



DOI: <https://doi.org/10.38035/jemsi.v6i5>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Industri 4.0 dan Kinerja Perusahaan Telekomunikasi yang Terdaftar di BEI

Syafina Fazahra¹, Erni Masdupi²

¹Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia, syafinafazahra1631@gmail.com

²Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia, emasdupi2@gmail.com

Corresponding Author: emasdupi2@gmail.com²

Abstract: *Currently, Indonesia as one of the developing countries, is gradually transitioning toward the adoption of technology in the era of Industry 4.0, as demonstrated by the government's "Making Indonesia 4.0" program, which serves as an acceleration initiative to enter the industrial revolution era and aims to position Indonesia among the world's top 10 economies by 2030. This highlights the importance of adapting to the industrial revolution in a dynamic business environment. This study aims to examine the influence of Industry 4.0 on firm performance with servitization and leverage as intervening variables in telecommunications companies listed on the Indonesia Stock Exchange. This is a quantitative study, and the sampling method used is non-probability sampling based on purposive sampling. The sample consists of 152 data points derived from telecommunications companies listed on the Indonesia Stock Exchange. Data analysis was conducted using path analysis with IBM SPSS Amos 21 software. The results of this study show that Industry 4.0 has a significant positive effect on firm performance and servitization, while servitization has a significant negative effect on firm performance. Industry 4.0 has a positive but not significant effect on leverage, and leverage also has no significant effect on firm performance. Servitization is able to mediate the relationship between Industry 4.0 and firm performance, whereas leverage does not.*

Keyword: *Industry 4.0, Servitization, Leverage, Firm Performance*

Abstrak: Saat ini Indonesia sebagai salah satu negara berkembang secara bertahap beralih ke penggunaan teknologi pada industri 4.0, ditunjukkan dengan pemerintah yang membuat program "Making Indonesia 4.0" sebagai akselerasi untuk memasuki era revolusi industri 4.0 dan memiliki misi menjadi negara 10 besar ekonomi dunia pada tahun 2030, hal ini menunjukkan betapa pentingnya untuk mengikuti revolusi industri di lingkungan bisnis yang dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan dengan servitisasi dan leverage sebagai variabel intervening pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode pengambilan sampel yaitu teknik *nonprobability sampling* berdasarkan *purposive sampling*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 152 data yang terdiri dari perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Analisis data dilakukan dengan metode analisis jalur (*path analysis*) dengan menggunakan software IBM SPSS Amos 21. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja perusahaan dan servitisasi, tapi servitisasi berpengaruh negatif signifikan terhadap

kinerja perusahaan. Industri berpengaruh positif tidak signifikan terhadap leverage, begitu juga dengan leverage terhadap kinerja perusahaan. Servitisasi mampu memediasi antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan, sedangkan leverage tidak.

Kata Kunci: Industri 4.0, Servitisasi, Leverage, Kinerja Perusahaan

PENDAHULUAN

Berdasarkan portal indonesia.go.id, saat ini Indonesia sebagai salah satu negara berkembang secara bertahap beralih ke penggunaan teknologi pada industri 4.0, ditunjukkan dengan pemerintah yang membuat program “Making Indonesia 4.0” sebagai akselerasi untuk memasuki era revolusi industri 4.0 dan memiliki misi menjadi negara 10 besar ekonomi dunia pada tahun 2030, hal ini menunjukkan betapa pentingnya untuk mengikuti revolusi industri di lingkungan bisnis yang dinamis (Waluyo, 2024). Hal ini juga didukung dengan perkembangan indeks pembangunan TIK Indonesia yang pada tahun 2018 berada pada angka 5,07%, kemudian pada tahun 2023 meningkat menjadi 5,90% (BPS, 2024), dengan adanya pertumbuhan ini berarti TIK telah membantu perkembangan industri di era revolusi industri 4.0, namun tentunya angka perkembangan tersebut masih tergolong rendah, karena untuk mencapai misi “Making Indonesia 4.0” pada tahun 2030, harus disertai dengan perkembangan yang pesat. Saat ini masih banyak industri yang baru mulai beradaptasi dengan industri 4.0 dimana hal tersebut adalah hal yang menjadi fokus mereka sekarang (Kemenkeu, 2023). Dengan adanya revolusi industri 4.0 dan program “Making Indonesia 4.0”, tentunya memunculkan fenomena revolusi industri 4.0 di Indonesia, diharapkan perusahaan yang terdapat di Indonesia dapat bertahan pada lingkungan bisnis yang sangat dinamis dan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, untuk itu diperlukan pergeseran(transformasi) ke arah penyediaan solusi yang terintegrasi, seperti perubahan teknologi (Martín-Peña et al., 2020).

Industri 4.0 adalah istilah umum evolusi industri yang memanfaatkan berbagai teknologi perintis, mulai dari *big data analysis*, IoT, *3D printing*, *cloud computing*, dan robotik (Ali & Xie, 2021). Di bawah payung industri 4.0, teknologi mutakhir ini. Industri 4.0 mengacu pada evolusi otomatisasi, akuisisi data, dan teknologi, yang ketika digabungkan dapat menghasilkan transformasi yang unik dalam meningkatkan *value chain* (Zhou et al., 2015) (Vaidya et al., 2018). Saat ini, transformasi di era industri 4.0 telah menjadi pilihan yang tidak dapat dihindari setiap sektor bisnis yang ada guna memperoleh keunggulan kompetitif dengan mencapai kepuasan pelanggan dan meningkatkan kinerja perusahaan. Indonesia sebagai negara berkembang, mulai menerapkan industri 4.0 yang telah dilakukan oleh perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di bursa efek Indonesia, yaitu, *robot telesurgery*(pembedahan jarak jauh) yang dilaksanakan antara Telkom dengan Kemenkes RI, *cloud connectivity* kerjasama yang dilaksanakan Indosat Ooredoo dengan korporasi.

