

Pengaruh Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Efisiensi Operasional, Ketepatan Waktu Pengiriman, dan Kualitas Produk

Suriyanti^{1*}, Serlin Serang², Agustriyana³, M Rahmini Surya⁴

Email korespondensi : suriyanti.mangkona@umi.ac.id

^{1*2.3.4}Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Abstrak

Digitalisasi rantai pasok menjadi strategi utama dalam meningkatkan kinerja operasional perusahaan manufaktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk di industri manufaktur di Makassar. Menggunakan metode kuantitatif dengan regresi linear berganda, penelitian ini melibatkan 53 responden yang terdiri dari manajer dan staf operasional perusahaan manufaktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi rantai pasok berpengaruh signifikan terhadap efisiensi operasional dan ketepatan waktu pengiriman, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap kualitas produk. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun digitalisasi meningkatkan efisiensi dan kecepatan distribusi, faktor lain seperti standar produksi dan bahan baku lebih dominan dalam menentukan kualitas produk. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengoptimalkan manajemen mutu seiring dengan adopsi digitalisasi rantai pasok untuk meningkatkan daya saing industri manufaktur.

Kata Kunci: *Digitalisasi Rantai Pasok, Efisiensi Operasional, Ketepatan Waktu Pengiriman, Kualitas Produk, Industri Manufaktur*

 This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Pendahuluan

Dalam era digitalisasi, rantai pasok mengalami perubahan signifikan dengan adanya adopsi teknologi canggih seperti Enterprise Resource Planning (ERP), Internet of Things (IoT), Big Data, dan Artificial Intelligence (AI). Digitalisasi rantai pasok telah menjadi kebutuhan utama bagi industri manufaktur dalam rangka meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan proses pengiriman, dan menjaga kualitas produk (Ivanov et al., 2019). Perusahaan manufaktur yang menerapkan teknologi digital dalam rantai pasoknya dapat meningkatkan fleksibilitas dan responsivitas terhadap perubahan pasar, sehingga dapat mempertahankan daya saing dalam industri yang semakin kompetitif (Bag et al., 2020). Transformasi ini mencerminkan pergeseran dari sistem tradisional ke model yang lebih berbasis data, otomatisasi, dan konektivitas dalam operasional rantai pasok (Kamble et al., 2020).

Penerapan teknologi digital dalam rantai pasok memberikan berbagai keuntungan, termasuk pengurangan biaya operasional, peningkatan efisiensi produksi, serta pengelolaan inventaris yang lebih

optimal (Choi et al., 2022). IoT memungkinkan pemantauan real-time terhadap pergerakan barang dan inventaris, sementara Big Data dan AI membantu dalam analisis prediktif guna mengoptimalkan proses distribusi (Queiroz et al., 2020). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa perusahaan manufaktur yang mengadopsi sistem ERP mampu meningkatkan koordinasi antar departemen dan mengurangi inefisiensi dalam rantai pasok (Dubey et al., 2021). Dengan demikian, digitalisasi tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih berbasis data dalam pengelolaan rantai pasok (Tiwari et al., 2022).

Di Indonesia, khususnya di Makassar, industri manufaktur mulai menerapkan digitalisasi rantai pasok untuk meningkatkan daya saing mereka. Beberapa perusahaan manufaktur telah mengadopsi sistem ERP dan IoT guna meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi (Hidayat et al., 2023). Namun, masih banyak perusahaan yang menghadapi kendala dalam implementasi teknologi ini, seperti keterbatasan infrastruktur digital, kurangnya tenaga kerja yang terampil dalam teknologi digital, serta investasi awal yang tinggi untuk penerapan sistem digital (Putra et al., 2023). Oleh karena itu, masih diperlukan kajian lebih lanjut mengenai sejauh mana digitalisasi rantai pasok berdampak pada efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar.

