

Research Article

OPTIMASI MANAJEMEN DISTRIBUSI MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI DAN PRINSIP LEAN: STUDI KASUS PADA PERUSAHAAN DISTRIBUSI DI ERA GLOBALISASI

Yudastio *, Refi Arioen²

Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai ¹, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya ²

Abstract

Keywords: Manajemen Distribusi, Teknologi, Lean Distribution, Sistem Manajemen Gudang (WMS), Efisiensi Operasional

**Corresponding author:*
E-mail:
Yudastiousbrj@gmail.com

This study aims to explore the application of technology-based distribution management and lean principles in improving the operational efficiency of distribution companies. In an increasingly dynamic era of globalization, distribution companies face major challenges in managing delivery times, operational costs, and flexibility to market demand fluctuations. Through case studies of four companies that adopt advanced technology and Lean distribution principles, this study shows that the application of technology, such as Warehouse Management Systems (WMS) and automated route planning, can significantly reduce lead times and delivery costs, with an average reduction of 20-30% in delivery times and 15-25% in operational costs. In addition, the application of Lean distribution principles that emphasize efficient inventory management and pull systems has been shown to reduce waste and increase flexibility, with inventory reductions of up to 35% and waste of up to 40%. However, the implementation of technology and Lean distribution also faces obstacles, such as limited technological infrastructure and the need for human resource training. This study suggests that companies invest more in relevant technology, train employees, and design a more flexible supply chain to stay competitive in the global market.

How to cite:

Yudastio, & Arioen, R. (2024). Optimasi Manajemen Distribusi Melalui Penerapan Teknologi Dan Prinsip Lean: Studi Kasus Pada Perusahaan Distribusi Di Era Globalisasi, *1*(2): 148-155

Pendahuluan

Dalam era globalisasi yang semakin berkembang pesat, persaingan di dunia bisnis menjadi semakin ketat, terutama bagi perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi dan logistik. Perusahaan-perusahaan ini harus menghadapi tantangan besar dalam merespons perubahan permintaan yang cepat dan fluktuatif, yang sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti kondisi pasar global, teknologi, dan tren konsumen (Christopher, 2016; Bowersox et al., 2020). Dalam konteks ini, manajemen distribusi yang efisien dan responsif sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran alur barang, mengurangi biaya, serta meningkatkan kepuasan pelanggan. Salah satu masalah utama yang dihadapi banyak perusahaan adalah ketidakakuratan prediksi permintaan. Sistem distribusi tradisional yang mengandalkan ramalan pesanan pelanggan sering kali tidak dapat mengantisipasi perubahan pasar yang begitu cepat, mengakibatkan ketidakcocokan antara suplai dan permintaan. Hal ini pada gilirannya meningkatkan biaya operasional dan mengurangi efektivitas pengiriman (Li et al., 2021).

Sistem distribusi yang kurang responsif terhadap dinamika pasar ini membutuhkan inovasi, terutama dalam hal pemanfaatan teknologi dan otomatisasi. Teknologi informasi, seperti sistem manajemen gudang (WMS), perangkat lunak perencanaan rute, serta alat otomatisasi lainnya, dapat membantu mengoptimalkan efisiensi distribusi dengan mengurangi ketergantungan pada ramalan permintaan yang tidak selalu akurat (Agarwal et al., 2018). Lebih lanjut, penggunaan teknologi berbasis data memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan distribusi yang lebih tepat dan fleksibel, mengurangi biaya dan waktu pengiriman, serta meminimalkan pemborosan dalam rantai pasokan (Kache & Seuring, 2020).

Pendekatan *Lean distribution* muncul sebagai solusi dalam mengatasi tantangan ini. *Lean distribution* bertujuan untuk mengurangi pemborosan dalam setiap tahapan distribusi dengan fokus pada efisiensi aliran material dan informasi (Womack & Jones, 2019). Pendekatan ini menekankan pengurangan lead time, penyederhanaan proses, serta peningkatan fleksibilitas dalam menghadapi fluktuasi permintaan (Delfmann et al., 2021). Berbeda dengan sistem tradisional yang bergantung pada prediksi permintaan, *Lean distribution* mengutamakan responsivitas dan efisiensi dalam

pengelolaan stok dan pengiriman. Oleh karena itu, pendekatan ini dapat meningkatkan ketepatan waktu pengiriman, menurunkan biaya persediaan, dan membuat sistem distribusi menjadi lebih adaptif terhadap perubahan permintaan pasar (Hopp & Spearman, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pentingnya manajemen distribusi dalam sistem logistik modern, serta mengeksplorasi penerapan pendekatan lean dalam mengoptimalkan distribusi. Dengan memahami tantangan yang dihadapi dan solusi yang dapat diterapkan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi perusahaan dalam mengelola distribusi mereka dengan lebih efisien, fleksibel, dan responsif. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teori dan praktik manajemen distribusi dalam konteks global yang semakin dinamis (Melnyk et al., 2020).

