

Peran Mediasi Lean Manufaktur terhadap Hubungan antara Rantai Pasok Digital dan Kualitas Produk

Mohammad Agung Saryatmo^{1,2}, Ronald Sukwadi^{1,3*}

¹Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jl. Jenderal Sudirman No. 51 Jakarta 12930

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta 11440

³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jakarta Jalan Raya Cisauk-Lapan No. 10, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

Article Info

Abstract

Article history:

Received
02 December 2024

Accepted
05 December 2024

Keywords:

Digital Supply Chain,
Lean Manufacturing,
Product Quality

In the rapidly developing digital era, supply chain management has become one of the top priorities for the manufacturing industry. This study aims to analyze the impact of digital supply chain implementation on product quality, as well as to test the mediating role of lean manufacturing in the relationship between digital supply chain and product quality. We conducted this study in the textile industry in Indonesia, using a purposive sampling technique that yielded samples of 160 respondents. We analyzed the data using the Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) method. The results of the study indicate that the digital supply chain has a significant influence on product quality. Furthermore, the study demonstrates that lean manufacturing acts as a mediator in the relationship between the digital supply chain and product quality. These findings provide important contributions to industries that are implementing or planning to implement digital supply chains by providing strategic insights related to quality optimization through a lean manufacturing approach.

Info Artikel

Abstrak

Histori Artikel:

Diterima:
02 Desember 2024

Disetujui:
05 Desember 2024

Kata Kunci:

Rantai Pasok Digital,
Lean Manufaktur,
Kualitas Produk

Di era digital yang berkembang pesat, manajemen rantai pasok telah menjadi salah satu prioritas utama bagi industri manufaktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi rantai pasok digital terhadap kualitas produk, serta menguji peran mediasi lean manufaktur dalam hubungan antara rantai pasok digital dan kualitas produk. Studi ini dilakukan pada industri tekstil di Indonesia, dengan menggunakan teknik purposive sampling yang menghasilkan 160 responden sebagai sampel. Data dianalisa menggunakan metode Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rantai pasok digital memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas produk. Selain itu, lean manufaktur terbukti memediasi hubungan antara rantai pasok digital dan kualitas produk. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi industri yang sedang atau berencana mengimplementasikan rantai pasok digital, dengan memberikan wawasan strategis terkait optimalisasi kualitas melalui pendekatan lean manufaktur.

*Corresponding author. Ronald Sukwadi

Email address: ronald.sukwadi@atmajaya.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di era modern ini yang ditandai oleh lingkungan yang kompleks, dinamis dan kompetitif, digitalisasi telah berkembang menjadi fenomena baru yang memengaruhi hampir setiap aspek kehidupan. Teknologi digital yang terus berkembang memberikan dampak signifikan terhadap model rantai pasokan saat ini maupun di masa depan (Agrawal & Narain, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh McKinsey pada tahun 2017 menunjukkan adanya perbedaan substansial antara industri manufaktur dalam penerapan tingkat digitalisasi, serta mengindikasikan bahwa banyak perusahaan menghadapi tekanan yang signifikan akibat perkembangan teknologi digital.

Rantai pasokan digital dapat didefinisikan sebagai pengembangan sistem informasi dan adopsi teknologi inovatif untuk meningkatkan integrasi dan kelincahan rantai pasok. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pelayanan pelanggan sekaligus mendukung kinerja organisasi yang berkelanjutan (Büyükoçkan & Göçer, 2018). Teknologi dalam rantai pasok digital didukung oleh berbagai inovasi seperti big data, komputasi awan, blockchain dan internet of things (IoT), yang berfokus pada kebutuhan pelanggan, mengurangi biaya intra dan antar organisasi serta meningkatkan nilai organisasi (Büyükoçkan & Göçer, 2018).

