
Kausalitas Teknologi, Pendidikan dan Penyerapan Tenaga Kerja di Sumatera Barat

^{a*}Hendra Triadi, ^bAli Anis

^{a,b}Departemen Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Negeri Padang

*Korespondensi: hendradi8@gmail.com

Info Artikel

Diterima:

30 Agustus 2023

Disetujui:

26 Oktober 2023

Terbit daring:

5 November 2023

DOI: -

Sitasi:

Triadi, Hendra & Anis, Ali. (2023). Kausalitas Teknologi, Pendidikan dan Penyerapan Tenaga Kerja di Sumatera Barat. *Ecosains: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembangunan*, 12(2), 128-143.

Abstract

This study aims to identify and analyze the causal relationship between technology (Y1), education (Y2) and labor absorption (Y3) variables in West Sumatra Province. This type of research is associative and descriptive which explains whether or not there is a causal relationship between research variables. The data used in this study are secondary data from 2011 to 2020 according to districts/cities in West Sumatra Province obtained from related agencies. The analysis in this study uses the Panel Vector Autoregression (PVAR) model with a causality test using the Granger Causality Test and the cointegration test in this study uses the Kao Residual Cointegration Test method. The research results obtained show that: (1) Technology and education do not have a causal relationship, but there is a one-way causality relationship, namely education to technology in West Sumatra Province. (2) Education and employment do not have a causal relationship in West Sumatra Province. (3) Technology and employment do not have a causal relationship in West Sumatra Province.

Keywords: technology, education, labor absorption, granger causality test and panel vector autoregression (pvar).

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan menganalisis Hubungan Kausalitas antara Variabel Teknologi (Y1), Pendidikan (Y2) dan Penyerapan Tenaga Kerja (Y3) di Provinsi Sumatera Barat. Adapun jenis penelitian ini adalah asosiatif dan deskriptif yang menjelaskan ada atau tidaknya hubungan kausalitas antar variabel penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data sekunder dari tahun 2011 sampai 2020 menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat yang diperoleh dari instansi terkait. Analisis dalam penelitian ini menggunakan model Panel Vector Autoregression (PVAR) dengan uji kausalitas menggunakan Granger Causality Test dan uji kointegrasi penelitian ini menggunakan metode Kao Residual Cointegration Test. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa : (1) Teknologi dan pendidikan tidak memiliki hubungan kausalitas, namun terdapat hubungan kausalitas satu arah yaitu pendidikan kepada teknologi di Provinsi Sumatera Barat. (2) Pendidikan dan penyerapan tenaga kerja tidak terdapat hubungan kausalitas di Provinsi Sumatera Barat. (3) Teknologi dan penyerapan tenaga kerja tidak memiliki hubungan kausalitas di Provinsi Sumatera Barat.

Kata Kunci : teknologi, pendidikan, penyerapan tenaga kerja, granger causality test dan panel vector autoregression (pvar).

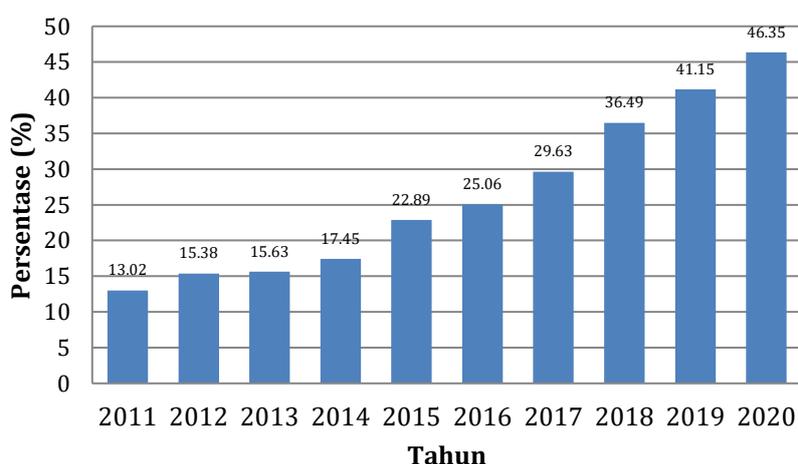
Kode Klasifikasi JEL: Q22; I15; D11

PENDAHULUAN

Teknologi pada era globalisasi ini, berkembang sangat pesat di seluruh dunia. Teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas dalam berbagai bidang kehidupan maupun kegiatan dari penggunaannya, seperti di bidang pendidikan. Teknologi seperti Internet dapat menciptakan peluang bisnis (Canh et al., 2020). Kemudian dengan adanya inovasi-inovasi yang baik, hal ini dapat meningkatkan produktifitas dari suatu produksi maupun kegiatan lainnya. Teknologi dan pendidikan merupakan peranan penting dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Menurut (Ndubuisi et al., 2021) infrastruktur digital seperti internet berperan penting terhadap pendidikan, dimana dengan adanya internet dapat membantu masyarakat dalam bekerja, mencari informasi dan membuat lapangan kerja baru.

Pendidikan merupakan proses pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan untuk menjadi sumber daya manusia yang berkarakter dan berkualitas. Dengan berkembangnya teknologi digital dan pendidikan maka dapat menciptakan investasi modal manusia yang berkualitas sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan baru untuk menyerap tenaga kerja di lingkungan sekitar serta meningkatkan produktifitas tenaga kerja.

Penyerapan tenaga kerja memerlukan kesesuaian dengan bidang dan sektor keahlian tenaga kerja. Namun hal tersebut tidak terjadi secara maksimal karena adanya ketidaksesuaian antara keahlian atau keterampilan dari tenaga kerja dengan bidang-bidang yang telah ditentukan. Selain pendidikan, teknologi juga dapat berperan dalam hal proses peningkatan mutu sumber daya manusia yang berkualitas. Dengan perkembangan teknologi yang semakin modern, tenaga kerja bisa meningkatkan kemampuan atau keterampilan, dan akhirnya produktifitas dalam perekonomian. Salah satu indikator yang bisa digunakan untuk mengevaluasi pemanfaatan teknologi adalah akses penduduk terhadap teknomlogi internet. Gambar 1.1 menunjukkan data akses internet oleh penduduk Sumatera Barat.