Tinjauan Pustaka

Manajemen Distribusi

Manajemen distribusi merupakan salah satu fungsi penting dalam logistik yang mencakup perencanaan, implementasi, dan pengawasan proses pengiriman barang dari produsen ke konsumen akhir. Proses ini mencakup beberapa elemen penting seperti pemilihan saluran distribusi, pengelolaan persediaan, serta pengaturan pengiriman dan penerimaan barang (Chopra & Meindl, 2019). Dalam konteks globalisasi yang semakin berkembang, distribusi yang efisien menjadi semakin penting, terutama untuk merespons perubahan kebutuhan pasar yang dinamis. Menurut Sweeney & Sampson (2021), dalam era digital ini, pengelolaan distribusi yang tepat dapat memberikan keuntungan kompetitif yang besar bagi perusahaan.

Salah satu tantangan utama dalam manajemen distribusi adalah ketepatan waktu (lead time) dan biaya operasional. Di samping itu, perusahaan juga perlu mengelola ketidakpastian dalam permintaan pasar. Seiring dengan berkembangnya teknologi, perusahaan kini dapat mengoptimalkan proses distribusi dengan menggunakan sistem berbasis teknologi yang mendukung otomatisasi dan integrasi berbagai fungsi logistik (Aldin et al., 2020). Teknologi informasi seperti Sistem Manajemen Gudang (WMS) dan perangkat lunak perencanaan rute otomatis memungkinkan perusahaan untuk mengurangi biaya distribusi dan

mempercepat waktu pengiriman.

Teknologi dalam Manajemen Distribusi

Kemajuan teknologi, terutama dalam bidang internet of things (IoT) dan big data analytics, memberikan perusahaan kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan perencanaan rute, pengelolaan persediaan, dan pengiriman barang dengan lebih efisien. Menurut a study by Zhang et al. (2022), penggunaan IoT dalam manajemen distribusi memungkinkan pelacakan barang secara real-time dan memberikan visibilitas yang lebih tinggi dalam rantai pasokan.

Sistem seperti WMS dapat mengintegrasikan data inventaris dan pengiriman untuk meminimalkan kesalahan pengelolaan persediaan dan mempercepat proses pengiriman (Xia et al., 2019). Selain itu, teknologi Artificial Intelligence (AI) juga digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman dengan memperhitungkan berbagai faktor seperti cuaca, kondisi lalu lintas, dan waktu pengiriman yang diinginkan oleh pelanggan (Patel & Kumar, 2020).

Pendekatan Lean dalam Distribusi

Pendekatan lean dalam distribusi berfokus pada pengurangan pemborosan (waste) dan peningkatan efisiensi dalam seluruh proses distribusi. *Lean distribution* bertujuan untuk menciptakan nilai dengan mengurangi biaya dan waktu yang terbuang, serta meningkatkan kualitas layanan tanpa menambah biaya (Womack & Jones, 2018). Prinsip dasar dari lean adalah penyederhanaan proses dan pengurangan lead time, dengan menerapkan sistem pull untuk memastikan barang hanya diproduksi atau dikirimkan saat ada permintaan nyata dari pelanggan.

Lean distribution juga mengedepankan konsep just-in-time (JIT) yang membantu perusahaan mengurangi persediaan yang tidak diperlukan, serta meningkatkan kecepatan dan fleksibilitas dalam merespons perubahan permintaan pasar (Liker, 2017). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hopp & Spearman (2019), penerapan *Lean distribution* terbukti mengurangi pemborosan dan meningkatkan aliran barang yang lebih efisien. Hal ini diiringi dengan peningkatan kualitas pelayanan, karena perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih cepat dan akurat.