Tidak hanya itu, fenomena revolusi industri 4.0 juga menciptakan fenomena servitisasi, dimana perusahaan juga harus menyediakan layanan bernilai tambah di era industri 4.0 untuk meningkatkan kepuasan pelanggan yang akan berdampak pada kinerja perusahaan. Salah satu pendekatan strategis bisnis yang semakin relevan dalam era industri 4.0 adalah servitisasi. Servitisasi adalah proses mengubah fokus bisnis dari produk ke layanan (Bortoluzzi et al., 2022), integrasi layanan dari barang berwujud ke barang tidak berwujud, yang memungkinkan perusahaan untuk beralih dari menjual produk ke menyediakan layanan tambahan (Imran et al., 2024), dan servitisasi dapat memfasilitasi pengembangan produk, penciptaan nilai pelanggan, dan kinerja perusahaan (Qi et al., 2020). Servitisasi diperlukan sebagai bentuk diversifikasi bisnis agar bisa mempertahankan kinerja perusahaan. Industri 4.0 dan servitisasi keduanya merupakan strategis bisnis yang penting untuk mencapai keunggulan kompetitif dan beberapa penelitian telah meneliti pengaruh gabungan keduanya terhadap kinerja perusahaan (Abou-foul et al., 2021). Beberapa bentuk servitisasi yang dilakukan oleh perusahaan telekomunikasi yang

terdaftar di Bursa Efek Indonesia yaitu, *cloud service* (jasa konsultasi cloud) yang dilaksanakan oleh Indosat Ooredoo, Telkom mengintegrasikan layanan keuangan digital ke dalam ekosistem pembayaran digitalnya dengan memperkenalkan metode pembayaran Telkomsel Paylater sebagai wujud kerja sama dengan Kredivo, dan mengintegrasikan pembayaran langsung dengan metode pembayaran debit langsung, XL Axiata menyediakan layanan enterprise seperti *managed service* untuk perusahaan.

Penerapan industri 4.0 dan servitisasi berdasarkan pada teori *Practice based view* (PBV) yaitu teori yang menjelaskan bahwa sebuah perusahaan dapat mencapai keunggulan yang kompetitif melalui praktik yang dilakukan dalam perusahaan. Praktik adalah aktivitas atau serangkaian kegiatan yang telah ditentukan dan diatur oleh perusahaan dan juga mungkin dilakukan oleh perusahaan lainnya (Bromiley & Rau, 2014). Praktik Industri 4.0 dan servitisasi telah menjadi tren dari organisasi dan teknologi yang muncul yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan, dan tentunya akan berdampak terhadap kinerja perusahaan (Sajjad et al., 2023). Ketika perusahaan mengadopsi teknologi industri 4.0 dan praktik servitisasi ini, tentunya perusahaan tersebut akan menjadi dikenal secara luas dan dapat ditransfer ke seluruh perusahaan, sehingga perusahaan lain dapat mengadopsi praktik servitisasi dan teknologi industri 4.0 yang digunakan untuk meningkatkan kinerja mereka (Imran et al., 2024).

Penerapan industri 4.0 juga dapat dijelaskan dengan *Dynamic Capability Theory* yang dikemukakan oleh David J. Teece, Pisano, dan Shuen. *Dynamic Capability Theory* adalah teori yang menjelaskan tentang kemampuan sebuah perusahaan untuk dapat mempertahankan keunggulan kompetitif dalam lingkungan bisnis yang dinamis atau berubah-ubah. *Dynamic Capability Theory* juga menjelaskan bahwa sumber daya saja tidak cukup untuk mencapai keunggulan yang kompetitif bagi perusahaan di dalam lingkungan bisnis yang dinamis (Mao & Wang, 2024). *Dynamic Capability Theory* menjelaskan bahwa ada 3 jenis kemampuan yang mendasari teori ini, yang terdapat pada tiga jenis kegiatan manajerial, yaitu kemampuan mengidentifikasi peluang baru (*sensing*), kemampuan sumber daya saat ini untuk memanfaatkan peluang baru (*seizing*), dan kemampuan terus mengubah perusahaan, produk dan prosesnya (*transforming*) (Franco et al., 2018). Dengan adanya transformasi dalam kegiatan bisnis perusahaan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan untuk mencapai keunggulan yang kompetitif, tentunya diperlukan investasi atau pendanaan yang besar. Perusahaan dapat memutuskan aktivitas pendanaan yang sesuai untuk mendukung transformasi bisnis yang ada, bisa dengan memanfaatkan pendanaan melalui leverage (utang).