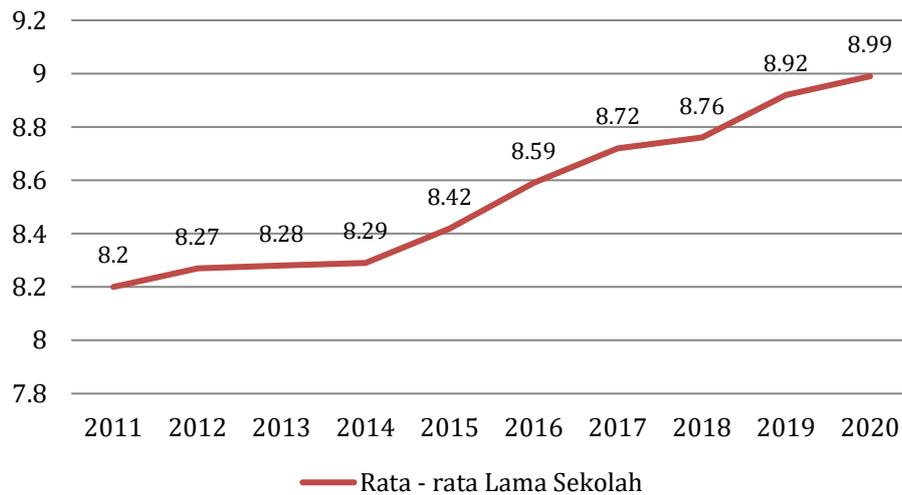
Sumber: data diolah

Gambar 1: Persentase Penduduk yang Pernah Mengakses Internet di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2011 - 2020

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa penduduk yang pernah mengakses internet di Provinsi Sumatera Barat dalam kurun waktu sepuluh tahun yakni dari tahun 2011 sampai tahun 2020 mengalami peningkatan cukup pesat. Pada tahun 2011 persentase penduduk yang

memiliki akses internet hanya 13.02 persen dan pada tahun 2020 sudah mencapai angka 46.30 persen. Namun akses jumlah penduduk yang mengakses internet tersebut masih belum melebihi 50 persen. Kemajuan teknologi dan infrastruktur layanan internet antara tahun 2011 sampai 2020 diduga menjadi penyebab pesatnya peningkatan tersebut.

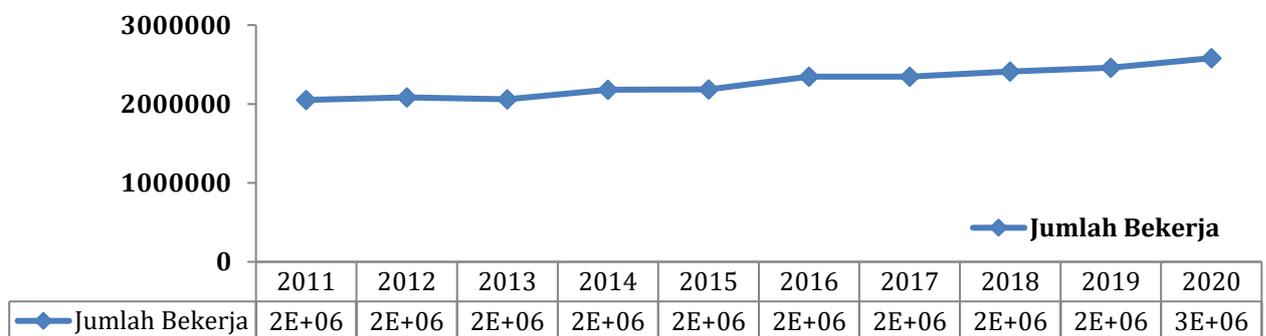
Pendidikan merupakan indikator untuk memahami tingkat perkembangan kualitas modal manusia suatu wilayah. Perkembangan tingkat Pendidikan di Sumatera Barat menggunakan ukuran rata-rata lama bersekolah dalam periode analisis dapat kami sampaikan pada gambar 1.2 berikut:



Sumber: data diolah

Gambar 2. Rata - Rata Lama Sekolah di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2011 - 2020.

Berdasarkan dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa rata-rata lama sekolah di Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan dalam setiap tahun. Dimana rata-rata lama sekolah di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2011 adalah 8,2 tahun dan akan terus meningkat dengan rata-rata sebesar 8,99 tahun pada tahun 2020. Dalam kondisi normal rata-rata lama sekolah tidak akan mengalami penurunan.



Gambar 3. Angkatan Kerja yang Bekerja Bekerja di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2011 - 2020.

Berdasarkan Tabel 1.3 dapat dilihat bahwa jumlah bekerja di Provinsi Sumatera Barat mengalami perubahan setiap tahun. Dimana di Tahun 2013 mengalami penurunan, adapun

jumlah sebesar 2061105 jiwa. Tetapi, mengalami peningkatan pada tahun 2014 sampai tahun 2016. Namun, pada tahun 2017 kembali menurun dengan jumlah sebesar 2344972 jiwa. Pada tahun 2018 hingga tahun 2020 kembali mengalami peningkatan di setiap tahunnya, dimana di Tahun 2020 jumlah bekerja sebesar 2.581.524 jiwa.

Berdasarkan uraian di atas dapat terlihat bahwa di Provinsi Sumatera Barat sedang mengalami perkembangan jumlah penyerapan tenaga kerja yang signifikan. Dilihan dari segi teknologi yang semakin berkembang, dimana sumber daya manusia juga mengalami kenaikan. Jadi menarik bagi penulis untuk meneliti fenomena ini, untuk itu penulis dalam penelitian ini mengangkat judul “Kausalitas Teknologi, Pendidikan dan Penyerapan Tenaga Kerja di Provinsi Sumatera Barat”.