Teknologi dan Lean distribution dalam Praktek

Implementasi teknologi dan prinsip lean dalam distribusi dapat saling melengkapi untuk menciptakan sistem distribusi yang lebih efisien dan responsif terhadap perubahan permintaan pasar. Teknologi seperti sistem manajemen gudang dan perangkat lunak analitik dapat mendukung penerapan prinsip lean dengan memberikan data yang akurat dan real-time untuk pengelolaan persediaan dan pengiriman (Kumar & Saini, 2021). Di sisi lain, penerapan *Lean distribution* membantu mengurangi kompleksitas dan meningkatkan fleksibilitas operasional, yang memungkinkan perusahaan untuk lebih cepat merespons permintaan tanpa menumpuk stok yang tidak perlu.

Penelitian yang dilakukan oleh Chopra & Meindl (2019) menunjukkan bahwa perusahaan yang mengintegrasikan lean thinking dengan teknologi dapat mencapai pengurangan biaya hingga 30% dan peningkatan fleksibilitas dalam menghadapi fluktuasi permintaan. Teknologi dan lean bekerja secara bersamaan untuk menciptakan sistem distribusi yang lebih efisien, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan.

Tantangan dalam Implementasi

Meskipun teknologi dan prinsip lean menawarkan banyak manfaat, implementasinya di lapangan tidak selalu berjalan mulus. Beberapa tantangan utama yang dihadapi perusahaan dalam mengimplementasikan manajemen distribusi berbasis teknologi dan lean termasuk keterbatasan sumber daya dan kebutuhan untuk pelatihan karyawan (Sweeney & Sampson, 2021). Selain itu, perusahaan juga perlu memastikan bahwa infrastruktur teknologi yang digunakan mendukung sistem distribusi yang diinginkan, serta mengatasi hambatan-hambatan yang muncul akibat perubahan budaya organisasi dan resistensi terhadap perubahan.

Penelitian oleh Gu et al. (2020) menyoroti pentingnya manajemen perubahan dan pelatihan karyawan dalam keberhasilan implementasi teknologi dan lean. Tanpa kesiapan sumber daya manusia dan infrastruktur yang memadai, penerapan teknologi dan *Lean distribution* bisa terhambat dan tidak memberikan hasil yang optimal.

Metodologi Penelitian

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk menganalisis dan mengeksplorasi faktor-faktor yang memengaruhi manajemen distribusi dalam sistem logistik serta penerapan pendekatan *Lean distribution* dalam menghadapi tantangan distribusi yang semakin kompleks. Pendekatan kualitatif dipilih karena dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai praktik-praktik distribusi yang dijalankan perusahaan dan bagaimana teknologi serta prinsip lean dapat diimplementasikan dalam konteks tersebut.

Dalam penelitian ini, pendekatan studi kasus digunakan untuk menggali secara lebih rinci bagaimana beberapa perusahaan menerapkan teknologi dalam manajemen distribusi dan bagaimana mereka mengadopsi prinsip-prinsip lean untuk meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas operasional. Studi kasus ini memberikan gambaran praktis dan konkret yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan tentang efektivitas pendekatan-pendekatan ini dalam situasi dunia nyata.

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif-analitis. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan proses dan sistem distribusi yang ada di perusahaan yang menjadi objek penelitian, sedangkan penelitian analitis bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penerapan teknologi dalam distribusi, efisiensi distribusi, dan pengurangan pemborosan yang berfokus pada pendekatan lean. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi dalam distribusi dan bagaimana perusahaan dapat mengatasi tantangan tersebut melalui teknologi dan pendekatan lean.

Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah perusahaan distribusi yang telah mengimplementasikan sistem distribusi berbasis teknologi dan pendekatan lean. Penelitian ini akan melibatkan beberapa perusahaan dari berbagai industri, yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu, seperti:

1. Perusahaan yang telah menerapkan teknologi dalam manajemen distribusi

(misalnya, sistem manajemen gudang, perangkat lunak perencanaan rute).

2. Perusahaan yang menerapkan prinsip-prinsip *Lean distribution* dalam proses distribusinya.

Dengan memilih perusahaan-perusahaan yang memiliki pengalaman dalam penerapan sistem distribusi yang modern dan efisien, diharapkan dapat diperoleh informasi yang relevan mengenai tantangan yang dihadapi dan dampak dari pendekatan lean dan teknologi pada kinerja distribusi mereka.

Metode Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan penelitian, data akan dikumpulkan melalui dua sumber utama: data primer dan data sekunder.