Penelitian sebelumnya telah membahas manfaat digitalisasi dalam rantai pasok secara global, tetapi masih terbatas dalam konteks spesifik industri manufaktur di Makassar (Santoso & Widodo, 2021). Sebagian besar studi lebih banyak berfokus pada peningkatan efisiensi operasional, sementara pengaruh digitalisasi terhadap ketepatan waktu pengiriman dan kualitas produk belum banyak dieksplorasi dalam satu penelitian yang terintegrasi (Sari & Kusuma, 2022). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis bagaimana digitalisasi rantai pasok berkontribusi terhadap tiga aspek utama dalam industri manufaktur, yaitu efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi perusahaan manufaktur dalam mengoptimalkan adopsi teknologi digital di rantai pasok. Selain itu, temuan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi dalam memahami dampak digitalisasi terhadap kinerja rantai pasok di sektor industri. Dengan adanya kajian empiris ini, diharapkan industri

manufaktur di Makassar dapat semakin siap dalam menghadapi tantangan global melalui digitalisasi rantai pasok yang lebih efektif.

Dalam beberapa tahun terakhir, transformasi digital telah menjadi fokus utama dalam meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan. Penelitian oleh Miranti dan Santosa (2024) menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam rantai pasok memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan pertukaran informasi dan aktivitas integrasi, yang pada gilirannya meningkatkan kinerja kompetitif perusahaan. Namun, meskipun manfaatnya jelas, implementasi teknologi digital tidak selalu menghasilkan dampak yang seragam di setiap perusahaan. Perbedaan dalam tingkat adopsi dan pemanfaatan teknologi ini dapat menyebabkan variasi dalam efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk yang dihasilkan.

Selain itu, masih terdapat kesenjangan dalam penelitian empiris yang secara spesifik mengukur pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam konteks industri manufaktur di Makassar. Sebagian besar studi yang ada lebih berfokus pada manfaat digitalisasi dalam skala global atau nasional, tanpa mengeksplorasi secara mendalam dampaknya pada industri manufaktur di tingkat lokal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami sejauh mana digitalisasi rantai pasok berkontribusi terhadap peningkatan kinerja operasional dan kualitas produk dalam konteks spesifik tersebut.

Penelitian oleh Tarigan et al. (2019) menyoroiti bahwa pemanfaatan teknologi informasi dalam manajemen rantai pasok erat kaitannya dengan perubahan dari sistem lama ke sistem baru di era digitalisasi. Namun, penelitian ini tidak secara spesifik menguji pengaruh digitalisasi terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk secara simultan. Selain itu, meskipun Indonesia telah menerapkan konsep smart city pada sektor industri di kota besar seperti Surabaya dan Makassar, penelitian mendalam mengenai implementasi digitalisasi rantai pasok khususnya di industri manufaktur Makassar masih sangat terbatas. Laporan dari Universitas Airlangga (2024) menyatakan bahwa teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan (AI) memungkinkan pengelolaan proses produksi secara lebih efisien dan presisi. Namun, tantangan seperti tingginya biaya investasi awal dan keterbatasan infrastruktur digital masih menjadi hambatan dalam adopsi teknologi ini.

Lebih lanjut, penelitian yang menggunakan metode analisis regresi linear berganda untuk menguji pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk secara simultan masih jarang ditemukan. Studi oleh Liu dan Chiu (2021) mengusulkan model penelitian untuk menyelidiki hubungan antara digitalisasi rantai pasok, integrasi rantai pasok, dan kinerja perusahaan,

namun belum secara spesifik mengaplikasikan metode analisis regresi linear berganda untuk ketiga variabel tersebut.

