

Dampak GFCF, HDI, dan R&D terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara G20

Muhammad Ilham^{1✉}, Fajri Muharja²

(1,2) Departemen Ekonomi, Universitas Andalas, Indonesia

✉ Corresponding author
[mhdilham2604@gmail.com]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari Research dan Development, Human Development Index (HDI), Jumlah Hak Paten, Labor Force, dan Gross Fixed Capital Formation (GFCF) terhadap Pertumbuhan Ekonomi di negara anggota G20. Group of Twenty (G20) mencakup negara-negara yang menyumbang delapan puluh persen dari total PDB secara global, tujuh puluh lima persen dari total volume perdagangan global, dan enam puluh persen dari total populasi dunia. Data penelitian yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan melalui akses terhadap website World Bank dan UNESCO menggunakan rentang waktu 1999 – 2019. Proses pengolahan data memanfaatkan analisis two-step System Generalized Method of Moments (Sys GMM). Hasil temuan yang didapatkan setelah pengolahan data menunjukkan bahwa variabel research dan development, jumlah hak paten, dan labor force belum memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi pada negara anggota G20 dengan taraf nyata lima persen. Variabel Pertumbuhan Ekonomi sebagai variabel dependen mempunyai lag pertama yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi pada taraf nyata lima persen. Sementara itu, variabel Human Development Index (HDI) dan Gross Fixed Capital Formation (GFCF) menunjukkan pengaruh positif yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara anggota G20 pada taraf nyata lima persen.

Kata Kunci: *Pertumbuhan Ekonomi, Research dan Development, GFCF, HDI, Two-Step System GMM.*

Abstract

This study aims to analyze the effect of Research and Development, Human Development Index (HDI), Number of Patents, Labor Force, and Gross Fixed Capital Formation (GFCF) on Economic Growth in G20 member countries. The Group of Twenty (G20) includes countries that account for eighty percent of total GDP globally, seventy-five percent of total global trade volume, and sixty percent of the world's total population. The research data utilized in this study is secondary data obtained through access to the World Bank and UNESCO websites using the time span 1999 - 2019. The data processing process utilizes a two-step System Generalized Method of Moments (Sys GMM) analysis. The findings obtained after data processing show that the variables of research and development, number of patents, and labor force do not have a significant positive effect on economic growth in G20 member countries at a real level of five percent. The Economic Growth variable as the dependent variable has the first lag which has a positive and significant effect on economic growth at the real level of five percent. Meanwhile, the Human Development Index (HDI) and Gross Fixed Capital Formation (GFCF) variables show a significant positive effect on the economic growth of G20 member countries at the real level of five percent.

Keyword: *Economic Growth, Research and Development, GFCF, HDI, Two-Step System GMM.*

PENDAHULUAN

Penelitian dan pengembangan atau *research* dan *development* menjadi salah satu komponen yang berkontribusi penting terhadap pertumbuhan ekonomi. Pengeluaran yang dilakukan terhadap

aktivitas *research* dan *development* mengarahkan kepada pertumbuhan melalui pengaruh positifnya terhadap inovasi dan *total factor productivity* (TFP). Peningkatan kapasitas teknologi melalui inovasi pada industri telah menjadi penggerak peningkatan nilai standar kualitas hidup di negara-negara maju (Grossman & Helpman, 1994). Pada satu dekade terakhir banyak negara seperti negara-negara yang tergabung di dalam G20 mulai progresif dalam meningkatkan pengeluaran mereka terhadap *research* dan *development*. Inovasi yang dimunculkan *research* dan *development* menjadi kunci penting untuk meningkatkan performa, menciptakan keunggulan daya saing, dan meraih pertumbuhan ekonomi (Sesay et al., 2018).