TINJAUAN LITERATUR

TENAGA KERJA

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Di dalam teori Cobb Douglas, dijelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi suatu negara berasal dari peningkatan input tenaga kerja, modal, dan teknologi. Tenaga kerja merupakan faktor yang sangat krusial bagi pembangunan ekonomi di setiap negara. Dalam konsep ketenagakerjaan terdapat beberapa istilah yang berkaitan dengan ketenagakerjaan diantaranya yaitu angkatan kerja, bukan angkatan kerja dan pengangguran.

PENDIDIKAN

Pendidikan merupakan suatu hal yang penting dan diperlukan oleh setiap kalangan masyarakat. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2003 di jelaskan bahwa “pendidikan adalah usaha yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi untuk memiliki kekuatan untuk pengendalian diri seperti kekuatan spritual keagamaan, kecerdasan, memiliki akhlak yang baik dan memiliki keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat maupun bangsa dan negara”. Dimana dengan adanya pendidikan maka akan menambah pengetahuan dan keterampilan bagi masyarakat. Kemudian, pendidikan merupakan salah satu investasi modal manusia dalam mencapai kesuksesan (Greory, 2006). Upaya pembentukan karakter sumber daya manusia untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yaitu melalui pendidikan. Pendidikan dapat meningkatkan modal manusia dari angkatan kerja yang akan meningkatkan produktifitas tenaga kerja dan pertumbuhan ekonomi (Habibi & Zabardast, 2020). Perluasan pendidikan yang dapat menyediakan semua jenis pelatihan yang akan mendorong keterampilan dasar.

TEKNOLOGI

Teknologi mengacu pada obyek benda yang digunakan untuk kemudahan aktivitas manusia, seperti : mesin, perkakas, atau perangkat keras. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan zaman, teknologi merupakan sebuah konsep yang berkaitan dengan jenis penggunaan dan pengetahuan tentang alat dan keahlian, dan bagaimana ia dapat memberi pengaruh pada kemampuan manusia, sehingga dengan adanya teknologi, bertujuan untuk memanfaatkan alam dan sesuatu yang ada di sekelilingnya secara lebih maksimal dan mempermudah pemenuhan kebutuhan manusia. Menurut Oliner dan Sichel (2000) menunjukkan bahwa

tingkat pertumbuhan output tidak hanya tergantung pada peralatan komputer, modal, dan produktifitas tenaga kerja, tetapi juga pangsa output masing-masing.

Hubungan Kausalitas Teknologi dan Pendidikan

Teknologi yang semakin maju diperlukan di bidang pendidikan, karena dengan perpaduan antara teknologi dengan pendidikan dapat mengarah ke pembelajaran secara efektif. Selain itu, internet juga disebut sebagai sekumpulan jaringan komputer yang menghubungkan situs akademik, pemerintahan, komersial organisasi, maupun perorangan (Kristiyanti, 2010). Menurut (Wiziack & dos Santos, 2021) praktik bukanlah yang paling ekspresif dan menarik yang dapat ditawarkan oleh teknologi digital dan bahwa pendidikan perlu terus mengembangkan repositori sumber daya digital mereka, meningkatkan keandalan dan pengetahuan dalam hal apa yang harus dilakukan dan bagaimana bertindak terkait peningkatan.

Perpaduan antara teknologi digital dengan pendidikan diterapkan secara efektif dan efisien dimana mutu pendidikan perlu di tingkatkan di Provinsi Sumatera Barat. Menurut (Olivos et al., 2016) dimana motivasi untuk mentransfer ilmu pengetahuan melalui pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa teknologi digital dapat mempengaruhi investasi modal manusia melalui sistem pendidikan. Dengan adanya kemajuan teknologi digital maka dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan berperan penting dalam memelihara ilmu pengetahuan yang diperlukan untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Investasi modal manusia perlu meningkatkan perkembangan melalui sistem pendidikan dan teknologi digital, selanjutnya mengevaluasi efisiensi dan keefektifan dari investasi modal manusia yang berupaya untuk meningkatkan keterampilan dalam menggunakan serta memanfaatkan teknologi digital yang semakin maju.

Hubungan antara Teknologi dan Penyerapan Tenaga Kerja

Kemajuan teknologi digital dalam suatu industri atau perusahaan dimana akan mengakibatkan penurunan jumlah tenaga kerja (Nurfiat & Rustariyuni, 2018). Dengan kemajuan teknologi digital melalui TIK dapat menyampaikan pengetahuan maupun informasi dalam kehidupan masyarakat. Selain itu, dengan inovasi teknologi digital dapat meningkatkan proses layanan dan kreatifitas dari produk - produk, sehingga meningkatkan sumber pendapatan masyarakat (Bekhet & Latif, 2018).

Peningkatan dalam investasi modal manusia, dapat menarik lapangan pekerja yang baru. Dengan lapangan pekerja yang semakin berkembang, maka dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja dengan memanfaatkan fasilitas teknologi digital. Tenaga kerja dibidang teknologi digital cenderung berketerampilan tinggi. Namun, tenaga kerja yang berketerampilan rendah akan kesulitan menggunakan teknologi digital yang semakin maju (Lee & Clarke, 2019). Kemudian, memanfaatkan fasilitas teknologi digital yang semakin maju dengan maksimal, maka dapat meningkatkan keterampilan bagi tenaga kerja.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya kemajuan teknologi digital maka dapat mempengaruhi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Potensi produktivitas berakar dari penerapan teknologi digital yang bergantung pada keterampilan tenaga kerja. Lapangan kerja yang semakin berkembang berpeluang mengurangi jumlah pengangguran dan meningkatkan investasi modal manusia. Kemudian, investasi modal manusia meningkatkan ilmu pengetahuan, keterampilan dan inovasi dan produktivitas. Memanfaatkan teknologi

digital dengan maksimal dapat meningkatkan investasi modal manusia yang bekerja sesuai potensi dan kemampuan yang dimiliki.