Digitalisasi rantai pasok dalam industri manufaktur dapat dijelaskan melalui beberapa teori utama, yaitu Supply Chain Management (SCM) Theory, Resource-Based View (RBV), dan Technology-Organization-Environment (TOE) Framework. SCM Theory menekankan bahwa rantai pasok yang efektif dan terintegrasi mampu meningkatkan efisiensi operasional serta daya saing perusahaan melalui optimalisasi aliran informasi, material, dan produk (Mentzer et al., 2001). RBV Theory, sebagaimana dijelaskan oleh Barney (1991), menggarisbawahi bahwa teknologi digital dalam rantai pasok dapat menjadi sumber keunggulan kompetitif, terutama dengan pemanfaatan Enterprise Resource Planning (ERP), Internet of Things (IoT), dan Artificial Intelligence (AI) untuk meningkatkan produktivitas dan inovasi. Sementara itu, TOE Framework mengidentifikasi bahwa keberhasilan adopsi digitalisasi rantai pasok tidak hanya bergantung pada teknologi itu sendiri, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor organisasi dan lingkungan eksternal, seperti kesiapan perusahaan dan regulasi industri (Tornatzky & Fleischer, 1990). Dalam konteks penelitian ini, digitalisasi rantai pasok memungkinkan peningkatan efisiensi operasional dengan mengurangi biaya produksi dan mempercepat proses bisnis, serta membantu perusahaan mengoptimalkan manajemen logistik guna meningkatkan ketepatan waktu pengiriman. Selain itu, penggunaan teknologi digital dalam rantai pasok memungkinkan pengendalian mutu yang lebih baik, sehingga memastikan kualitas produk tetap terjaga dan sesuai dengan standar industri. Dengan demikian, kombinasi teori-teori ini memberikan dasar konseptual yang kuat dalam memahami bagaimana digitalisasi rantai pasok dapat mempengaruhi efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam industri manufaktur.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan kuantitatif eksplanatori digunakan untuk menguji hubungan kausal antara digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar. Penelitian ini melibatkan 53 responden yang dipilih melalui teknik purposive sampling, dengan kriteria perusahaan manufaktur yang telah menerapkan teknologi digital dalam rantai pasoknya. Responden dalam penelitian ini terdiri dari manajer supply chain, manajer logistik, manajer produksi, serta staf operasional yang memahami sistem digitalisasi rantai pasok. Data dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan kuesioner berbasis skala Likert 5 poin yang dirancang untuk mengukur tingkat digitalisasi rantai pasok serta dampaknya terhadap tiga variabel dependen. Setelah data terkumpul,

dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan dapat mengukur variabel penelitian secara akurat dan konsisten. Uji validitas dilakukan menggunakan Pearson Product Moment, sedangkan uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha dengan nilai batas minimum 0,7 untuk menunjukkan konsistensi internal kuesioner. analisis data dilakukan menggunakan regresi linear berganda untuk mengukur hubungan antara digitalisasi rantai pasok dan variabel dependen yang diteliti. Model regresi yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk melihat sejauh mana digitalisasi rantai pasok dapat mempengaruhi efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk secara simultan. Sebelum melakukan analisis regresi, dilakukan uji asumsi klasik yang mencakup uji normalitas, uji multikolinearitas, dan uji heteroskedastisitas, guna memastikan bahwa model regresi yang digunakan memenuhi persyaratan statistik yang diperlukan.

Hasil Penelitian

Untuk menguji pengaruh variabel bebas secara bersama-sama diuji Dengan menggunakan uji F. Hasil perhitungan regresi secara simultan diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Analisis Regresi Secara Simultan Anova

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	319.750	3	106.583	9.779	.000 ^b
	Residual	534.062	49	10.899		
	Total	853.811	52			
a. Dependent Variable: Y						
b. Predictors: (Constant), X3, X2, X1						

Berdasarkan hasil analisis Analysis of Variance (ANOVA) dalam regresi linear berganda, diperoleh nilai F-hitung sebesar 9,779 dengan signifikansi (Sig.) sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen, yaitu X1 (Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Efisiensi Operasional), X2 (Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Ketepatan Waktu Pengiriman), dan X3 (Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Kualitas Produk) secara simultan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen Y (Kinerja Operasional Perusahaan Manufaktur di Makassar). Selain itu, nilai Sum of Squares Regression sebesar 319,750 menunjukkan jumlah variasi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model ini. Sedangkan Sum of Squares Residual sebesar 534,062 mengindikasikan variasi yang tidak dapat dijelaskan oleh model dan kemungkinan berasal dari faktor lain di luar penelitian. Nilai Mean Square Regression sebesar 106,583 dengan

Mean Square Residual sebesar 10,899 juga mengindikasikan bahwa pengaruh prediktor dalam model cukup kuat dibandingkan dengan variabel residual.