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian telah dilakukan terkait berbagai aspek rantai pasok. Misalnya penelitian tentang pemilihan pemasok (Igarashi *et al.*, 2013), manajemen pengadaan (Johnsen, 2011), hubungan antara manufaktur dan retailer (Vlachos & Bourlakis, 2006), ketahanan rantai pasokan (Alfarsi *et al.*, 2019), hingga konsep rantai pasok hijau (Chin *et al.*, 2015). Namun penelitian yang secara khusus membahas rantai pasok digital masih terbatas. Tingkat penerapan digitalisasi dalam rantai pasok memerlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang dampak dan manfaatnya terhadap kinerja operasional (Agrawal & Narain, 2018).

Lean manufaktur adalah filosofi yang berfokus pada penghapusan pemborosan secara berkelanjutan dalam operasi bisnis (Driouach *et al.*, 2019). Penelitian tentang lean manufaktur telah banyak dilakukan di berbagai negara maju seperti Amerika Serikat (Abolhassani *et al.*, 2016) dan Jepang (Shigaki *et al.*, 2024). Namun, penelitian serupa masih terbatas di negara-negara berkembang seperti Malaysia (Agus & Hajinoor, 2012; Nordin *et al.*, 2011), Thailand (Garza-Reyes *et al.*, 2018; Hotrawaisaya *et al.*, 2019) dan Vietnam (Minh & Ha, 2016).

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) di Indonesia merupakan salah satu sektor manufaktur unggulan yang berperan signifikan dalam perekonomian nasional. Sejak era 1970-an, industri ini mengalami pertumbuhan pesat, terutama setelah masuknya investasi dari Jepang yang memperkuat sektor hulu seperti pemintalan dan pembuatan serat buatan. Pada periode 1986-1997, kinerja ekspor industri TPT Indonesia terus meningkat, menjadikannya sebagai penghasil devisa utama di sektor nonmigas (Antonius Purwanto, 2022). Hingga triwulan pertama tahun 2024, ekspor industri tekstil Indonesia mencapai USD 2,95 miliar, meningkat 0,19% dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya (Dwitri Waluyo, 2024). Dalam menghadapi tantangan globalisasi dan persaingan internasional, industri tekstil Indonesia mulai mengadopsi digitalisasi dalam rantai pasoknya. Penerapan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan blockchain telah membantu meningkatkan efisiensi operasional, transparansi, dan responsivitas terhadap permintaan pasar (InvestinAsia Team, 2024).

Inisiatif "Making Indonesia 4.0" yang dicanangkan pemerintah mendorong adopsi teknologi digital dalam proses manufaktur, termasuk di industri tekstil, untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk (Kementerian Perindustrian, 2018). Namun, tantangan

tetap ada, seperti kebutuhan investasi dalam teknologi baru dan pengembangan keterampilan tenaga kerja. Secara keseluruhan industri tekstil Indonesia memiliki prospek yang sangat besar untuk terus tumbuh dan bersaing di pasar global melalui adopsi teknologi digital dalam rantai pasoknya. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, kualitas produk, dan daya saing industri di kancah internasional (InvestinAsia Team, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat *gap* penelitian terkait penerapan rantai pasok digital, khususnya dalam konteks Indonesia. Penelitian yang mengeksplorasi hubungan antara rantai pasok digital dengan kualitas produk serta peran lean manufaktur sebagai mediasi dalam hubungan tersebut masih jarang dilakukan (Kamble *et al.*, 2020; Kolberg & Zühlke, 2015; Tortorella & Fettermann, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh rantai pasok digital terhadap kualitas produk, serta menguji peran lean manufaktur sebagai *variable mediasi* dalam hubungan tersebut.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini dilakukan pada periode Januari hingga November 2024. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh melalui kuesioner yang disebarakan melalui *Google Form*. Responden penelitian ini adalah para ahli yang dipilih menggunakan teknik *non-probability purposive sampling*, dengan total sebanyak 160 responden yang memenuhi kriteria. Pengukuran objek penelitian dilakukan menggunakan skala Likert lima poin, di mana angka 1 menunjukkan "sangat tidak setuju" dan angka 5 menunjukkan "sangat setuju." Skala ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat persetujuan responden terhadap berbagai pernyataan yang relevan dengan tujuan penelitian.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM) dengan bantuan software SmartPLS. Proses analisis mencakup dua tahapan utama, yaitu pengujian outer model dan inner model. Pada tahap pengujian outer model, validitas dan reliabilitas indikator dievaluasi untuk memastikan kualitas pengukuran. Validitas konvergen diuji dengan kriteria nilai loading factor $> 0,7$ dan Average Variance Extracted (AVE) $> 0,5$, sesuai dengan rekomendasi Hair *et al.* (2019). Validitas diskriminan dinilai menggunakan nilai Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT), di mana nilai HTMT yang kurang dari 0,9 menunjukkan bahwa indikator memiliki diskriminasi yang memadai antara konstruk. Sementara itu, reliabilitas diukur dengan composite reliability (nilai $> 0,7$) dan Cronbach's alpha (nilai $> 0,6$), yang menegaskan bahwa seluruh variabel dalam penelitian ini dapat diandalkan (Hair *et al.*, 2019). Hasil pengujian ini memberikan dasar bagi interpretasi dan validasi temuan penelitian. Adapun pengukuran variabel penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.