Hal ini sebagai upaya untuk mengakselerasi produktivitas yang kemudian bisa memacu pertumbuhan ekonomi. Bukti-bukti studi empiris yang berkaitan tentang dampak riset dan pengembangan atau *research* dan *development* (R&D) terhadap pertumbuhan ekonomi telah memicu munculnya lebih banyak atensi di kalangan akademisi karena peningkatan pengeluaran untuk riset dan pengembangan atau *research* dan *development* (R&D) telah meluas di berbagai negara (Blanco et al., 2016).

Terdapat beberapa faktor penting yang dinilai dapat mendukung pertumbuhan ekonomi. Menurut Bayarcelik & Tasel (2012) diantara faktor-faktor tersebut terdapat tiga faktor yang paling utama yaitu akumulasi modal, pertumbuhan populasi, dan *technological progress*. *Research* dan *development* dapat memberi kontribusi terhadap *technological progress*. Upaya untuk meningkatkan aktivitas *Research* dan *Development* (R&D) guna menjadi katalisator pertumbuhan ekonomi membutuhkan sejumlah akumulasi modal yang dapat mendukung pelaksanaannya. Tidak tercukupinya akumulasi modal menjadi salah satu faktor yang membatasi terjadinya pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan suatu negara (Onyinye et al., 2017). Akumulasi modal menjadi salah satu faktor yang memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi (Topcu et al., 2020). Peningkatan akumulasi modal akan memberikan peningkatan terhadap aktivitas ekonomi, menciptakan peluang kerja, dan pertumbuhan ekonomi (Zaman et al., 2021).

Selain itu, upaya untuk menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan serta *outcome* dari aktivitas *Research* dan *Development* (R&D) yang berkualitas harus didukung melalui pembangunan *human capital* yang berkualitas juga. Pembangunan *human capital* dapat membentuk manusia yang memiliki kapabilitas dan produktivitas yang lebih baik dan mumpuni. Pembangunan yang dilakukan untuk meningkatkan *human capital* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Sultana et al., 2022). Teori pertumbuhan endogen juga menekan prioritas pembangunan *human capital* sebagai input yang krusial untuk menciptakan sejumlah inovasi (Romer, 1990).

Rahman et al. (2020) melakukan penelitian yang berkaitan dengan proses pembangunan *human capital* serta pengaruh dari *outcome* pembangunan *human capital* terhadap pertumbuhan ekonomi. Rahman et al. (2020) menemukan bahwa terdapat hubungan pengaruh positif yang signifikan dari pembangunan *human capital* menggunakan proksi *Human Development Index* (HDI) terhadap peningkatan pertumbuhan ekonomi. Pembangunan terhadap *human capital* mempunyai pengaruh yang dominan terhadap pertumbuhan ekonomi (Sultana et al., 2022). Oleh karena itu, pembangunan *human capital* menjadi salah satu aspek yang harus mendapatkan atensi secara komprehensif guna menunjang pertumbuhan ekonomi.

Negara-negara yang terlibat di dalam G20 cenderung memiliki nilai perekonomian yang besar dan laju pertumbuhan ekonomi yang terbilang cukup tinggi secara global. Pertumbuhan ekonomi negara-negara G20 dalam rentang waktu 1999 sampai 2019 menunjukkan nilai yang berkisar pada 5%. Pada sisi lain, persentase pengeluaran pemerintah untuk *research* dan *development* terhadap total GDP mengalami peningkatan. Perkembangan nilai *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF) tidak luput juga dari kecenderungan peningkatan. Hal ini tentunya menandakan bahwa terjadi peningkatan akumulasi modal pada negara yang bersangkutan.