1. Data Primer Data primer akan dikumpulkan melalui teknik wawancara mendalam (in-depth interviews) dan observasi langsung. Wawancara mendalam akan dilakukan dengan manajer logistik, kepala distribusi, serta staf terkait yang terlibat langsung dalam pengelolaan distribusi dan penerapan teknologi dan prinsip lean di perusahaan. Wawancara ini akan berfokus pada beberapa aspek penting, seperti:

- 1) Pengalaman perusahaan dalam mengelola distribusi.
- 2) Tantangan utama dalam distribusi dan bagaimana teknologi membantu mengatasi tantangan tersebut.
- 3) Penerapan prinsip lean dalam distribusi dan dampaknya terhadap efisiensi.

Observasi langsung juga akan dilakukan untuk mengamati proses distribusi dan penerapan teknologi serta sistem lean di lapangan. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman lebih praktis tentang bagaimana teori diterapkan dalam praktik di lapangan.

2. Data Sekunder Data sekunder akan diperoleh dari berbagai sumber, termasuk laporan tahunan perusahaan, artikel akademik, publikasi industri, dan sumber literatur lainnya yang relevan. Data sekunder ini akan digunakan untuk mendalami tren dan praktik manajemen distribusi yang telah ada di industri, serta untuk membandingkan temuan-temuan dari wawancara dan observasi langsung dengan praktik yang lebih luas di industri.

Teknik Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, data akan dianalisis menggunakan teknik analisis tematik. Analisis tematik adalah metode yang efektif untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul dalam data kualitatif, seperti wawancara dan observasi. Proses analisis data akan melibatkan beberapa tahapan:

1. Transkripsi dan Koding Data. Semua wawancara yang dilakukan akan ditranskripsikan dan kemudian dikodekan untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait penerapan teknologi, prinsip lean, tantangan distribusi, dan dampaknya terhadap efisiensi operasional.
2. Pencarian Pola dan Tema. Tema-tema utama yang ditemukan selama proses pengkodean akan dianalisis lebih lanjut untuk mencari pola-pola tertentu yang berkaitan dengan strategi distribusi yang efektif, tantangan yang dihadapi, serta penerapan teknologi dan lean.
3. Analisis Perbandingan. Data yang diperoleh dari berbagai perusahaan akan dibandingkan untuk melihat apakah ada perbedaan dalam penerapan teknologi dan prinsip lean distribusi, serta dampaknya terhadap biaya, waktu pengiriman, dan fleksibilitas distribusi.
4. Interpretasi dan Kesimpulan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, analisis akan dilakukan untuk menarik kesimpulan mengenai bagaimana penerapan teknologi dan lean dapat meningkatkan efisiensi distribusi dan mengatasi tantangan yang dihadapi perusahaan dalam sistem distribusinya.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Waktu dan Sumber Daya

Mengingat penelitian ini bersifat studi kasus, keterbatasan waktu dan sumber daya bisa mempengaruhi jumlah perusahaan yang dapat diteliti.

2. Subjektivitas dalam Wawancara

Wawancara mendalam sering kali mengandung elemen subjektivitas, yang mungkin mempengaruhi

objektivitas temuan. Untuk mengurangi bias, wawancara dilakukan dengan banyak narasumber dari perusahaan yang berbeda.

3. Keterbatasan Data Sekunder

Akses terhadap data sekunder seperti laporan internal perusahaan mungkin terbatas, terutama terkait dengan informasi sensitif mengenai operasional dan strategi distribusi.

Hasil

Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini melibatkan empat perusahaan distribusi yang telah mengimplementasikan teknologi dan prinsip lean dalam manajemen distribusinya. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan manajer logistik dan kepala distribusi di perusahaan-perusahaan tersebut, serta observasi langsung terhadap operasional distribusi mereka. Tabel berikut menunjukkan gambaran umum tentang perusahaan-perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Tabel 1 Gambaran Umum Perusahaan Penelitian

no .	Nama Perusahaan	Industri	Teknologi yang Diterapkan	Penerapan Lean Distribution
1	PT. Logistik Indah	Retail	Sistem Manajemen Gudang (WMS), Perencanaan Rute Otomatis	Ya
2	PT. Distribusi Makmur	Elektro nik	IoT untuk Pelacakan Kirim an, Sistem ERP	Tidak
3	PT. Translog	Makana n & Minuma n	Otomatisas i Gudang, Analisis Big Data	Ya
4	PT. Sejahtera	Farmasi	Cloud-based Distributio n System, AI-based Route Planning	Ya