Pengukuran Variabel Penelitian

Variabel	Item	Sumber
Rantai Pasok Digital	8 Pertanyaan	Cegielski <i>et al.</i> (2012); Raman <i>et al.</i> (2018)
Kualitas Produk	4 Pertanyaan	(Tracey <i>et al.</i> , 1999); Maani & Sluti (1990)
Lean Practices	4 Pertanyaan	Panwar <i>et al.</i> (2015); Bayo-Moriones <i>et al.</i> (2010)

(Sumber: Peneliti, 2024)

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Analisis Outer Model

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan validitas dan reliabilitas instrumen pengukuran. Pengujian analisis outer model meliputi validitas konvergen, validitas diskriminan dan uji reliabilitas.

3.2 Validitas Konvergen

Uji validitas bertujuan untuk menunjukkan bahwa indikator dapat mengukur variabel secara akurat. Pengujian tersebut meliputi uji nilai *loading factor* dan nilai Average Variance Extracted (AVE) yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2.

Hasil Pengujian *Outer Loadings*

Variabel	Rantai Pasok Digital	Kualitas Produk	Lean Manufaktur
RPD1	0,833		
RPD2	0,843		
RPD3	0,853		
RPD4	0,750		
RPD5	0,806		
RPD6	0,807		
RPD7	0,733		
RPD8	0,771		
LM1			0,915
LM2			0,740
LM3			0,921
LM4			0,906
KP1		0,806	
KP2		0,830	
KP3		0,868	
KP4		0,820	

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 2, semua indikator memiliki nilai *loading factor* $> 0,7$ sehingga indikator dapat merepresentasikan konstruk secara baik (Hair *et al.*, 2019).

Tabel 3.

Hasil Pengujian Average Variance Extracted

Variabel	AVE
Rantai Pasok Digital	0,641
Kualitas Produk	0,691
Lean Manufaktur	0,764

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, nilai AVE $> 0,5$, sehingga menunjukkan konstruk mampu menjelaskan lebih dari 50% varians indikator (Hair *et al.*, 2019).

3.3 Validitas Diskriminan

Pengujian ini meliputi uji *Fornell-Larcker Criterion* dan Hasil HTMT (Hererotrait-monotrait) yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4.
Hasil Pengujian *Fornell-Larcker Criterion*

Variabel	Digital Rantai Pasok	Kualitas Produk	Lean Manufaktur
Rantai Pasok Digital	0,800		
Kualitas Produk	0,503	0,831	
Lean Manufaktur	0,220	0,561	0,874

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Uji *Fornell-Larcker Criterion* menunjukkan bahwa nilai akar kuadrat AVE untuk setiap konstruk lebih besar daripada korelasi antar konstruk lainnya (Hair et al., 2019).

Tabel 5.
Hasil HTMT (Hererotrait-monotrait)

Variabel	Digital Rantai Pasok	Kualitas Produk	Lean Manufaktur
Rantai Pasok Digital			
Kualitas Produk	0,563		
Lean Manufaktur	0,226	0,635	

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 5, nilai HTMT untuk semua pasangan konstruk adalah $< 0,9$, yang menunjukkan bahwa validitas diskriminan terpenuhi untuk semua konstruk dalam model ini (Hair et al., 2019).