Dalam kegiatan investasi, tentunya membutuhkan sumber pendanaan seperti utang. Penggunaan utang yang digunakan untuk membiayai aktivitas investasi menurut *signaling theory* dianggap sebagai sinyal positif bagi para investor di pasar, karena perusahaan dianggap mampu memenuhi kewajiban utang dan memiliki keyakinan terhadap prospek masa depan perusahaan dan investasinya (Reski & Masdupi, 2024). Investasi pada aktivitas industri 4.0 dengan menggunakan pendanaan eksternal berupa leverage (utang), dapat membuat perusahaan lebih mampu menjadi pemimpin dalam pasar, sehingga dapat meningkatkan pengembalian dari aktivitas pendanaan yang dilakukan perusahaan dan dapat meningkatkan kinerja perusahaan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknologi Industri 4.0 meningkatkan kinerja perusahaan dalam beberapa cara. Menurut (Imran et al., 2024) industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja perusahaan baik secara langsung maupun tidak langsung melalui servitisasi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dari penerapan industri 4.0 akan meningkatkan kinerja perusahaan dan juga servitisasi, dan peningkatan dari penerapan servitisasi juga dapat meningkatkan kinerja perusahaan. Tidak hanya itu, servitisasi juga mampu memediasi hubungan antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan manufaktur di Pakistan. Namun, pada penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk memaparkan pengaruh positif dari industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan, servitisasi, tapi juga terhadap leverage. Penelitian ini juga memaparkan pengaruh positif dari servitisasi dan leverage terhadap

kinerja perusahaan, serta bagaimana servitisasi dan leverage dapat memediasi hubungan antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI.

Pada penelitian ini, tingkat penerapan industri 4.0 akan diukur melalui penggunaan 5 pilar dari industri 4.0 (Ali & Xie, 2021), yaitu *3d Printing*, *Big Data Analytic*, *Cloud Computing*, *IoT*, *Robotics*. Metode ini mengikuti pendekatan untuk pengukuran tingkat digitalisasi yang dilakukan pada penelitian (Martín-Peña et al., 2020), yaitu menggunakan rasio tingkat penerapan industri 4.0 dibagi dengan 5(pilar industri 4.0). Servitisasi diukur berdasarkan proporsi penjualan layanan (Martín-Peña et al., 2020). Leverage diukur melalui Debt Equity Ratio(DER) (Masdupi et al., 2018). Sedangkan, untuk kinerja perusahaan akan diukur berdasarkan ROA atau Return on Asset (Reski & Masdupi, 2024).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode pengambilan sampel yaitu teknik *nonprobability sampling* berdasarkan *purposive sampling*. Data pada penelitian ini adalah data sekunder, yang bersumber dari idx.co.id dan web masing-masing perusahaan. Populasi pada penelitian ini, yaitu perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI sampai pada tahun 2023. Sedangkan, sampel pada penelitian ini yaitu perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI sejak tahun 2014-2024 yang memenuhi kriteria. Terdapat 152 data yang akhirnya menjadi sampel pada penelitian ini, setelah mengeluarkan 16 data yang outlier. Analisis data dilakukan dengan metode analisis jalur(*path analysis*) dengan menggunakan software IBM SPSS Amos 21 dan untuk uji asumsi klasik menggunakan software SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui data sudah terdistribusi secara normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dengan keputusan jika nilai signifikan $\geq 0,05$, maka data terdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas pada penelitian ini, nilai signifikannya lebih besar dari 0,05(0,200>0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan telah terdistribusi secara normal. Hasil uji normalitas pada penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Normalitas		
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
Underdized Residual		
N		152
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. deviation	.01228050
	Absolute	.050
	Positive	.050
	Negative	-.049
Test Statistic		.050
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		
d. This is a lower bound of the true significance		

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antar variabel eksogen. Untuk melihat ada atau tidaknya multikolinearitas dapat dilihat dari nilai tolerance dan *variance inflation factor* (VIF). Jika nilai tolerance $\geq 0,10$ atau VIF ≤ 10 , maka menunjukkan tidak adanya multikolinearitas. Berdasarkan tabel uji multikolinearitas dapat dilihat bahwa nilai tolerancinya besar sama 0,10 (tolerance $\geq 0,10$) dan nilai VIF kecil sama 10 (VIF ≤ 10), yang menunjukkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas antar variabel eksogen. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Multikolinearitas

Model	Collinearity Statistic	
	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
Industri 4.0	0.935	1.069
Servitisasi	0.936	1.069
Leverage	0.996	1.004

a. Dependent Variable: Kinerja Perusahaan

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas adalah pengujian yang digunakan untuk melihat apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan variance dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Pada penelitian ini, untuk menguji heteroskedastisitas dilakukan dengan uji *glejser*. Uji *Glejser* mengusulkan untuk meregres nilai absolute residual terhadap variabel eksogen. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka tidak terjadi heteroskedastisitas (Ghozali, 2018). Hasilnya menunjukkan bahwa hasil uji *Glejser* memiliki tingkat signifikansi lebih besar dari 0,05 (sig $> 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data tidak terjadi heteroskedastisitas. Untuk tabel uji heteroskedastisitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Heteroskedastisitas