Sumber : Olah Data, 2024

Analisis Data

Data yang terkumpul dari wawancara dan observasi dianalisis menggunakan analisis tematik untuk mengidentifikasi tema utama yang muncul terkait dengan penerapan teknologi dan prinsip lean dalam distribusi. Beberapa tema utama yang ditemukan adalah sebagai berikut:

Efisiensi Waktu Pengiriman (Lead Time)

Semua perusahaan yang menerapkan teknologi, seperti WMS dan sistem perencanaan rute otomatis, melaporkan pengurangan signifikan dalam waktu pengiriman (lead time). Rata-rata pengurangan lead time adalah sekitar 20-30% setelah penerapan teknologi dan lean.

Pengurangan Biaya Operasional

Penggunaan sistem otomatisasi gudang (WMS) dan IoT untuk pelacakan kiriman telah mengurangi biaya operasional secara signifikan, dengan rata-rata penurunan biaya pengiriman mencapai 15-25%.

Fleksibilitas dalam Menanggapi Permintaan

Perusahaan yang mengadopsi pendekatan lean, seperti PT. Translog dan PT. Sejahtera, melaporkan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam menanggapi fluktuasi permintaan pasar, berkat strategi pull system dan pengurangan inventaris.

Pengaruh Penerapan Teknologi terhadap Efisiensi Distribusi

Penerapan teknologi dalam manajemen distribusi telah terbukti memberikan peningkatan yang signifikan terhadap efisiensi operasional perusahaan. Berdasarkan data yang dikumpulkan, terdapat pengurangan signifikan dalam waktu pengiriman dan biaya operasional di perusahaan yang mengimplementasikan teknologi.

Tabel 2 Pengurangan Biaya Operasional dan Lead Time

Perusahaan	Pengurang an Biaya (%)	Pengurangan Lead Time (%)
PT. Logistik Indah	22%	28%
PT.Distribusi Makmur	14%	19%
PT. Translog	25%	30%
PT. Sejahtera	18%	22%

Sumber : olah data

Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi, terutama WMS dan sistem perencanaan rute

otomatis, berperan besar dalam mengurangi lead time dan biaya operasional. Perusahaan yang mengimplementasikan sistem manajemen gudang berbasis teknologi, seperti PT. Logistik Indah dan PT. Translog, mencatatkan pengurangan waktu pengiriman yang paling signifikan. Hal ini sesuai dengan temuan dalam literatur yang menunjukkan bahwa teknologi dapat meningkatkan efisiensi distribusi dengan mempercepat pengelolaan inventaris dan pengiriman (Agarwal et al., 2018; Kache & Seuring, 2020).

Penerapan Lean distribution dan Pengurangan Pemborosan

Perusahaan yang menerapkan prinsip lean dalam distribusi, terutama dalam hal pengurangan inventaris dan penerapan pull system, menunjukkan peningkatan dalam fleksibilitas serta pengurangan pemborosan. Pendekatan *Lean distribution* membantu perusahaan untuk lebih responsif terhadap perubahan permintaan pasar tanpa harus menimbun persediaan yang berlebihan.

Tabel 3 Pengurangan Inventaris dan Pemborosan di Perusahaan yang Menerapkan Lean

Perusahaan	Pengurangan Inventaris (%)	Pengurangan Pemborosan (%)
PT. Translog	35%	40%
PT. Sejahtera	28%	33%

Sumber : olah data, 2024

Penerapan prinsip lean distribution, seperti yang terlihat pada perusahaan PT. Translog dan PT. Sejahtera, memberikan dampak positif dalam mengurangi pemborosan dan memperbaiki pengelolaan inventaris. Dengan mengadopsi sistem pull yang responsif terhadap permintaan aktual, perusahaan-perusahaan ini berhasil mengurangi stok berlebih dan meningkatkan kecepatan pengiriman. Hal ini sesuai dengan konsep lean yang berfokus pada pengurangan pemborosan dan optimalisasi proses (Womack & Jones, 2019; Hopp & Spearman, 2022).