Hubungan antara Pendidikan Digital dan Penyerapan Tenaga Kerja

Pendidikan diharapkan mampu memberikan kontribusi yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan maupun pembangunan ekonomi di daerahnya dengan upaya mendukung perusahaan lokal untuk berinovasi (Fernández Guerrero, 2020). Investasi modal manusia melalui pendidikan dapat meningkatkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dan berkualitas. Kontribusi dari pendidikan diperlukan dalam penyerapan tenaga kerja, dimana dengan pendidikan dapat membentuk karakter individu dengan kemampuan atau skill dibidangnya. Inisiatif dan penekanan pada definisi yang luas tentang modal manusia dan konsep pekerjaan yang baik dan beragam masih jarang ditemukan dalam dunia pasar tenaga kerja (Hasanefendic et al., 2016).

Pendidikan berperan penting sebagai kekuatan untuk investasi modal manusia dalam ekonomi digital dimana dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Habibi & Zabardast, 2020). Keterampilan dari tenaga kerja yang berasal dari investasi modal manusia melalui pendidikan memiliki peluang dalam pembentukan karakter dan kualitas yang baik sehingga dapat berproduktif di pasar tenaga kerja. Penyerapan tenaga kerja berkaitan dengan tingkat pendidikan dari setiap sumber daya manusia, dimana semakin tinggi tingkat pendidikan dari sumber daya manusia maka semakin berpengaruh di pasar tenaga kerja (Jung & Lim, 2020).

METODE PENELITIAN

Berdasarkan cara memperolehnya, jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah jenis data yang diperoleh dari suatu lembaga atau instansi berbentuk dokumentasi atau laporan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari situs Badan Pusat Statistika.

Dilihat dari segi sifat data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka-angka mengenai teknologi (Y1), pendidikan (Y2) dan penyerapan tenaga kerja (Y3). Berdasarkan waktu pengumpulan data, penelitian ini menggunakan data panel yaitu data dari periode tahun 2011 sampai dengan tahun 2020.

Tempat penelitian ini dilakukan di Provinsi Sumatera Barat. Data dalam penelitian ini menggunakan data panel mulai dari tahun 2011 sampai 2020. Data penelitian ini bersumber dari data yang dipublikasikan oleh instansi terkait, yaitu Badan Pusat Statistika (BPS).

Model Ekonometrika

$$TEK_{it} = \alpha_{10} + \sum_{k=1}^p \alpha_{11} TEK_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{12} PEND_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{13} PYTK_{i,t-k} + n_{i,t-k} + \mu_{it} \quad (3.4)$$

$$PEND_{it} = \alpha_{20} + \sum_{k=1}^p \alpha_{21} TEK_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{22} PEND_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{23} PYTK_{i,t-k} + n_{i,t-k} + \mu_{it} \quad (3.5)$$

$$PYTK_{it} = \alpha_{30} + \sum_{k=1}^p \alpha_{31} TEK_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{32} PEND_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \alpha_{33} PYTK_{i,t-k} + n_{i,t-k} + \mu_{it} \quad (3.6)$$

Dimana :

TEK_{it} = Teknologi

$PEND_{it}$ = Pendidikan

$PYTK_{it}$ = Penyerapan Tenaga Kerja

i = Provinsi

t = Tahun

μ = Error term

α = Konstanta

Teknologi (Y_1)

Teknologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang keterampilan dalam menciptakan suatu alat yang lebih maju atau modern hingga metode pengolahan guna membantu menyelesaikan berbagai pekerjaan manusia, dimana pengoperasiannya lebih cenderung pada sistem yang otomatis dan canggih dengan sistem komputer. Indikator dari variabel teknologi yang digunakan yaitu jumlah pengguna internet di Provinsi Sumatera Barat. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel dari pengguna internet di 19 Kabupaten / Kota di Provinsi Sumatera Barat periode 2011 - 2020 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dengan satuan persentase.

Pendidikan (Y_2)

Pendidikan merupakan proses pembelajaran secara formal dan non formal dilakukan oleh penduduk untuk meningkatkan keterampilan dan potensi. Indikator pendidikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rata-rata lama sekolah di 19 Kabupaten / Kota di Provinsi Sumatera Barat yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dengan satuan tahun.

Penyerapan Tenaga Kerja (Y_3)

Penyerapan tenaga kerja yaitu banyaknya lapangan kerja yang sudah terisi dilihat dari banyaknya jumlah angkatan kerja yang bekerja. Indikator penyerapan tenaga kerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jumlah penduduk bekerja usia 15 tahun ke atas yang termasuk angkatan kerja di 19 Kabupaten / Kota di Provinsi Sumatera Barat yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dengan satuan jiwa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Akar Unit (*Unit Root Test*)

Uji akar unit digunakan untuk melihat apakah data dalam penelitian ini terdapat unit root atau tidak. Pada data panel, uji akar unit root menggunakan uji *Levin, Lin & Chu t**. Data variabel dikatakan stasioner jika nilai probabilitas lebih kecil dari nilai signifikan 0,05. Berikut hasil olahan data dari variabel penelitian.

Tabel 1 Variabel Teknologi Digital Pada Tingkat First Difference

Method	Statistic	Prob.*
	-	*
Levin, Lin & Chu t*	21.382	0.00
	9	00

** Probabilities are computed assuming asymptotic normality

Sumber : diolah, 2023

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa data variabel teknologi digital dengan pengukuran pengguna internet, stasioner di tingkat first difference yang dibuktikan dengan nilai probabilitas

Levin, Lin & Chu t^* lebih kecil dari nilai signifikan 0,05 dimana nilai probabilitas sebesar $0,0000 < 0,05$.

Tabel 2 Variabel Pendidikan Digital pada Tingkat Level

Method	Statistic	Prob.*
	-	
Levin, Lin & Chu t^*	3.007 65	0.00 13

** Probabilities are computed assuming asymptotic normality

Sumber : diolah, 2023

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa data dari variabel pendidikan dengan pengukuran rata - rata lama sekolah, stasioner ditingkat level yang dibuktikan dengan nilai probabilitas Levin, Lin & Chu t^* lebih kecil dari nilai signifikan 0,05 dimana nilai probabilitas sebesar $0,0013 < 0,05$.