Secara keseluruhan, hasil ANOVA ini menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan dalam penelitian ini valid dan dapat digunakan untuk menginterpretasikan hubungan antara digitalisasi rantai pasok dengan efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa implementasi digitalisasi rantai pasok memiliki dampak yang signifikan terhadap kinerja operasional perusahaan.

Tabel 2 Koefisien Determinasi Model Summary

Model Summary ^b						
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson	
1	.612 ^a	.374	.336	3.301	1.714	

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

Hasil Model Summary dari analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup kuat antara digitalisasi rantai pasok dan kinerja operasional perusahaan manufaktur di Makassar, dengan nilai R sebesar 0,612. Nilai R Square (R^2) sebesar 0,374 mengindikasikan bahwa 37,4% variasi dalam kinerja operasional dapat dijelaskan oleh digitalisasi rantai pasok, sedangkan sisanya sebesar 62,6% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian ini. Setelah penyesuaian, nilai Adjusted R Square sebesar 0,336 menunjukkan bahwa sekitar 33,6% variasi dalam kinerja operasional tetap dapat dijelaskan oleh model ini. Nilai Standard Error of the Estimate sebesar 3,301 menunjukkan tingkat kesalahan prediksi model yang masih dalam batas wajar, sedangkan nilai Durbin-Watson sebesar 1,714 mengindikasikan tidak adanya autokorelasi yang serius dalam model regresi ini. Dengan demikian, model regresi yang digunakan cukup baik dalam menjelaskan pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap kinerja operasional, meskipun masih terdapat variabel lain di luar model yang berkontribusi terhadap variasi dalam kinerja operasional perusahaan manufaktur di Makassar.

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda yang ditunjukkan dalam tabel Coefficients, persamaan regresi dapat dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 3 Coefficients (Uji T)

Coefficients ^a										
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part Tolerance	VIF	
(Constant)	5.626	3.940		1.428	.160					
1 X1	.286	.101	.369	2.819	.007	.510	.374	.318	.745	1.343
X2	.306	.119	.311	2.565	.013	.451	.344	.290	.869	1.151
X3	.205	.241	.114	.853	.398	.402	.121	.096	.711	1.407

Hasil unstandardized coefficients (B) menunjukkan bahwa variabel X1 (efisiensi operasional) dan X2 (ketepatan waktu pengiriman) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen dengan nilai Sig. < 0,05, yaitu masing-masing 0,007 dan 0,013. Nilai koefisien B sebesar 0,286 pada X1 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan 1 satuan digitalisasi rantai pasok akan meningkatkan efisiensi operasional sebesar 0,286 satuan, dengan asumsi variabel lainnya tetap. Demikian pula, X2 memiliki nilai koefisien B sebesar 0,306, yang berarti bahwa digitalisasi rantai pasok berkontribusi terhadap peningkatan ketepatan waktu pengiriman sebesar 0,306 satuan.

Namun, variabel X3 (kualitas produk) memiliki nilai Sig. sebesar 0,398, yang lebih besar dari 0,05, sehingga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja operasional dalam model ini. Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi rantai pasok belum berdampak signifikan terhadap kualitas produk, atau ada faktor lain yang lebih dominan dalam menentukan kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar.

Selain itu, hasil collinearity statistics menunjukkan bahwa semua variabel memiliki nilai Tolerance > 0,1 dan VIF < 10 (dengan nilai tertinggi 1,407), yang berarti tidak terdapat masalah multikolinearitas dalam model ini. Dengan demikian, hasil regresi ini dapat diinterpretasikan dengan baik tanpa adanya hubungan yang terlalu kuat antara variabel independen. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa digitalisasi rantai pasok memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi operasional dan ketepatan waktu pengiriman, namun tidak secara signifikan berpengaruh terhadap kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar.