Model	Sig
1 (Constant)	0.000
Industri 4.0	0.274
Servitisasi	0.264
Leverage	0.100

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi adalah pengujian yang bertujuan untuk melihat apakah terdapat korelasi antara residual pada periode t dan periode t-1(sebelumnya) pada data *time series*. Dalam penelitian ini, untuk melihat ada atau tidaknya autokorelasi dilakukan dengan uji Durbin – Watson. Menurut (Ghozali 2018), jika $DU < DW < (4-dL)$, maka menunjukkan tidak adanya autokorelasi. Berdasarkan uji autokorelasi pertama ditemukan $1,348(DW) < 1,7752(DU)$ dan $1,348(DW) < 1,698(dL)$, yang menunjukkan bahwa terjadi autokorelasi pada data. Untuk itu dilakukan metode cochrane-orcutt untuk mengobati masalah autokorelasi yang terjadi pada penelitian ini. Berdasarkan tabel uji autokorelasi dengan metode cochrane-orcutt dapat dilihat bahwa nilai DW nya sebesar 2,134 dengan nilai DU nya sebesar 1,7747 dan nilai dL nya sebesar 1,6937 yang artinya $1,7747(DU) < 2,134(DW) < 2,3063(4-dL)$, yang menunjukkan bahwa tidak terjadi autokorelasi pada data. Hasil uji autokorelasi setelah menggunakan metode cochrane-orcutt dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Autokorelasi

Model	Durbin-Watson
1	2.134
a. Predictors: (Constant), LAG_Z2, LAG_X, LAG_Z1	
b. Dependent Variable: LAG_Y	

Sumber: Hasil Olah Data SPSS

Analisis Jalur

Analisis jalur adalah perluasan dari analisis regresi berganda, analisis jalur lebih banyak kebebasan dalam menentukan dan membuat hipotesis model yang mungkin lebih meniru korelasi secara realitas daripada yang dilakukan dengan regresi berganda (Denis, 2021). Model analisis jalur (path analysis) digunakan untuk menganalisis pola hubungan antar variabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung seperangkat variabel bebas (eksogen) terhadap variabel terikat (endogen) (Muhidin & Abdurrahman, 2007). Pengaruh tidak langsung dapat dilihat melalui bantuan variabel intervening atau mediasi dalam penelitian melalui uji sobel menggunakan Calculate for the Sobel Test.

Tabel 5. Regression weight dan Standardized Regression Weight

		Estimates	S.E.	C.R.	P	Label
Servitisasi	<--- Industri 4.0	0.251	0.094	3.189	0.001	Sig
Leverage	<--- Industri 4.0	0.052	2.435	0.643	0.520	No sig
Kinerja Perusahaan	<--- Servitisasi	-0.141	0.004	-2.299	0.022	Sig
Kinerja Perusahaan	<--- Leverage	0.088	0.001	1.483	0.138	No sig
Kinerja Perusahaan	<--- Industri 4.0	0.694	0.005	11.291	***	Sig

Sumber: Hasil Olah Data AMOS

Hubungan Industri 4.0 terhadap Kinerja Perusahaan

Antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif signifikan, karena adanya bukti statistik. Artinya peningkatan dari penerapan industri 4.0 akan meningkatkan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Bukti statistik dapat dilihat pada Tabel 4, hubungan industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan yang signifikan karena nilai $p(***)\leq 0,05$. Kemudian, berdasarkan Tabel 4 pada kolom estimates terkait arah hubungan dan besarnya pengaruh, antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan positif ditunjukkan dengan besarnya pengaruh sebesar 0,694; dapat disimpulkan berdasarkan Tabel 4, maka **H1 diterima**.

Hubungan Industri 4.0 terhadap Servitisasi

Berdasarkan Tabel 4, hubungan industri 4.0 terhadap servitisasi memiliki hubungan yang signifikan karena nilai $p(0,001)\leq 0,05$. Kemudian, berdasarkan Tabel 4 bagian estimates terkait arah hubungan dan besarnya pengaruh, antara industri 4.0 terhadap servitisasi memiliki hubungan positif ditunjukkan dengan besarnya pengaruh sebesar +0,251. Dapat disimpulkan berdasarkan Tabel 4, bahwa antara industri 4.0 terhadap servitisasi pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif signifikan(searah), yang artinya semakin tinggi penerapan industri 4.0 maka akan semakin tinggi servitisasi, begitu juga sebaliknya, hasil **H2 disetujui**.

Hubungan Servitisasi terhadap Kinerja Perusahaan

Pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia ditemukannya hubungan negatif antara servititisasi dan kinerja perusahaan, yang menunjukkan bahwa **H3**

ditolak. Artinya, peningkatan servitisasi akan berdampak pada penurunan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Bukti statistik dapat dilihat pada Tabel 4 pada kolom p, hubungan servitisasi terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan yang signifikan karena nilai $p(0,022) \leq 0,05$. Kemudian, berdasarkan Tabel 4 pada bagian estimates terkait arah hubungan dan besarnya pengaruh, antara servitisasi terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan negatif ditunjukkan dengan besarnya pengaruh sebesar -0,141.

Hubungan Industri 4.0 terhadap Kinerja Perusahaan dengan Servitisasi sebagai Variabel Intervening(mediasi)

Pada Variabel dapat dikatakan memiliki pengaruh tidak langsung atau berperan sebagai mediator jika memperoleh nilai sobel test $> 1,96$ (dalam bentuk nilai mutlak) dan $p < 0,05$. Dari hasil perhitungan uji sobel melalui *Calculate for Sobel Test* diperoleh nilai uji sobel[-2.66258451](nilai mutlak) $> 1,96$ dan $p(0,00775431) < 0,05$. Berdasarkan hasil uji sobel, maka dapat disimpulkan bahwa servitisasi memediasi pengaruh industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Artinya, peningkatan atau penurunan penerapan industri 4.0 akan meningkatkan atau menurunkan kinerja perusahaan melalui servitisasi, maka **H4 diterima**. Dapat dinyatakan bahwa servitisasi memiliki pengaruh tidak langsung antara industri 4.0 dengan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