Tabel 3 Variabel Penyerapan Tenaga Kerja pada Tingkat First Difference

Method	Statistic	Prob.**
Levin, Lin & Chu t^*	-15.9862	0.0000

** Probabilities are computed assuming asymptotic normality

Sumber: diolah, 2023

Pada Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa hasil olahan data dari variabel penyerapan tenaga kerja dengan pengukuran jumlah bekerja, stasioner di tingkat first difference. Ini dapat diketahui dari nilai probabilitas Levin, Lin & Chu t^* yang lebih kecil dari nilai signifikan 0,05. Dimana nilai probabilitas sebesar $0,0000 < 0,05$.

Uji Kointegrasi (*Panel Cointegration Test*)

Uji kointegrasi bertujuan untuk melihat apakah data dari variabel yang diteliti terdapat atau tidak keseimbangan jangka panjang. Pada data panel, uji kointegrasi menggunakan *Uji Kao Residual Cointegration Test*, dimana data variabel dikatakan terkintegrasi jika besar dari nilai signifikan 0,05.

Tabel 4 Uji Kointegrasi

	t-Statistic	Prob.
ADF	-5.818695	0.0000
Residual variance	0.018486	
HAC variance	0.006297	

Sumber : diolah, 2023

Dapat dilihat bahwa hasil dari uji kointegrasi ketiga variabel menunjukkan nilai probabilitas kecil dari nilai signifikan 0,5 sehingga data dari ketiga variabel yang diteliti tidak terkointegrasi.

Pemilihan Lag Optimum

Pemilihan lag optimum dilakukan untuk menentukan jumlah lag yang digunakan dalam penelitian. Tanda bintang merupakan petunjuk bagi penggunaan lag yang direkomendasikan oleh kriteria informasi.

Tabel 5 Lag Optimum

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	553.8862	NA	1.27e-08	-9.664671	-9.592666	-9.635448
1	867.5210	605.2601	6.08e-11*	-15.00914*	-14.72112*	-14.89225*
2	873.0371	10.35475	6.47e-11	-14.94802	-14.44398	-14.74346
3	884.0413	20.07777*	6.25e-11	-14.98318	-14.26313	-14.69095

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Sumber : diolah, 2023

Dilihat bahwa tanda (*) paling banyak terdapat pada Lag 1. Hal ini menunjukkan bahwa Lag terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lag 1. Pemilihan pemakaian Lag dapat dilihat pada nilai Akaike Information Criterion (AIC) dimana menunjukkan tanda (*) terdapat pada Lag 1 dengan nilai terkecil sebesar -9.664671. Maka disimpulkan bahwa Lag 1 merupakan yang terbaik digunakan dalam penelitian.

Uji Kausalitas Granger

Uji kausalitas granger dalam penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan sebab dan akibat atau kausalitas antar variabel. Dalam melakukan uji kausalitas granger harus menggunakan lag optimum yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Jadi, uji kausalitas granger dalam penelitian ini menggunakan Lag ke 1.

Tabel 6 Uji Kausalitas Granger

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LOG_Y2 does not Granger Cause D(LOG_Y1)	152	12.9992	0.0004
D(LOG_Y1) does not Granger Cause LOG_Y2		0.15867	0.6910
D(LOG_Y3) does not Granger Cause D(LOG_Y1)	152	0.13858	0.7102
D(LOG_Y1) does not Granger Cause D(LOG_Y3)		1.97221	0.1623
D(LOG_Y3) does not Granger Cause LOG_Y2	152	0.00388	0.9504
LOG_Y2 does not Granger Cause D(LOG_Y3)		0.04078	0.8402

Sumber : diolah, 2023

Pada tabel 6 menjelaskan bahwa :

1. Output uji kausalitas granger menunjukkan tidak terdapat hubungan kausalitas dua arah antara variabel teknologi digital dengan pendidikan dikarenakan nilai probabilitas dari kedua variabel sebesar $0,0004 < 0,05$ dan $0,6910 > 0,05$. Dari hasil ini hanya menunjukkan terdapat hubungan kausalitas satu arah dari variabel teknologi digital kepada variabel pendidikan sebesar $0,0004 < 0,05$ sehingga asumsi H_0 diterima dan H_a ditolak untuk variabel pendidikan kepada teknologi digital dan asumsi H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel teknologi digital kepada pendidikan.
2. Output uji kausalitas granger menunjukkan tidak terdapat hubungan kausalitas dua arah atau satu arah antara variabel teknologi digital dengan penyerapan tenaga kerja dikarenakan nilai probabilitas dari kedua variabel sebesar $0,7102 > 0,05$ dan $0,1623 > 0,05$. Sehingga asumsi H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel penyerapan tenaga kerja kepada teknologi digital dan asumsi H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel teknologi digital kepada penyerapan tenaga kerja.
3. Output uji kausalitas granger menunjukkan tidak terdapat hubungan kausalitas dua arah atau satu arah antara variabel penyerapan tenaga kerja dengan pendidikan dikarenakan nilai probabilitas dari kedua variabel sebesar $0,9504 > 0,05$ dan $0,8402 > 0,05$. Sehingga asumsi H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel penyerapan tenaga kerja kepada pendidikan dan asumsi H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel pendidikan kepada penyerapan tenaga kerja.

Estimasi Model *Panel Vector Autoregression* (PVAR)

Model PVAR digunakan untuk mengetahui pengaruh antar variabel yang diteliti misalnya hubungan variabel teknologi digital, pendidikan dan penyerapan tenaga kerja dengan membandingkan nilai t- statistik hasil estimasi terhadap nilai t- tabelnya. Nilai t- tabel diuji dengan membandingkan t- tabel dengan t- statistik dan melihat nilai signifikan dari hasil pengolahan data yang diperoleh dengan $\alpha = 0.05$ dalam penelitian ini. Dengan $df = n-k$, n merupakan banyak data dan k merupakan jumlah variabel sehingga diperoleh $df = 190 - 3 = 187$, maka nilai t-tabelnya sebesar 1.972731 dengan syarat apabila nilai t- statistik sama atau besar nilai t- tabel maka bernilai positif.