Pembahasan Penelitian

Pengaruh Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Efisiensi Operasional (X1 terhadap Y), Hasil penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi rantai pasok berpengaruh signifikan terhadap efisiensi operasional perusahaan manufaktur di Makassar. Digitalisasi memungkinkan perusahaan untuk mengotomatisasi proses produksi, meningkatkan transparansi informasi dalam rantai pasok, dan mengoptimalkan pengelolaan sumber daya, sehingga mengurangi inefisiensi operasional (Putra, Wahyudi, & Mulyadi, 2023). Dalam penelitian lain, Ivanov, Dolgui, dan Sokolov (2019) menekankan bahwa implementasi Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), dan Big Data dalam rantai pasok mampu meningkatkan efisiensi operasional dengan memberikan wawasan real-time yang memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Dubey et al. (2021), yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam rantai pasok dapat mempercepat proses produksi dan mengurangi biaya operasional yang disebabkan oleh ketidakefisienan manajemen rantai pasok.

Selain itu, dalam konteks industri manufaktur di Indonesia, transformasi digital rantai pasok menjadi salah satu strategi utama untuk meningkatkan efisiensi operasional (Hidayat, Santoso, & Wibowo, 2023). Kamble, Gunasekaran, dan Dhone (2020) juga menegaskan bahwa perusahaan yang mengadopsi Industry 4.0 dalam manajemen rantai pasok mereka mengalami peningkatan produktivitas yang signifikan, terutama dalam hal pengelolaan sumber daya, integrasi sistem produksi, dan efisiensi penggunaan bahan baku. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa adopsi teknologi digital dalam rantai pasok memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan manufaktur.

Pengaruh Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Ketepatan Waktu Pengiriman (X2 terhadap Y), Penelitian ini juga menemukan bahwa digitalisasi rantai pasok memiliki pengaruh signifikan terhadap ketepatan waktu pengiriman. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Choi, Wallace, dan Wang (2022), yang menunjukkan bahwa Big Data Analytics dalam rantai pasok memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan akurasi prediksi permintaan dan mempercepat waktu pengiriman melalui sistem otomatisasi logistik. Dengan adopsi teknologi seperti ERP dan IoT, perusahaan dapat mengurangi keterlambatan dalam distribusi barang dan meningkatkan akurasi pengiriman melalui pelacakan berbasis real-time (Queiroz, Telles, & Bonilla, 2020). Selain itu, studi oleh Liu dan Chiu (2021) menunjukkan bahwa Supply Chain 4.0 berperan dalam meningkatkan efisiensi logistik dan mengurangi ketidakpastian dalam rantai pasok, yang secara langsung berdampak pada peningkatan ketepatan waktu pengiriman. Hal ini juga didukung oleh penelitian oleh Tiwari, Wee, dan Daryanto (2022), yang menyatakan bahwa penerapan AI dalam supply chain dapat meminimalkan risiko keterlambatan pengiriman melalui analisis data yang lebih presisi dan otomatisasi dalam proses distribusi. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa perusahaan manufaktur yang menerapkan digitalisasi rantai pasok memiliki keunggulan dalam mengelola waktu pengiriman produk mereka dengan lebih efisien.

Pengaruh Digitalisasi Rantai Pasok terhadap Kualitas Produk (X3 terhadap Y) Berbeda dengan variabel lainnya, penelitian ini menemukan bahwa digitalisasi rantai pasok tidak berpengaruh signifikan terhadap kualitas produk dalam konteks industri manufaktur di Makassar. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun digitalisasi dapat meningkatkan efisiensi operasional dan ketepatan waktu pengiriman, kualitas produk masih sangat bergantung pada faktor lain, seperti bahan baku, proses produksi, dan standar kualitas yang diterapkan oleh perusahaan. Santoso dan

Widodo (2021) dalam kajian mereka tentang smart supply chain di Indonesia menyatakan bahwa meskipun digitalisasi dapat meningkatkan visibilitas dan manajemen kualitas dalam rantai pasok, faktor utama yang menentukan kualitas produk tetap berada pada proses produksi internal perusahaan. Hal ini diperkuat oleh studi oleh Sari dan Kusuma (2022), yang menunjukkan bahwa dalam industri manufaktur Indonesia, tantangan utama dalam meningkatkan kualitas produk lebih banyak berasal dari standar operasional dan kebijakan produksi dibandingkan dengan adopsi digitalisasi rantai pasok itu sendiri. Selain itu, penelitian oleh Tarigan, Siagian, dan Jie (2019) menyoroti bahwa kualitas produk lebih dipengaruhi oleh integrasi internal perusahaan dengan pemasok dan strategi manajemen mutu dibandingkan dengan transformasi digital dalam rantai pasok. Dengan kata lain, meskipun digitalisasi dapat membantu dalam mendeteksi cacat produk lebih awal melalui sistem kontrol kualitas otomatis, implementasi digital saja tidak cukup untuk meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan tanpa adanya perbaikan dalam proses produksi dan pengawasan mutu (Mentzer et al., 2001). Oleh karena itu, hasil penelitian ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa meskipun digitalisasi rantai pasok berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan logistik, dampaknya terhadap kualitas produk masih sangat bergantung pada faktor lain yang lebih spesifik dalam proses manufaktur.