3.4 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menguji konsistensi instrumen penelitian (Hair et al., 2019). Pengujian tersebut dapat dilakukan berdasarkan nilai Cronbach's alpha dan composite reliability yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6.
Hasil Pengujian Cronbach's Alpha dan Composite Reliability

Variabel	Cronbach's Alpha	Composite Reliability
Digital Rantai Pasok	0,920	0,923
Kualitas Produk	0,851	0,852
Kualitas Produk	0,896	0,923

(Sumber: Peneliti, 2024)

Hair et al., (2019) berpendapat bahwa data dapat dinyatakan reliabel jika nilai Cronbach's alpha $> 0,6$ dan composite reliability bernilai $\geq 0,7$. Berdasarkan Tabel 6 Cronbach's Alpha dan Composite Reliability seluruh variabel penelitian memenuhi kriteria reliabilitas yang direkomendasikan oleh Hair et al., (2019). Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya dan memberikan hasil yang konsisten

3.5 Analisis Inner Model

Analisis inner model dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antar variabel dalam model. Analisis tersebut terdiri dari tiga pengujian yaitu pengujian R-Square (R²), effect size (f²), predictive relevance (Q²), path coefficient dan indirect effect (Mediasi)

3.6 Uji R-Square (R²)

Pengujian R-square digunakan untuk mengukur kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen. Hasil pengujian R² ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7.
Hasil R-Square (R^2)

Variabel	R-square
Kualitas Produk	0,466
Lean Manufaktur	0,048

(Sumber: Peneliti, 2024)

Determinasi R-Squares (R^2) digunakan untuk nilai R^2 sebesar 0,67, 0,33, dan 0,19 menandakan kekuatan model yang tinggi, moderat, dan rendah secara berturut-turut (W. W. Chin, 1998). Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa kualitas produk memiliki nilai R^2 moderat yang menunjukkan bahwa variabel independen memberikan kontribusi yang cukup baik dalam menjelaskan variasi pada kualitas produk.

Adapun lean manufaktur memiliki nilai R^2 yang rendah, yang menunjukkan bahwa variabel independen kurang mampu menjelaskan variasi pada lean manufaktur. Hal ini menunjukkan perlunya memasukkan variabel lain yang relevan untuk memperkuat model dalam menjelaskan lean manufaktur.

3.7 Uji Effect Size (f^2)

Uji f^2 digunakan untuk mengevaluasi ukuran efek atau seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Uji f^2 ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8.
Hasil Uji Effect Size (f^2)

	Rantai Pasok Digital	Kualitas Produk	Lean Manufaktur
Rantai Pasok Digital		0,284	0,051
Kualitas Produk			
Lean Manufaktur		0,399	

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa lean manufaktur memiliki pengaruh yang kuat terhadap kualitas produk ($f^2 = 0,399$), yang menunjukkan peran signifikan dalam model ini. Sedangkan rantai pasok digital memberikan kontribusi terhadap kualitas produk ($f^2 = 0,284$) tetapi kontribusinya terhadap lean manufaktur relatif kecil.

3.8 Uji T-Statistik Direct and Indirect Effect

Uji T-Statistik Direct and Indirect Effect dilakukan dengan menguji hubungan antar variabel untuk mengevaluasi direct effect (pengaruh langsung) dan indirect effect (pengaruh tidak langsung) yang ditunjukkan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9.
Uji t-statistik direct effect

	Sample size	Standar Deviasi (STDEV)	T-statistics	P-value
Rantai Pasok Digital -> Kualitas Produk	0,399	0,078	5,124	0.000
Rantai Pasok Digital -> Lean Manufactur	0,220	0,082	2,694	0.007
Lean Manufactur -> Kualitas Produk	0,473	0,096	4,931	0.000

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa rantai pasok digital memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas produk dengan nilai koefisien sebesar 0,399, dimana implementasi rantai pasok digital secara langsung meningkatkan kualitas produk. Rantai pasok digital juga memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap lean manufaktur dengan koefisien jalur sebesar 0,220, sehingga rantai pasok digital mendukung penerapan lean manufaktur meskipun pengaruhnya tergolong kecil. Lean manufaktur memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas produk dengan nilai koefisien jalur 0,473 sehingga penerapan lean manufaktur secara langsung memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan kualitas produk.