Selain itu, nilai *Human Development Index* (HDI) juga mengalami kecenderungan peningkatan. Melalui penelitian ini, tujuannya dapat membuktikan pengaruh *Research* dan *Development* (R&D), *Human Development Index* (HDI), Jumlah Hak Paten, Jumlah *Labor Force*, dan *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF) terhadap upaya peningkatan pertumbuhan ekonomi yang terdapat pada negara-negara anggota organisasi G20.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menganalisis pengaruh dari *Research dan Development* (R&D), *Human Development Index* (HDI), Jumlah Hak Paten, Jumlah *Labor Force*, dan *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF) terhadap upaya peningkatan pertumbuhan ekonomi yang terdapat pada negara-negara anggota organisasi G20. Penelitian ini akan memanfaatkan data panel dari 19 negara yang tergabung di dalam G20 pada periode waktu 1999 – 2019. Sumber data diperoleh dari publikasi *World Bank* dan *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO).

Dalam penelitian ini, metode yang akan digunakan adalah regresi data panel dengan pendekatan *Generalized Method of Moments* (GMM). Melalui Hicks-neutral *Total Factor Productivity* (TFP), asumsikan sebuah fungsi produksi seperti yang telah diaplikasikan pada penyelidikan yang dilakukan oleh (Bronzini & Piselli, 2009), (Blanco et al., 2016), serta (Khaliq, 2020) yakni:

$$Y_{it} = TFP_{it}^{\alpha} L_{it} K_{it}^{\beta}$$

$$y_{it} = \lambda_i + \tau_t + \gamma_1 hdi_{it} + \gamma_2 rd_{it} + \gamma_3 p_{it} + \alpha_{it} + \beta k_{it} + \varepsilon_{it}$$

Akan tetapi, model ini diberikan beberapa perubahan dapat menyesuaikan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Model persamaan yang dimanfaatkan dapat divisualisasikan sebagai berikut, yakni:

$$y_{it} = \lambda_i + \tau_t + \gamma_0(y)_{i,t-1} + \gamma_1(hdi)_{it} + \gamma_2(rd)_{it} + \gamma_3(p)_{it} + \gamma_4(l)_{it} + \gamma_5(k)_{it} + \varepsilon_{it}$$

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
gdp	399	2.62E+12	3.77E+12	2.13E+11	1.99E+13
hdi	399	0.1246704	0.2666618	0	0.845
patent	399	67464	167905	0	1393815
rd	399	1.388945	1.066514	0	4.62703
laborforce	399	107000000	184000000	6656494	781000000
gfcf	399	6.16E+11	9.60E+11	1.17E+10	6.12E+12

Sumber: hasil pengolahan penulis (2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Ekonomi

Indikator yang menunjukkan peningkatan *Gross Domestic Product* (GDP) dari tahun ke tahun dipakai untuk menilai pertumbuhan ekonomi. Teknik tahunan, metode tahunan rata-rata, dan pendekatan faktor proses pertumbuhan yakni tiga cara untuk menghitung tingkat pertumbuhan. GDP adalah kuantitas nilai tambah seluruh unit produk dan jasa yang diproduksi di suatu negara baik menggunakan faktor produksi milik warga negara sekalipun keterlibatan warga asing dalam jangka waktu tertentu. Ini dipakai untuk menghitung total pengeluaran suatu negara untuk barang dan jasa yang baru dihasilkan serta total pendapatannya dari penjualan ini (Mankiw, 2006).

Romer (1990) mengembangkan teori pertumbuhan baru yang pada dasarnya mencakup teori pertumbuhan endogen, sebagai tanggapan atas kekurangan dan kelemahan dari teori pertumbuhan neoklasik Solow dalam menerangkan pertumbuhan ekonomi berdasarkan periode waktu jangka panjang.

Human Capital

Teori *human capital* didasarkan pada premis bahwa seseorang bisa meningkatkan standar hidupnya dengan berinvestasi dalam pendidikan mereka sendiri (Mankiw, 2006). Potensi pendapatan seseorang meningkat dengan setiap tahun tambahan pendidikan, tetapi seseorang juga harus mengorbankan satu tahun pendapatan untuk memperoleh tahun pendidikan tambahan itu. Akibatnya, peningkatan pengeluaran untuk pendidikan bisa dilihat sebagai investasi jangka panjang dalam Sumber Daya Manusia (SDM) (Borjas, 2016).