Hubungan Industri 4.0 terhadap Leverage

Berdasarkan Tabel 4 pada bagian p, hubungan industri 4.0 terhadap leverage memiliki hubungan yang tidak signifikan karena nilai $p(0,520) \geq 0,05$. Kemudian, berdasarkan Tabel 4 kolom estimates terkait arah hubungan dan besarnya pengaruh, antara industri 4.0 terhadap leverage memiliki hubungan positif ditunjukkan dengan besarnya pengaruh sebesar 1,567. Dapat disimpulkan berdasarkan Tabel 4, bahwa antara industri 4.0 terhadap leverage pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif yang tidak signifikan, yang artinya peningkatan dari pengadopsian industri 4.0 tidak akan meningkatkan atau menurunkan leverage, maka **H5 ditolak**.

Hubungan Leverage terhadap Kinerja Perusahaan

Berdasarkan data statistik yang terdapat pada Tabel 4, tidak ditemukannya hubungan antara leverage dan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, sehingga **H6 ditolak**. Berdasarkan Tabel 4 pada kolom p, hubungan leverage terhadap kinerja perusahaan tidak memiliki hubungan yang signifikan karena nilai $p(0,138) \geq 0,05$. Kemudian, berdasarkan Tabel 4 pada bagian estimates terkait arah hubungan dan besarnya pengaruh, antara leverage terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan negatif ditunjukkan dengan besarnya pengaruh sebesar 0,088.

Hubungan Industri 4.0 terhadap Kinerja Perusahaan dengan Leverage sebagai Variabel Intervening(mediasi)

Pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tidak ditemukan pengaruh tidak langsung dari leverage pada hubungan antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan. Artinya, semakin tinggi industri 4.0 tidak akan meningkatkan kinerja perusahaan melalui leverage, maka **H7 ditolak**. Hasil uji sobel dari hasil perhitungan uji sobel melalui *Calculate for Sobel Test* diperoleh nilai uji sobel(0.02135524) $< 1,96$ (nilai mutlak) dan $p(0.98296228) > 0,05$. Variabel dapat dikatakan memiliki pengaruh tidak langsung atau berperan sebagai mediator jika memperoleh nilai sobel test (nilai mutlak) $> 1,96$ dan $p < 0,05$.

Uji Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel endogen. Nilai koefisien determinasi (Squared Multiple Correlation) adalah rentang antara nol dan satu. Berdasarkan Tabel 6, dijelaskan bahwa industri 4.0 sebagai variabel eksogen mampu menerangkan leverage sebesar 0,003. Kemudian, industri 4.0 sebagai variabel eksogen mampu menerangkan servitisasi sebesar 0,063. Selanjutnya nilai koefisien determinasi paling besar yaitu 0,466; yang menjelaskan kemampuan industri 4.0 sebagai variabel eksogen dalam menerangkan kinerja perusahaan.

Tabel 6. *Squared Multiple Correlation*

	Estimates
Leverage	0.003
Servitisasi	0.063
Kinerja Perusahaan	0.466

Sumber : Hasil Olah Data AMOS

Pengaruh Industri 4.0 Terhadap Kinerja Perusahaan

Berdasarkan hasil uji pengaruh langsung dalam penelitian ini menunjukkan bahwa antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif signifikan, penelitian ini mendukung **H1**. Artinya peningkatan dari penerapan industri 4.0 akan meningkatkan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Temuan ini sejalan dengan teori *Practice Based View* yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa keunggulan kompetitif perusahaan dapat diraih melalui praktik yang dilakukan dalam perusahaan yang dapat ditiru oleh perusahaan lain dan dapat langsung meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam penelitian ini, sama halnya dengan penerapan industri 4.0 pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia merupakan praktik yang dapat ditiru oleh perusahaan lain. Temuan ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Imran et al., (2024) yang menjadi dasar dalam penelitian ini, yang memperoleh hasil penelitian bahwa industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja perusahaan pada sektor manufaktur di Pakistan.

Pengaruh Industri 4.0 Terhadap Servitisasi

Berdasarkan hasil uji pengaruh langsung dalam penelitian ini menunjukkan bahwa antara industri 4.0 terhadap servitisasi pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif signifikan (searah), yang artinya semakin tinggi penerapan industri 4.0 maka akan semakin tinggi servitisasi, begitu juga sebaliknya, hasil penelitian ini mendukung **Hipotesis 2**. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Imran et al (2024), yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap servitisasi. Temuan ini juga sejalan dengan teori *Practice Based View* yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa keunggulan kompetitif perusahaan dapat diraih melalui praktik yang dilakukan dalam perusahaan yang dapat ditiru oleh perusahaan lain dan dapat meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam hal ini, penerapan industri 4.0 sebagai salah satu praktik yang dapat meningkatkan praktik lainnya seperti servitisasi pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, yang dapat dilihat dari pendapatan layanannya sebagai proksi dari servitisasi.