Tabel 10.

Uji t-statistik indirect effect

	Sample size	Standar Deviasi (STDEV)	T-statistics	P-value
Digital Rantai Pasok -> Lean Manufaktur -> Kualitas Produk	0,104	0,042	2,494	0.013

(Sumber: Peneliti, 2024)

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa rantai pasok digital memiliki efek tidak langsung yang positif dan signifikan terhadap kualitas produk melalui lean manufaktur dengan nilai koefisien sebesar 0,104. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan lean manufaktur memperkuat hubungan antara rantai pasok digital dan kualitas produk.

3.9 Pembahasan

Rantai pasok digital memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas produk (path coefficient = 0,399, t-statistic = 5,124, p-value= 0,000). Hal ini menunjukkan bahwa implementasi rantai pasok digital mampu meningkatkan kualitas produk secara langsung. Teknologi digital yang diterapkan dalam rantai pasok meningkatkan visibilitas, efisiensi dan integrasi antar proses sehingga menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik. Penelitian ini konsisten dengan temuan Büyüközkan & Göçer (2018) dan Taj & Morosan (2011) yang menyatakan bahwa teknologi digital seperti IoT, big data dan cloud computing dalam rantai pasok dapat meningkatkan kualitas produk dengan meminimalkan kesalahan dan waktu tunggu. Selain itu Agrawal & Narain (2018) juga menegaskan bahwa digitalisasi rantai pasok akan meningkatkan kinerja operasional yang berdampak langsung pada kualitas produk.

Rantai pasok digital memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap lean manufaktur (path coefficient = 0,220, t-statistic = 2,694, p-value= 0,007). Hal ini menunjukkan bahwa implementasi teknologi digital mampu mendukung penerapan lean manufaktur dalam perusahaan. Rantai pasok digital menyediakan data real-time dan otomatisasi yang mendukung identifikasi pemborosan dan perbaikan proses sesuai dengan prinsip lean. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kolberg & Zühlke (2015) dan Eroglu & Hofer (2011) yang menyatakan bahwa integrasi digital seperti siber-fisik mendukung pelaksanaan lean manufaktur dengan mengurangi pemborosan dan meningkatkan produktivitas. Penelitian oleh Kamble *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital mempercepat penerapan praktik lean melalui analisis data dan otomatisasi.

Lean manufaktur memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kualitas produk (path coefficient = 0,473, t-statistic = 4,931, p-value= 0,000). Hal ini menunjukkan bahwa

penerapan lean manufaktur secara langsung meningkatkan kualitas produk. Lean manufaktur fokus pada penghapusan pemborosan dan peningkatan efisiensi yang secara langsung berdampak pada peningkatan kualitas produk. Temuan ini mendukung penelitian Driouach *et al.* (2019) dan (Bhasin & Burcher, 2006) yang menunjukkan bahwa lean manufaktur secara konsisten meningkatkan kualitas dengan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Penelitian di sektor manufaktur oleh Agus & Hajinoor (2012) juga menunjukkan bahwa praktik lean berhubungan langsung dengan peningkatan kualitas produk dan kepuasan pelanggan.