Akumulasi Modal

Teori ekonomi dan juga bukti empiris menegaskan bahwa perbedaan yang signifikan dalam tingkat pembangunan ekonomi dan tingkat pertumbuhan ekonomi antar negara atau di negara yang

sama dari waktu ke waktu, sangat berhubungan dengan perbedaan yang ada pada tingkat dan komposisi stok modal. Idealnya, stok modal dibentuk oleh akumulasi pembentukan modal yang dilakukan secara teratur. Oleh karena itu, para ekonom telah lama menggunakan estimasi pembentukan modal dan juga stok modal dalam analisis mereka terhadap hasil kegiatan produktif. (OECD, 2009).

Gross Fixed Capital Formation (GFCF) sebagai pembentukan modal dan juga stok modal didefinisikan sebagai pengakuisisian aset-aset yang diproduksi (termasuk pembelian aset-aset bekas), termasuk produksi aset-aset tersebut oleh para produsen untuk digunakan sendiri dikurangi dengan pelepasan aset-aset tersebut. Aset yang relevan terkait dengan aset yang bertujuan untuk digunakan dalam produksi barang dan jasa lain untuk jangka waktu lebih dari satu tahun. Istilah "aset yang diproduksi" berarti bahwa hanya aset yang muncul sebagai hasil dari proses produksi yang dimasukkan. Oleh karena itu, indikator ini tidak mencakup, misalnya, pembelian tanah dan sumber daya alam (OECD, 2023).

Uji Ketidakbiasan *First Difference* GMM

Berikut ini ditampilkan nilai hasil parameter yang diperoleh:

Tabel 2. Hasil Uji Ketidakbiasan FD GMM

Variable	Fdgm	Fem	Pls
lgdp.L1	.48439646***	.7703586***	.97988506***

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Nilai estimator lag (lgdp) pada *difference* GMM sebesar 0.48439646, nilai estimator *pooled least square* sebesar 0.97988506 dan nilai estimator lag (CR) pada *fixed effect* sebesar 0.7703586. Berdasarkan hasil ini bisa disimpulkan bahwa nilai estimator *difference* GMM berada dibawah nilai estimator *fixed effect* sehingga bias ke bawah (*downward bias*). Hasil estimasi dari model FD GMM tidak dapat memenuhi ketentuan sebagai penentuan estimator yang terbaik sehingga proses pengujian akan dilakukan selanjutnya menggunakan model *System* GMM.

Uji Ketidakbiasan *System* GMM

Berikut ini ditampilkan nilai hasil parameter yang diperoleh:

Tabel 3. Hasil Uji Ketidakbiasan *System* GMM

Variable	Fdgm	sysgmm	Fe	Pls
lgdp.L1	.48439646***	.83667089***	.7703586***	.97988506***

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Nilai estimator lag (lgdp) pada *system* GMM sebesar 0.83667089, nilai estimator *pooled least square* sebesar 0.97988506 dan nilai estimator lag (CR) pada *fixed effect* sebesar 0.7703586. Berdasarkan hasil ini bisa disimpulkan bahwa nilai estimator *System* GMM berada antara rentang nilai estimator *pooled least square* dan *fixed effect*. Hal ini menggambarkan bahwa *system* GMM dapat ditetapkan sebagai estimator yang terbaik.

Uji Sargan

Berikut ini hasil uji sargan dari model *one step system* GMM:

Tabel 4. Hasil Uji Sargan pada *One Step System* GMM

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(187)	383,9054
prob > chi2	0,0000

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Berdasarkan hasil uji sargan yang disajikan pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas bernilai sebesar 0,0000 sehingga implikasinya menolak H0. Dengan demikian, *instrumen* yang digunakan pada tahapan ini tidak valid. Untuk itu, berikutnya perlu diuji kevaliditasan dari model *two step system GMM*

Tabel 5. Hasil Uji Sargan pada Two Step System GMM

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(187)	14.37669
prob > chi2	1,0000

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Berdasarkan hasil uji sargan yang disajikan pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas bernilai sebesar 1,0000 sehingga implikasinya menerima H0. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *instrumen* yang digunakan telah valid. Tahapan berikutnya yang perlu dilakukan yakni pengujian kekonsistenan estimator menggunakan uji Arellano-Bond.