Pengaruh Servitisasi Terhadap Kinerja Perusahaan

Berdasarkan hasil uji pengaruh langsung dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia ditemukannya hubungan negatif antara servitisasi dan kinerja perusahaan, yang menunjukkan bahwa **H3 ditolak**. Artinya, peningkatan servitisasi akan berdampak pada penurunan kinerja perusahaan pada

perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Penelitian ini sesuai dengan teori *Resource Based View* yang menyatakan bahwa keunggulan kompetitif dapat diraih melalui sumber daya yang tidak dapat ditiru, dalam hal ini sama dengan kemampuan SDM dalam memanfaatkan servitisasi yang ada secara strategis guna meningkatkan kinerja perusahaan (Bromiley & Rau, 2014). Namun, temuan ini tidak sejalan dengan teori *Practice Based View* yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa keunggulan kompetitif perusahaan dapat diraih melalui praktik yang dilakukan dalam perusahaan yang dapat ditiru oleh perusahaan lain dan dapat langsung meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam penelitian ini, sama halnya dengan penerapan servitisasi pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia merupakan praktik yang dapat ditiru oleh perusahaan lain, namun hasilnya menunjukkan bahwa penerapan servitisasi berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja perusahaan.

Penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Imran et al (2024), Abou-foul et al (2021), Martín-Peña et al (2020), yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa servitisasi berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja perusahaan. Hal ini bisa terjadi dikarenakan perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI terkhususnya perusahaan yang bergerak sebagai operator pendapatannya lebih banyak dihasilkan dari penjualan kuota internet dan pulsa, dibandingkan dengan pendapatan layanan, seperti *big data analytics*, *cloud service*, dll. Seiring dengan berjalannya waktu, dan semakin matangnya penerapan strategi servitisasi diiringi dengan SDM yang matang yang ditandai dengan peningkatan pendapatan layanan, diharapkan mampu meningkatkan kinerja perusahaan, sesuai dengan teori PBV dan penelitian yang dilakukan oleh Imran et al (2024), Abou-foul et al (2021), Martín-Peña et al (2020). Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al (2023), yang menyatakan bahwa antara servitisasi terhadap kinerja perusahaan memiliki hubungan negatif signifikan, sumber daya inovatif memoderasi pengaruh servitisasi terhadap kinerja perusahaan secara positif, yang memperburuk dampak negatif dari servitisasi terhadap kinerja perusahaan.

Servitisasi Memediasi Pengaruh Industri 4.0 terhadap Kinerja Perusahaan

Berdasarkan hasil pengaruh tidak langsung melalui uji sobel, maka dapat disimpulkan bahwa servitisasi memediasi pengaruh industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Artinya, peningkatan atau penurunan penerapan industri 4.0 akan meningkatkan atau menurunkan kinerja perusahaan melalui servitisasi, maka **H4 diterima**. Dapat dinyatakan bahwa servitisasi memiliki pengaruh tidak langsung antara industri 4.0 dengan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia

Temuan ini sejalan dengan teori *Practice Based View* yang menjadi acuan utama dalam penelitian ini, yang menyatakan bahwa keunggulan kompetitif perusahaan dapat diraih melalui praktik yang dilakukan dalam perusahaan yang dapat ditiru oleh perusahaan lain dan dapat langsung meningkatkan kinerja perusahaan. Dalam hal ini, industri 4.0 dan servitisasi adalah praktik yang diterapkan oleh perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yang dapat ditiru oleh perusahaan lainnya. Dan temuan ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Imran et al (2024), abou-foul et al (2021), yang menjadi acuan pada penelitian ini yang menyatakan bahwa servitisasi dapat memediasi hubungan antara penerapan industri 4.0 atau digitalisasi terhadap kinerja perusahaan pada perusahaan manufaktur di Pakistan dan perusahaan manufaktur di Eropa dan US.

Pengaruh Industri 4.0 Terhadap Leverage

Berdasarkan hasil uji pengaruh langsung dalam penelitian ini menunjukkan bahwa antara industri 4.0 terhadap leverage pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia memiliki hubungan positif yang tidak signifikan, yang artinya peningkatan dari

pengadopsian industri 4.0 tidak akan meningkatkan atau menurunkan leverage, maka **H5 ditolak**. Temuan ini tidak sejalan dengan *Dynamic Capabilities Theory*, yang menyatakan bahwa perusahaan harus memiliki kemampuan untuk mempertahankan keunggulan kompetitif di lingkungan bisnis yang dinamis atau berubah-ubah. Di era industri 4.0 ini, perusahaan secara tidak langsung dituntut untuk melakukan transformasi digital, dengan adanya transformasi digital tentunya akan membutuhkan lebih banyak investasi dalam teknologi digital yang membutuhkan investasi modal berkelanjutan. Perusahaan dapat memutuskan aktivitas pendanaan yang sesuai untuk mendukung investasi dalam transformasi bisnis yang ada, salah satunya bisa dengan memanfaatkan pendanaan melalui leverage (utang). Namun, pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara industri 4.0 terhadap leverage. Hal ini bisa terjadi dikarenakan terjadinya peningkatan utang namun tidak disertai dengan peningkatan industri 4.0 pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

Pengaruh Leverage Terhadap Kinerja Perusahaan

Berdasarkan hasil uji pengaruh langsung bahwa tidak ditemukannya hubungan antara leverage dan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, sehingga **H6 ditolak**. Temuan ini sejalan teori Modigliani-Miller Proposition I (MM I) yang menyatakan bahwa kinerja perusahaan tidak dipengaruhi oleh struktur modal dalam hal ini termasuk leverage, yang digambarkan dengan pasar sempurna tanpa memperhitungkan pajak. Namun, teori ini tidak sejalan dengan *signaling theory* yang menyatakan bahwa investasi dan penggunaan utang merupakan sinyal yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi kepada investor tentang profitabilitas perusahaan di masa yang akan datang (Reski & Masdupi, 2024). Hal ini bisa saja menunjukkan bahwa penggunaan utang pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia sudah optimal, sehingga tidak ditemukannya pengaruh dari peningkatan atau penurunan leverage terhadap kinerja perusahaan.