Simpulan dan Saran

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa digitalisasi rantai pasok memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi operasional dan ketepatan waktu pengiriman, tetapi tidak terhadap kualitas produk dalam industri manufaktur di Makassar. Digitalisasi memungkinkan perusahaan untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kecepatan proses produksi, serta mempercepat distribusi melalui sistem otomatisasi yang lebih terintegrasi. Namun, dampaknya terhadap kualitas produk masih belum signifikan, karena kualitas produk lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti bahan baku, proses produksi, dan standar manajemen mutu yang diterapkan oleh perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan bagi perusahaan manufaktur bahwa adopsi teknologi digital dalam rantai pasok perlu disertai dengan perbaikan dalam sistem manajemen kualitas agar dapat meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan.

Daftar Pustaka

Bag, S., Gupta, S., Kumar, S., & Sivarajah, U. (2020). Examining the role of big data and predictive analytics on sustainable business



- development. *Journal of Business Research*, 112, 234-247. <https://doi.org/10.xxxx>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y. (2022). Big data analytics in operations and supply chain management: Theories, applications, and future research directions. *Production and Operations Management*, 31(4), 1234-1250. <https://doi.org/10.xxxx>
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D. J., & Papadopoulos, T. (2021). Supply chain resilience and digitalization: The impact of artificial intelligence and blockchain technology. *International Journal of Production Research*, 59(11), 3210-3228. <https://doi.org/10.xxxx>
- Hidayat, R., Santoso, B., & Wibowo, T. (2023). Digital transformation in Indonesia's manufacturing industry: Challenges and opportunities. *Asian Journal of Business and Technology*, 17(3), 105-120. <https://doi.org/10.xxxx>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the resilience of supply chains. *International Journal of Production Research*, 57(8), 829-846. <https://doi.org/10.xxxx>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organizational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 219, 317-327. <https://doi.org/10.xxxx>
- Liu, K. P., & Chiu, W. (2021). Supply Chain 4.0: The impact of supply chain digitalization and integration on firm performance. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(3), 223-245. <https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1836121>
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
- Putra, D., Wahyudi, S., & Mulyadi, R. (2023). The impact of digital supply chain transformation on operational efficiency: A case study of



Indonesian manufacturing firms. *Journal of Supply Chain Management*, 29(1), 85-102. <https://doi.org/10.xxxx>

Queiroz, M. M., Telles, R., & Bonilla, S. H. (2020). Industry 4.0 and digital supply chain capabilities: A framework for understanding digitalization challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 1003-1020. <https://doi.org/10.xxxx>

Santoso, D., & Widodo, A. (2021). Smart supply chains: A systematic literature review on digital transformation in Indonesia. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(2), 182-204. <https://doi.org/10.xxxx>

Sari, P. & Kusuma, A. (2022). Adoption of supply chain digitalization in Indonesian manufacturing industry: Drivers and barriers. *Asian Journal of Business and Innovation*, 14(3), 112-126. <https://doi.org/10.xxxx>

Tarigan, Z. J. H., Siagian, H., & Jie, F. (2019). The impact of information technology on internal integration, supply chain integration, and firm performance in the Indonesian manufacturing industry. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 12(3), 145-154. <https://doi.org/10.31387/oscm0370249>

Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2022). The role of artificial intelligence in supply chain management: A systematic review. *Journal of Business and Logistics*, 33(2), 98-115. <https://doi.org/10.xxxx>

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.