Uji Arellano-Bond

Berikut ini hasil yang diperoleh:

Tabel 6. Hasil Uji Arellano-Bond Two-Step System GMM

Order	Z	Prob > z
1	-.01246	0.9901
2	-.01398	0.9888

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Berdasarkan hasil uji Arellano-Bond yang disajikan pada tabel diatas menunjukkan bahwa nilai probabilitas m_1 bernilai yakni sebesar 0,9901 sehingga terima H0 atau gagal untuk menolak H0. Nilai probabilitas m_2 bernilai yakni sebesar 0,9888 maka gagal untuk menolak H0 atau dapat dikatakan menerima H0 pada taraf nyata 5 persen. Dengan demikian, estimator tidak terkandung di dalamnya autokorelasi. Jadi model estimasi tidak mengandung autokorelasi.

Berikut ini disajikan hasil regresi panel model GMM secara komprehensif:

Tabel 7. Hasil Estimasi Regresi Panel Model Two Step System GMM

Lgdp	Coef.	Std. Err.	Z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lgdp.L1	.6899174	.1104888	6.24	0.000	.4733633	.9064715
lpatent	.0095264	.014633	0.65	0.515	-.0191538	.0382065
Llaborforc	.1851424	.2166535	0.85	0.393	-.2394908	.6097756
e						
Lgfcf	.0417254	.0117139	3.56	0.000	.0187666	.0646841
lHdi	.6116416	.2707616	2.26	0.024	.0809585	1.142325
LRd	-.0395238	.032216	-	0.220	-.1026659	.0236184
			1.23			
_cons	3.082891	1.877406	1.64	0.101	-.5967578	6.762539

Sumber: hasil pengolahan menggunakan aplikasi Stata versi 14.2 (2023)

Berdasarkan tabel di atas yang menyajikan hasil estimasi dapat dilihat bahwa variabel lag lgdp (pertumbuhan ekonomi), lgfcf (*gross fixed capital formation*), dan lhdi (indeks pembangunan manusia) memiliki hubungan korelasi positif dan memiliki tingkat signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara G20 pada taraf nyata 5 persen. Sedangkan variabel lpatent (jumlah patent), llaborforce

(angkatan kerja) memiliki hubungan korelasi positif tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara G20. Variabel *Ird* (persentase research and development) memiliki hubungan korelasi negatif tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara G20 pada taraf nyata 5 persen.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian terhadap pengaruh *Research and Development*, Paten, *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF), angkatan kerja, dan *Human Development Index* (HDI) terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara G20 selama 1999 – 2019, dapat disimpulkan bahwa pengeluaran untuk *research and development*, jumlah paten, dan angkatan kerja tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Sementara itu, *Human Development Index* (HDI) dan *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di negara-negara G20 pada periode yang sama.

Negara-negara berkembang anggota G20 seperti Indonesia, India, Turki, Afrika Selatan, Arab Saudi, Meksiko, Brazil, dan Argentina perlu fokus pada peningkatan kualitas pembangunan sumber daya manusia. Kuantitas sumber daya manusia harus diimbangi dengan peningkatan kualitas agar dapat mendukung pertumbuhan ekonomi. Ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa *Human Development Index* (HDI) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi negara-negara G20.

Negara-negara berkembang dalam organisasi G20, termasuk Indonesia perlu mengoptimalkan akumulasi modal dalam *Gross Fixed Capital Formation* (GFCF). Hal ini karena temuan penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif yang signifikan dari GFCF terhadap pertumbuhan ekonomi. Peningkatan GFCF dapat meningkatkan permintaan agregat dan produktivitas di masa depan.