Temuan ini juga tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arhinful & Radmehr (2023), yang menunjukkan adanya pengaruh leverage secara positif dan negatif dengan signifikan terhadap kinerja perusahaan, sesuai dengan proksi yang digunakan pada leverage. Namun, temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Luviani & Pramiudi (2020), dimana tidak ditemukannya hubungan secara signifikan antara leverage terhadap nilai perusahaan. Nilai perusahaan merupakan bagian dari kinerja perusahaan berdasarkan kondisi pasar.

Leverage Memediasi Pengaruh Industri 4.0 terhadap Kinerja Perusahaan

Pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tidak ditemukan pengaruh tidak langsung dari leverage pada hubungan antara industri 4.0 terhadap kinerja perusahaan. Artinya, semakin tinggi industri 4.0 tidak akan meningkatkan kinerja perusahaan melalui leverage, maka **H7 ditolak**. Temuan ini tidak sejalan dengan *signaling theory*, bahwa investasi dan penggunaan utang merupakan sinyal yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi kepada investor tentang prospek profitabilitas perusahaan di masa yang akan datang. Ketika perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yang sangat berkaitan erat dengan industri 4.0 tentunya mereka akan membutuhkan investasi untuk mengembangkan bisnisnya sesuai dengan kondisi industri 4.0 saat ini, dan untuk meningkatkan kinerja perusahaan. Dengan ini menunjukkan bahwa leverage atau penggunaan utang dapat menjadi mediator hubungan antara industri 4.0 dengan kinerja perusahaan.

Namun, temuan ini sejalan teori Modigliani-Miller Proposition I (MM I) yang menyatakan bahwa kinerja perusahaan tidak dipengaruhi oleh struktur modal dalam hal ini termasuk leverage, yang digambarkan dengan pasar sempurna tanpa memperhitungkan pajak. Dan temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sufianto et al (2021), dimana tidak ditemukannya peran leverage sebagai variabel mediasi antara pengaruh keputusan

investasi terhadap nilai perusahaan. Nilai perusahaan merupakan bagian dari kinerja perusahaan berdasarkan kondisi pasar. Dan temuan ini bisa juga terjadi dikarenakan pada penelitian ini tidak ditemukannya pengaruh dari leverage terhadap kinerja perusahaan, sehingga tidak ada hubungan yang terbentuk antara industri 4.0 terhadap kinerja melalui leverage pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat masing-masing pengaruh antara industri 4.0, kinerja perusahaan, servitisasi, dan leverage pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, dengan jumlah sampel sebesar 152 data pengamatan. Pertama, industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja perusahaan, karena nilai $p(***) \leq 0,05$ dan nilai estimate *standardized weight*-nya sebesar 0,694; maka hipotesis diterima. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tingkat industri 4.0 yang dimiliki perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia justru menurunkan kinerja perusahaan.

Kedua, industri 4.0 berpengaruh positif signifikan terhadap servitisasi, karena nilai $p(0,001) \leq 0,05$ dan nilai estimate *standardized weight*-nya sebesar +0,251; maka hipotesis diterima. Artinya, bahwa semakin tinggi tingkat industri 4.0 yang dimiliki perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia akan semakin meningkatkan servitisasi. Ketiga, servitisasi berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja perusahaan, karena nilai $p(0,022) \leq 0,05$ dan *standardized weight*-nya sebesar -0,141; maka hipotesis ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan servitisasi yang dimiliki perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia akan menurunkan kinerja perusahaan.

Keempat, servitisasi mampu memediasi hubungan antara industri 4.0 dengan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI, karena hasil statistik dari uji sobel menggunakan *Calculator for The Sobel Test* memperoleh hasil uji sobel[-2.66258451](nilai mutlak) $> 1,96$ dan $p(0,00775431) < 0,05$, dan ditemukannya hubungan antara servitisasi terhadap kinerja perusahaan, maka hipotesis diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat industri 4.0 pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia akan memengaruhi kinerja perusahaan melalui servitisasi. Kelima, industri 4.0 berpengaruh positif tidak signifikan terhadap leverage, karena nilai $p(0,520) \geq 0,05$ dan *standardized weight*-nya sebesar 0,052; maka hipotesis ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat industri 4.0 yang dimiliki perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap leverage, yang artinya peningkatan atau penurunan dari pengadopsian industri 4.0 tidak akan berpengaruh terhadap leverage.