Tabel 7 Hasil Estimasi Panel VAR

	D(LOG_PI)	LOG_RLS	D(LOG_JB)
D(LOG_Y1(-1))	-0.071664 (0.07545) [-0.94977]	0.001897 (0.00474) [0.40012]	0.033111 (0.02146) [1.54316]
LOG_Y2(-1)	-0.379283 (0.10578) [-3.58548]	0.990699 (0.00665) [149.059]	0.020346 (0.03008) [0.67635]
D(LOG_Y3(-1))	-0.083307 (0.28431) [-0.29301]	-0.001422 (0.01786) [-0.07963]	-0.277566 (0.08085) [-3.43310]
C	0.435295 (0.10120)	0.013750 (0.00636)	-0.006757 (0.02878)

	[4.30129]	[2.16243]	[-0.23478]
R-squared	0.080938	0.994020	0.085026
Adj. R-squared	0.062309	0.993899	0.066479
Sum sq. resids	1.184461	0.004676	0.095783
S.E. equation	0.089460	0.005621	0.025440
F-statistic	4.344597	8200.703	4.584423
Log likelihood	153.2704	573.9034	344.4069
Akaike AIC	-1.964084	-7.498729	-4.479038
Schwarz SC	-1.884508	-7.419153	-4.399462
Mean dependent	0.073883	0.941311	0.011875
S.D. dependent	0.092385	0.071961	0.026330
Determinant resid covariance (dof adj.)			
		1.63E-10	
Determinant resid covariance			
		1.51E-10	
Log likelihood			
		1071.832	
Akaike information criterion			
		-13.94516	
Schwarz criterion			
		-13.70643	

Sumber : diolah, 2023

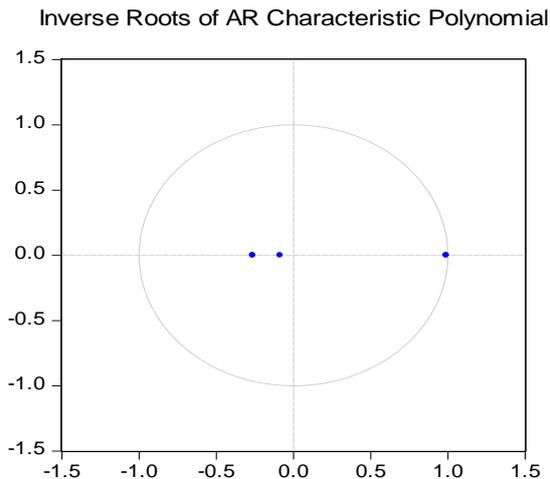
Berdasarkan pada tabel 7 menunjukkan variabel teknologi digital pada lag 1 tidak memiliki pengaruh positif atau negatif terhadap dirinya sendiri, variabel pendidikan dan penyerapan tenaga kerja.

Variabel pendidikan lag ke 1 berpengaruh positif terhadap dirinya sendiri yang dibuktikan dengan nilai t-statistik sebesar 149,059. Variabel pendidikan berpengaruh negatif terhadap variabel teknologi digital dengan nilai t-statistik sebesar -3,58548 namun tidak berpengaruh positif atau negatif terhadap variabel penyerapan tenaga kerja.

Variabel penyerapan tenaga kerja pada lag ke 1 berpengaruh negatif terhadap dirinya sendiri yang dibuktikan dengan nilai t-statistik sebesar -3,43310. Variabel penyerapan tenaga kerja tidak terdapat pengaruh positif atau negatif terhadap variabel teknologi digital dan pendidikan.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas digunakan untuk melihat kestabilan model Panel VAR Model dikatakan stabil atau tidak stabil apabila semua nilai Inverse Root of AR Characteristic Polynomial berada dalam lingkaran.



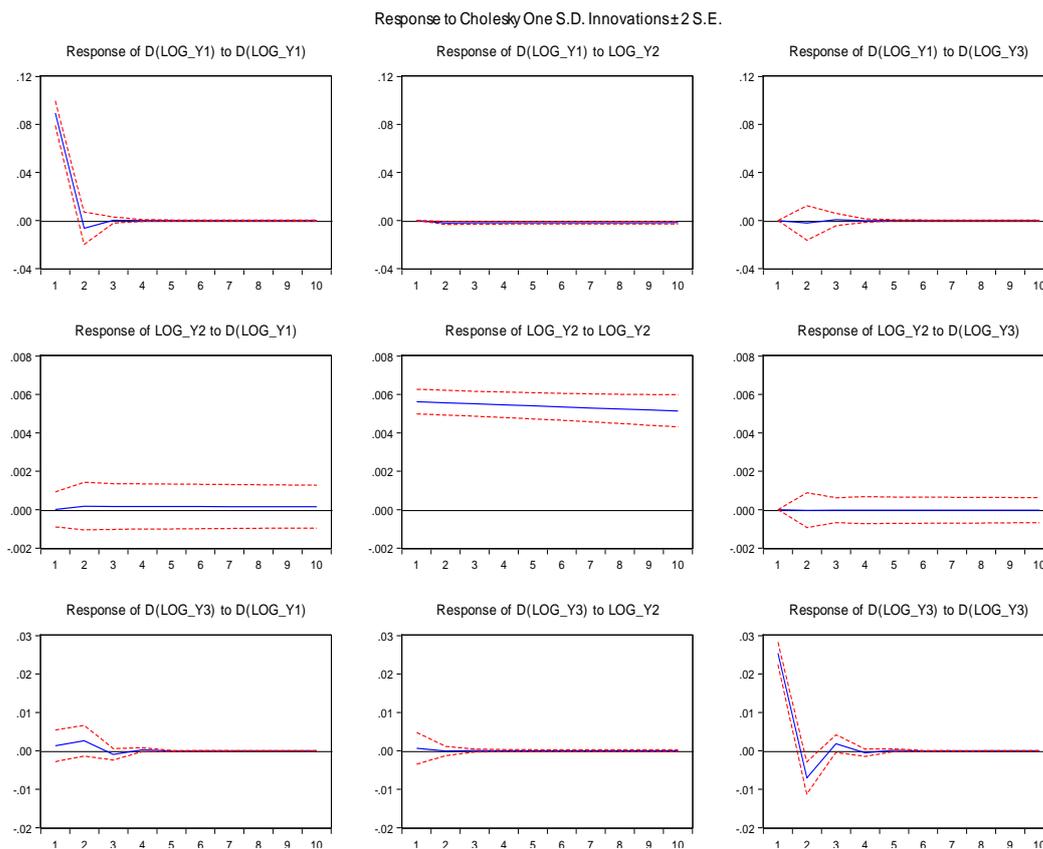
Gambar 1 Inverse Root of AR Characteristic Polynomial

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa titik *Inverse Root of AR Characteristic Polynomial* berada didalam lingkaran, sehingga dapat disimpulkan bahwa model PVAR stabil serta hasil uji IRF dan VD terbukti valid.