Meskipun pengeluaran pemerintah terhadap *Research and Development* serta jumlah paten belum menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara-negara G20, upaya peningkatan kualitas dan kuantitas R&D tetap relevan. Terdapat bukti empiris lain yang menunjukkan dampak signifikan R&D terhadap pertumbuhan ekonomi. Selain itu, negara-negara G20, terutama yang berkembang perlu meningkatkan insentif untuk paten guna mendukung iklim inovasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayarcelik, E. B., & Tasel, F. (2012). Research and Development: Source of Economic Growth . *Social and Behavioral Sciences*, 744-753.
- Blanco, L., Prieger, J., & Gu, J. (2016). The Impact of Research and Development on Economic Growth and Productivity in The US States. *Southern Economic Journal* 82 (3), 914-934.
- Borjas, G. J. (2016). *Labor Economics (Seventh Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Bronzini, R., & Piselli, P. (2006). Determinant of Long-Run Regional Productivity: The Role of R&D, Human Capital, and Public Infrastructure. *Bank of Italy Discussion Paper No. 597*.
- Griliches, Z. L. (1984). R&D and Productivity Growth at The Industry Level: Is There Still a Relationship? In Griliches (ed). In *R&D, Patents, and Productivity*. Chicago: NBER and Chicago University Press.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in The Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspective*, 23-44.
- Inglesi-Lotz, R., & Pouris, A. (2013). The Influence of Scientific Research Output of Academics on Economic Growth in South Africa: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Application. *Scientometrics* 95 (1), 129-139.
- Khaliq, A. (2020). Peran Riset dan Pengembangan (R&D) Akademik Terhadap Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan* 13 (1), 115-132.
- Mankiw, N. G. (2006). *Makroekonomi Edisi Keenam*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Maradana, R. P., Pradhan, R. P., Dash, S., Gaurav, K. J., & Chatterjee, D. (2017). Does Innovation Promote Economic Growth? Evidence From European Countries. *J. Innov. Entrep.* 6 (1), 1-23.
- OECD. (2023). Investment (GFCF) Indicator. doi: 10.1787/b6793677.
- OECD. (2009). Measuring Capital - OECD Manual 2009: Second Edition. OECD Publishing. Paris: <https://doi.org/10.1787/9789264068476-en>.

- Onyinye, N., O.S.Idenyi, & Ifenyiwa, A. (2017). Effect of capital formation on economic growth in Nigeria. *Asian Journal Economic Business Accounting*, 5(1), 1-16.
- Rahman, R. A., Raja, M. A., & Ryan, C. (2020). The Impact Of Human Development On Economic. *Economics Research Network (ERN)*.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Sesay, B., Yulin, Z., & Wang, F. (2018). Does The National Innovation System Spur Economic Growth in Brazil, Russia, India, China and South Africa Economies? Evidence From Panel Data. *S.Afr. J. Econ. Manage. Sci* 21 (1), 1-12.
- Sultana, T., Dey, S. R., & Tareque, M. (2022). Exploring the linkage between human capital and economic growth: A look at 141 developing and developed countries. *Economic Systems*, 101-107.
- Topcu, E., Altinoz, B., & Aslan, A. (2020). Global evidence from the link between economic growth, natural resources, energy consumption, and gross capital formation. *Resources Policy*, 1-10.
- World Bank. (2023). *World Bank Data*. <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>.
- Wu, Y. (2010). Innovation and Economic Growth in China. *Nedlands, W.A. University of Western Australia, Business School*, Economic Working Paper No10.10.
- Zaman, M., Pinglu, C., Hussain, S. I., Ullah, A., & Qian, N. (2021). Does regional integration matter for sustainable economic growth? Fostering the role of FDI, trade openness, IT exports, and capital formation in BRI Countries. *Heliyon*, 1-10.