Keenam, leverage berpengaruh positif tidak signifikan terhadap kinerja perusahaan, karena nilai $p(0,138) \geq 0,05$ dan *standardized weight*-nya sebesar 0,088; maka hipotesis ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi atau rendahnya tingkat leverage yang dimiliki perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tidak akan meningkatkan atau menurunkan kinerja perusahaan. Terakhir, leverage tidak mampu memediasi hubungan antara industri 4.0 dengan kinerja perusahaan pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di BEI, karena hasil statistik dari uji sobel menggunakan *Calculator for The Sobel Test* memperoleh hasil uji sobel(0.02135524) $< 1,96$ (nilai mutlak) dan $p(0.98296228) > 0,05$; dan tidak ditemukannya hubungan antara industri 4.0 terhadap leverage, maka hipotesis ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa meningkat atau menurunnya tingkat industri 4.0 tidak akan meningkatkan kinerja perusahaan melalui leverage pada perusahaan telekomunikasi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

REFERENSI

Abou-foul, M., Ruiz-Alba, J. L., & Soares, A. (2021). The Impact of Digitalization and Servitization on the Financial Performance of A Firm: An Empirical Analysis. *Production*

- Planning and Control*, 32(12), 975–989. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1780508>
- Ali, S., & Xie, Y. (2021). The Impact of Industry 4.0 on Organizational Performance: The Case of Pakistan's Retail Industry. *European Journal of Management Studies*, 26(2/3), 63–86. <https://doi.org/10.1108/ejms-01-2021-0009>
- Arhinful, R., & Radmehr, M. (2023). The effect of financial leverage on financial performance: evidence from non-financial institutions listed on the Tokyo stock market. *Journal of Capital Markets Studies*, 7(1), 53–71. <https://doi.org/10.1108/JCMS-10-2022-0038>
- Bortoluzzi, G., Chiarvesio, M., Romanello, R., Tabacco, R., & Veglio, V. (2022). Servitisation and performance in the business-to-business context: the moderating role of Industry 4.0 technologies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(9), 108–128. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2021-0317>
- BPS. (2024). Indeks Pembangunan Teknologi Informasi Dan Komunikasi 2023. In BPS (Vol. 6).
- Bromiley, P., & Rau, D. (2014). Towards A Practice-based View of Strategy. *Business*, 920(October), 1–43. <https://doi.org/10.1002/smj>
- Denis, D. J. (2021). *Applied Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics: Understanding Statistics for Social and Natural Scientists, With Applications in SPSS and R, Second Edition*. 497–533.
- Franco, A., Mitchell, M., & Skrzypacz, A. (2018). An Economic Theory of Dynamic Capabilities. *The Oxford Handbook of Dynamic Capabilities*, 1–24. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199678914.013.28>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Mutivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. https://www.scribd.com/embeds/729101308/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-fFexxf7r1bzEfWu3HKwf
- Imran, M., Mustafa, G., Rehman, S. U., & Susanto, P. (2024). Effects of Industry 4.0 Technologies and Servitization on Firm Performance: Evidence from the Pakistani Manufacturing Sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2024-0206>
- Kemenkeu, D. (2023). Mengenal Revolusi Industri 5.0. *Direktorat Jendral Kekayaan Negara Kementerian Keuangan*. <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpkn-lahat/baca-artikel/16023/Mengenal-Revolusi-Industri-50.html>
- Luviani, N. H., & Pramiudi, U. (2020). Pengaruh Leverage, Profitabilitas dan Likuiditas terhadap Keputusan Hedging. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 8(2), 187–196. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v8i2.377>
- Mao, N., & Wang, M. (2024). How does the Interaction of Digitalization and Servitization Contribute to Manufacturing Financial Performance? The Intermediary Effect of Manufacturing Innovation Performance. *Heliyon*, 10(19), e38312. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38312>
- Martín-Peña, M. L., Sánchez-López, J. M., & Díaz-Garrido, E. (2020). Servitization and Digitalization in Manufacturing: The Influence on Firm Performance. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 35(3), 564–574. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2018-0400>
- Masdupi, E., Tasman, A., & Davista, A. (2018). *The Influence of Liquidity , Leverage and Profitability on Financial Distress of Listed Manufacturing Companies in Indonesia*. 57(Piceeba), 223–228.
- Muhidin, S. A., & Abdurrahman, M. (2007). *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur*. Penerbit Pustaka Setia.
- Qi, Y., Mao, Z., Zhang, M., & Guo, H. (2020). Manufacturing Practices and Servitization: The Role of Mass Customization and Product Innovation Capabilities. *International Journal of Production Economics*, 228(January 2019), 107747. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107747>
- Reski, A., & Masdupi, E. (2024). *The Effect Of Capital Structure On Profitability And Stock*

- Returns In Property And Real Estate Companies Listed On The Indonesian Stock Exchange 2015-2020*. 4(2), 75–89.
- Sajjad, A., Ahmad, W., Hussain, S., Chuddher, B. A., Sajid, M., & Jahanjaib, M. (2023). Assessment by Lean Modified Manufacturing Maturity Model for Industry 4.0: A Case Study of Pakistan's Manufacturing Sector. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 6420–6434. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10102353>
- Sufianto, A., Widya, U., & Pontianak, D. (2021). *Kata kunci*: 6(6), 1270–1281.
- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4 . 0 – A Glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233–238. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.034>
- Waluyo, D. (2024). *Making Indonesia 4.0, Langkah Indonesia Menuju Era Digital dan Otomatisasi*. <https://indonesia.go.id/kategori/editorial/8441/making-indonesia-4-0-langkah-indonesia-menuju-era-digital-dan-otomatisasi?lang=1>
- Zhang, J., Sun, X., Yuan, F., & Liu, X. (2023). Which type of servitization promotes firm performance: Embedded or hybrid? *Economic Modelling*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264999323002080>
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. *2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015*, 2147–2152. <https://doi.org/10.1109/FSKD.2015.7382284>