Rantai pasok digital memiliki efek tidak langsung yang signifikan terhadap kualitas produk melalui lean manufaktur (indirect effect = 0,104, t-statistic = 2,494, p-value= 0,013). Rantai pasok digital mendukung lean manufaktur yang kemudian berkontribusi pada peningkatan kualitas produk. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi teknologi digital memperkuat efektivitas lean manufaktur. Penelitian ini mendukung temuan Tortorella & Fettermann (2018) yang menyatakan bahwa kombinasi teknologi dan lean manufaktur menciptakan efisiensi operasional yang berdampak pada peningkatan kualitas produk. Hal ini sejalan dengan Kamble *et al.* (2020) yang menekankan peran teknologi digital dalam memaksimalkan hasil dari penerapan lean.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rantai pasok digital dan lean manufaktur baik secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas produk. Integrasi teknologi digital dalam rantai pasok dan penerapan lean manufaktur memberikan manfaat strategis bagi perusahaan manufaktur dalam peningkatan kualitas produk dan daya saing. Perusahaan tekstil di Indonesia dapat memanfaatkan hasil penelitian ini untuk mengintegrasikan teknologi digital dengan lean manufaktur guna meningkatkan kualitas produk secara signifikan. Meskipun penelitian ini memberikan wawasan penting tentang hubungan antara rantai pasok digital, lean manufaktur dan kualitas produk dalam industri tekstil di Indonesia, beberapa kelemahan seperti keterbatasan sampel, fokus sektor spesifik dan kurangnya eksplorasi variabel lain menjadi perhatian yang perlu diperbaiki dalam penelitian lanjutan. Studi mendatang dapat menggunakan pendekatan yang lebih holistik dengan menggabungkan data kualitatif, sektor industri lain atau analisis longitudinal untuk memperluas dan memperdalam temuan penelitian ini.

5. REFERENCES

1. Abolhassani, A., Layfield, K., & Gopalakrishnan, B. (2016). Lean and US manufacturing industry: popularity of practices and implementation barriers. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(7), 875–897. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2014-0157>.
2. Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 455(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/455/1/012074>.
3. Agus, A., & Hajinoor, M. S. (2012). Lean production supply chain management as driver towards enhancing product quality and business performance: Case study of manufacturing companies in Malaysia. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 29(1), 92–121. <https://doi.org/10.1108/02656711211190891>.
4. Alfarsi, F., Lemke, F., & Yang, Y. (2019). The importance of supply chain resilience: An empirical investigation. *Procedia Manufacturing*, 39, 1525–1529. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.295>.

5. Antonius Purwanto. (2022). *Industri Tekstil dan Produk Tekstil: Sejarah, Potret, Tantangan, dan Kebijakan*. <https://www.kompas.id/baca/paparan-topik/2022/05/09/industri-tekstil-dan-produk-tekstil-sejarah-potret-tantangan-dan-kebijakan>. Diakses tanggal 7 November 2024.
6. Bayo-Moriones, A., Bello-Pintado, A., & de Cerio, J. M. D. (2010). 5S use in manufacturing plants: Contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 27(2), 217–230. <https://doi.org/10.1108/02656711011014320>
7. Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(1), 56–72. <https://doi.org/10.1108/17410380610639506>
8. Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157–177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>
9. Cegielski, C. G., Allison Jones-Farmer, L., Wu, Y., & Hazen, B. T. (2012). Adoption of cloud computing technologies in supply chains: An organizational information processing theory approach. *The International Journal of Logistics Management*, 23(2), 184–211. <https://doi.org/10.1108/09574091211265350>
10. Chin, T. A., Tat, H. H., & Sulaiman, Z. (2015). Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance. *Procedia CIRP*, 26, 695–699. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.035>
11. Chin, W. W. (1998). The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling The Proactive Technology Project Recovery Function: A Methodological Analysis View project Research Methods View project. *Advances in Hospitality and Leisure*. <https://www.researchgate.net/publication/311766005>. Diakses tanggal 10 November 2024.
12. Driouach, L., Zarbane, K., & Beidouri, Z. (2019). Literature review of Lean manufacturing in small and medium-sized enterprises. *International Journal of Technology*, 10(5), 930–941. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v10i5.2718>
13. Dwitri Waluyo. (2024). *Menembus Batas Pasar Produk Tekstil*. https://Indonesia.Go.Id/Kategori/Editorial/8284/Menembus-Batas-Pasar-Produk-Tekstil?Lang=1&utm_source=chatgpt.com. https://indonesia.go.id/kategori/editorial/8284/menembus-batas-pasar-produk-tekstil?lang=1&utm_source=chatgpt.com. Diakses tanggal 15 November 2024
14. Eroglu, C., & Hofer, C. (2011). Lean, leaner, too lean? the inventory-performance link revisited. *Journal of Operations Management*, 29(4), 356–369. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.05.002>
15. Garza-Reyes, J. A., Tangkeow, S., Kumar, V., & Nadeem, S. P. (2018, March 6). *Lean Manufacturing Adoption in the Transport and Logistics Sector of Thailand-An Exploratory Study*.
16. Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. In *European Business Review* (Vol. 31, Issue 1, pp. 2–24). Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
17. Hotrawaisaya, C., Pakvichai #, V., & Sriyakul, T. (2019). Lean Production Determinants and Performance Consequences of Implementation of Industry 4.0 in Thailand: Evidence from Manufacturing Sector. In *Int. J Sup. Chain. Mgt* (Vol. 8, Issue 5). <http://excelingtech.co.uk/>. Diakses tanggal 18 November 2024
18. Igarashi, M., De Boer, L., & Fet, A. M. (2013). What is required for greener supplier selection? A literature review and conceptual model development. *Journal of*