Uji Respon Variabel (*Impulse Response Function*)

Uji ini bertujuan untuk membuktikan efek perubahan suatu standar deviasi dari salah satu inovasi suatu variabel terhadap nilai sekarang dan nilai masa depan sebuah variabel didalam sebuah sistem persamaan *Vector Autoregression* (VAR). Hasil dari pengujian *Impulse Response Fuction* tergantung kepada ordering dari seri variabel yang digunakan dalam pengestimasiannya. Dalam penelitian ini ordering yang dipakai adalah teknologi digital, pendidikan dan penyerapan tenaga kerja yang dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2 Hasil Uji IRF



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan IRF dari variabel teknologi digital, pendidikan dan penyerapan tenaga kerja. Respon teknologi digital dengan pendidikan mengalami respon negatif. Mulai dari tahun pertama sampai kesepuluh mengalami penurunan sedikit dibawah garis keseimbangan, namun tidak mengalami perubahan. Respon teknologi digital dengan penyerapan tenaga kerja mengalami perubahan positif dan negatif. Mulai dari tahun pertama dan kedua mengalami penurunan sedikit dibawah garis keseimbangan, pada tahun ketiga dan keempat mengalami peningkatan sedikit diatas garis keseimbangan, namun ditahun keempat ke tahun kelima mengalami penurunan sedikit di garis keseimbangan. Pada tahun kelima sampai tahun kesepuluh cenderung stabil di garis keseimbangan.

Respon pendidikan terhadap teknologi digital mengalami respon positif. Mulai dari tahun pertama dan kedua mengalami peningkatan sedikit di atas garis keseimbangan. Pada tahun ketiga sampai kesepuluh cenderung stabil di atas garis keseimbangan. Respon pendidikan terhadap penyerapan tenaga kerja mengalami perubahan positif. Mulai dari tahun pertama sampai ketiga mengalami peningkatan sedikit di atas garis keseimbangan, pada tahun keempat sampai kesepuluh cenderung stabil di atas garis keseimbangan.

Respon penyerapan tenaga kerja terhadap teknologi digital mengalami respon positif dan negatif dimana pada tahun pertama dan kedua mengalami peningkatan diatas garis keseimbangan, pada tahun ketiga mengalami penurunan menuju garis keseimbangan, kemudian di tahun keempat hingga kesepuluh cenderung stabil digaris keseimbangan. Respon penyerapan tenaga kerja terhadap pendidikan mengalami respon positif dan negatif dimana pada tahun kedua sampai ketiga mengalami penurunan di garis keseimbangan, kemudian cenderung stabil pada tahun keempat sampai kesepuluh di garis keseimbangan.

Uji Kontribusi Variabel (*Variance Decomposition*)

Variance Decomposition (VD) digunakan untuk menjelaskan proporsi pergerakan satu variabel akibat oleh shock variabel itu sendiri terhadap bagaimana dampaknya pergerakan lain secara berurutan. Berikut hasil uji *Variance Decomposition* :

Variance Decomposition of D(LOG_Y 1):				
Period	S.E.	D(LOG_PI)	LOG_RLS	D(LOG_JB)
1	0.089460	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.089749	99.88503	0.059394	0.055578
3	0.089774	99.83093	0.106498	0.062575
4	0.089795	99.78307	0.153889	0.063040
5	0.089816	99.73684	0.200089	0.063068
6	0.089837	99.69159	0.245373	0.063039
7	0.089857	99.64728	0.289706	0.063014
8	0.089876	99.60389	0.333122	0.062987
9	0.089895	99.56140	0.375638	0.062962
10	0.089914	99.51979	0.417273	0.062937

Variance Decomposition of LOG_Y2:				
Period	S.E.	D(LOG_PI)	LOG_RLS	D(LOG_JB)
1	0.005621	0.000557	99.99944	0.000000
2	0.007914	0.052590	99.94533	0.002084
3	0.009645	0.064043	99.93360	0.002356
4	0.011083	0.070238	99.92721	0.002554
5	0.012331	0.073897	99.92344	0.002661
6	0.013441	0.076344	99.92092	0.002735
7	0.014448	0.078090	99.91912	0.002787
8	0.015370	0.079398	99.91778	0.002826
9	0.016223	0.080416	99.91673	0.002856
10	0.017018	0.081229	99.91589	0.002881

Variance Decomposition of D(LOG_Y 3):				
Period	S.E.	D(LOG_PI)	LOG_RLS	D(LOG_JB)
1	0.025440	0.261018	0.068376	99.67061
2	0.026527	1.201991	0.063590	98.73442

3	0.026610	1.317790	0.063707	98.61850
4	0.026616	1.327385	0.063812	98.60880
5	0.026616	1.328055	0.064010	98.60793
6	0.026616	1.328108	0.064188	98.60770
7	0.026617	1.328107	0.064367	98.60753
8	0.026617	1.328106	0.064541	98.60735
9	0.026617	1.328104	0.064712	98.60718
10	0.026617	1.328102	0.064879	98.60702

Cholesky
Ordering:
D(LOG_Y
1)
LOG_Y2
D(LOG_Y
3)

Sumber : diolah, 2023

Tabel 8 Hasil Uji Variance Decomposition

Dari tabel 8 menjelaskan bahwa *variance decomposition* (VD) pada variabel teknologi digital pada periode pertama perkiraan error variance seluruhnya 100% dijelaskan oleh variabel teknologi digital itu sendiri sehingga tingkat probabilitas teknologi digital dipengaruhi tinggi oleh dirinya sendiri dibanding dengan shock yang diberikan oleh pendidikan dan penyerapan tenaga kerja. Pada periode kedua hingga kesepuluh perubahan yang diakibatkan oleh shock pendidikan lebih besar daripada penyerapan tenaga kerja.