- Purchasing and Supply Management*, 19(4), 247–263. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2013.06.001>
19. InvestinAsia Team. (2024). *Indonesia Textile Industry: Outlook and Opportunities*. https://investinasia.id/blog/indonesia-textile-industry/?utm_source=chatgpt.com. Diakses tanggal 18 November 2024
 20. Johnsen, T. E. (2011). Supply network delegation and intervention strategies during supplier involvement in new product development. *International Journal of Operations and Production Management*, 31(6), 686–708. <https://doi.org/10.1108/01443571111131999>
 21. Kamble, S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319–1337. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772>
 22. Kementrian Perindustrian. (2018, July). *Making Indonesia 4.0*. (<https://www.kemenperin.go.id/download/18384>). Diakses Tanggal 30 November 2028
 23. Kolberg, D., & Zühlke, D. (2015). Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 1870–1875. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.359>
 24. Maani, K. E., & Sluti, D. G. (1990). *A Conformance-Performance Kodex: Linking Quality Strategies to Business Unit's Performance*.
 25. Minh, N. D., & Ha, N. T. Van. (2016). “Made in Vietnam” Lean Management Model for Sustainable Development of Vietnamese Enterprises. *Procedia CIRP*, 40, 602–607. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.141>
 26. Nordin, N., Md Deros, B., & Abdul Wahab, D. (2011). Lean Manufacturing Implementation in Malaysian Automotive Industry: An Exploratory Study. *Operations and Supply Chain Management*, 4(1), 21–30.
 27. Panwar, A., Jain, R., & Rathore, A. P. S. (2015). Lean implementation in Indian process industries - Some empirical evidence. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 26(1), 131–160. <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2013-0049>
 28. Raman, S., Patwa, N., Niranjan, I., Ranjan, U., Moorthy, K., & Mehta, A. (2018). Impact of big data on supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(6), 579–596. <https://doi.org/10.1080/13675567.2018.1459523>
 29. Shigaki, J. S.-I., Koskela, L., Tezel, A., & Pedo, B. (2024). Exploration of Lean Construction in Japan and Its Paradoxical Stance. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC 32)*, 1219–1231. <https://doi.org/10.24928/2024/0193>
 30. Taj, S., & Morosan, C. (2011). The impact of lean operations on the Chinese manufacturing performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(2), 223–240. <https://doi.org/10.1108/17410381111102234>
 31. Tortorella, G. L., & Fettermann, D. (2018). Implementation of industry 4.0 and lean production in brazilian manufacturing companies. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2975–2987. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1391420>
 32. Tracey, M., Vonderembse, M. A., & Lim, J.-S. (1999). Manufacturing technology and strategy formulation: keys to enhancing competitiveness and improving performance. In *Journal of Operations Management*, 17 (4), 441–428.
 33. Vlachos, I. P., & Bourlakis, M. (2006). Supply Chain Collaboration Between Retailers and Manufacturers: Do They Trust Each Other? *Supply Chain Forum: An International Journal*, 7(1), 70–80. <https://doi.org/10.1080/16258312.2006.11517159>