Variance decomposition (VD) dari pendidikan pada periode pertama sampai periode kesepuluh mendapat perubahan besar akibat shock dari pendidikan digital itu sendiri, kemudian shock teknologi digital lebih besar memberikan perubahan terhadap pendidikan daripada penyerapan tenaga kerja selama sepuluh periode waktu.

Variance decomposition (VD) dari penyerapan tenaga kerja mengalami perubahan besar akibat shock dari penyerapan tenaga kerja itu sendiri selama sepuluh periode waktu, kemudian shock yang diberikan teknologi digital lebih besar memberikan perubahan terhadap penyerapan tenaga kerja daripada shock yang diberikan pendidikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji Granger Causality menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan kausalitas antara variabel teknologi digital dengan pendidikan. Hal ini diketahui dari nilai probabilitas masing - masing variabel sebesar ($0.0004 < 0.05$) dan ($0.6910 > 0.05$). Maka didapat hasil bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak untuk variabel teknologi digital terhadap pendidikan, serta H_0 ditolak dan H_a diterima untuk variabel pendidikan terhadap teknologi digital. Sehingga hipotesis yang diajukan pada penelitian ini ditolak dengan $\alpha = 0.05$ bahwa tidak terdapat hubungan kausalitas antara teknologi digital dengan pendidikan. Hal ini berarti bahwa selama periode penelitian tinggi atau rendahnya teknologi digital tidak mempengaruhi pendidikan di Provinsi Sumatera Barat dan sebaliknya pendidikan mempengaruhi teknologi digital di Provinsi Sumatera Barat. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan kausalitas antara teknologi digital dan pendidikan di masa lalu maupun di masa sekarang.

Penelitian yang sama dengan hasil yang didapat yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari & Ishii, 2016) menyatakan bahwa dengan teknologi digital tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pendidikan digital. Kemudian, pengguna lebih cenderung memanfaatkan fitur internet untuk menjalin pertemanan atau persahabatan dimana bisa menjadi sarana positif untuk berinteraksi sosial dan internet dianggap efektif dalam peralatan komunikasi yang lebih efisien di berbagai kehidupan rutin (Yu et al., 2017).

Penelitian yang dikemukakan oleh (Koukopoulos & Koukopoulos, 2019) menjelaskan bahwa para pengajar atau guru dapat memanfaatkan fasilitas media internet dalam proses pembelajaran sehingga menyajikan informasi yang relevan, dengan demikian para siswa dapat memperoleh ilmu pengetahuan dari informasi dan pembelajaran dari manfaat fasilitas internet.

DAFTAR RUJUKAN

- Bekhet, H. A., & Latif, N. W. A. (2018). The impact of technological innovation and governance institution quality on Malaysia's sustainable growth: Evidence from a dynamic relationship. *Technology in Society*, 54, 27–40.
- Canh, N. P., Schinckus, C., Thanh, S. D., & Hui Ling, F. C. (2020). Effects of the internet, mobile, and land phones on income inequality and The Kuznets curve: Cross country analysis. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102041.
- Fernández Guerrero, D. (2020). Industry–university collaboration in rural and metropolitan regions: What is the role of graduate employment and external non-university knowledge? *Journal of Rural Studies*, 78(xxxx), 516–530.
- Habibi, F., & Zabardast, M. A. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 63(March), 101370.
- Hasanefendic, S., Heitor, M., & Horta, H. (2016). Training students for new jobs: The role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal. *Technological Forecasting and Social Change*, 113, 328–340.
- Jung, J. H., & Lim, D. G. (2020). Industrial robots, employment growth, and labor cost: A simultaneous equation analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 159.
- Koukopoulos, Z., & Koukopoulos, D. (2019). Integrating educational theories into a feasible digital environment. *Applied Computing and Informatics*, 15(1), 19–26.
- Kristiyanti, M. (2010). Internet Sebagai Media Pembelajaran Yang Efektif. *Majalah Ilmiah Informatika*, 1, 10.
- Lee, N., & Clarke, S. (2019). Do low-skilled workers gain from high-tech employment growth? High-technology multipliers, employment and wages in Britain. *Research Policy*, 48(9).
- Ndubuisi, G., Otioma, C., & Tetteh, G. K. (2021). Digital infrastructure and employment in services: Evidence from Sub-Saharan African countries. *Telecommunications Policy*, January, 102153.
- Nurfiat, N., & Rustariyuni, S. (2018). Pengaruh Upah dan Teknologi Terhadap Produktivitas dan Penyerapan Tenaga Kerja Pada Industri Mebel di Kota Denpasar. *Piramida*, 1, 34–48.
- Olivos, P., Santos, A., Martín, S., Cañas, M., Gómez-Lázaro, E., & Maya, Y. (2016). The relationship between learning styles and motivation to transfer of learning in a vocational training programme. *Suma Psicológica*, 23(1), 25–32.
- Puspitasari, L., & Ishii, K. (2016). Digital divides and mobile Internet in Indonesia: Impact of smartphones. *Telematics and Informatics*, 33(2), 472–483.
- Wiziack, J. C., & dos Santos, V. M. P. D. (2021). Evaluating an integrated cognitive competencies model to enhance teachers' application of technology in large-scale educational contexts. *Heliyon*, 7(1).
- Yu, T. K., Lin, M. L., & Liao, Y. K. (2017). Understanding factors influencing information communication technology adoption behavior: The moderators of information literacy and digital skills. *Computers in Human Behavior*, 71, 196–208.