Secara keseluruhan, penerapan teknologi dan prinsip *Lean distribution* terbukti memberikan dampak positif terhadap efisiensi distribusi. Pengurangan waktu pengiriman dan biaya operasional yang signifikan menunjukkan bahwa

teknologi dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan rantai pasokan. Selain itu, prinsip lean yang berfokus pada pengurangan pemborosan dan fleksibilitas operasional memberikan keuntungan dalam menanggapi fluktuasi permintaan pasar secara lebih responsif. Hal ini memberikan bukti bahwa perusahaan yang mengimplementasikan kedua strategi ini dapat meningkatkan daya saing mereka dalam pasar global yang semakin kompetitif.

Namun, perlu dicatat bahwa penerapan teknologi dan lean tidak bebas dari tantangan. Beberapa perusahaan yang belum mengadopsi teknologi dan lean, seperti PT. Distribusi Makmur, menunjukkan bahwa meskipun ada pengurangan biaya dan lead time, penerapan yang lebih intensif dapat lebih optimal jika diimbangi dengan prinsip lean untuk mengurangi pemborosan lebih lanjut.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan manajemen distribusi berbasis teknologi dan prinsip lean dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi, seperti sistem manajemen gudang (WMS) dan perencanaan rute otomatis, dapat secara signifikan mengurangi waktu pengiriman (lead time) dan biaya operasional. Perusahaan yang mengadopsi teknologi ini tercatat mengalami pengurangan waktu pengiriman hingga 20-30% dan biaya operasional hingga 15-25%. Selain itu, penerapan prinsip lean distribution, yang menekankan pengelolaan persediaan yang efisien dan penggunaan pull system, membantu perusahaan mengurangi pemborosan dan meningkatkan fleksibilitas dalam merespons perubahan permintaan pasar. Perusahaan yang menerapkan *Lean distribution* tercatat mengalami pengurangan inventaris hingga 35% dan pengurangan pemborosan hingga 40%. Pendekatan ini lebih responsif terhadap fluktuasi pasar dibandingkan dengan sistem tradisional yang mengandalkan ramalan permintaan dan titik pesan ulang (ROP). Meskipun teknologi dan prinsip lean memberikan banyak manfaat, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur teknologi dan kebutuhan pelatihan karyawan tetap menjadi hambatan dalam implementasinya. Oleh karena itu, perusahaan perlu berinvestasi dalam teknologi yang tepat, melatih tenaga kerja, dan merancang rantai pasokan yang lebih fleksibel untuk tetap kompetitif. Penelitian ini juga menyarankan agar penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak perusahaan dan mengeksplorasi pengaruh teknologi canggih seperti

kecerdasan buatan (AI) dan big data analytics dalam manajemen distribusi.

Daftar Pustaka

- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2020). *Supply Chain Logistics Management* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Li, X., Dong, Y., & Xie, J. (2021). "Improving Demand Forecasting in Supply Chain Management: A Data-driven Approach." *International Journal of Production Economics*, 234, 108062.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2018). "Automation in Logistics and Supply Chain Management." *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 99(3), 1077-1094.
- Kache, F., & Seuring, S. (2020). "Risks and Opportunities in Supply Chain Management: A Literature Review." *International Journal of Production Research*, 58(7), 1998-2010.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2019). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2nd ed.). Simon & Schuster.
- Delfmann, W., Albrecht, W., & Pesch, M. (2021). "Logistics and Lean Distribution." *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(1), 53-71.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2022). *Factory Physics for Managers: How Leaders Improve Performance in a Post-Lean Six Sigma World*. Waveland Press.
- Melnyk, S. A., van der Meer, R., & Handfield, R. B. (2020). "The Role of *Lean distribution* in Supply Chain Efficiency." *Journal of Operations Management*, 68(3), 188-202.

-
- Tannock, J. D. T., & Lee, L. (2019). "Strategic Distribution Networks: Lean and Agile Practices." *Journal of Business Logistics*, 40(4), 310-322.
- Aldin, S., Xie, Z., & Yang, W. (2020). The role of IoT in supply chain management and logistics. *International Journal of Logistics Management*, 31(4), 137-154.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson.
- Gu, X., Lee, C., & Zhang, Y. (2020). Challenges and opportunities in *Lean distribution* and technology adoption. *Journal of Supply Chain Management*, 56(1), 42-58.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2019). *Factory Physics for Managers: How Leaders Improve Performance in a Global Manufacturing Organization* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- Kumar, P., & Saini, A. (2021). *Lean distribution and technology: A case study approach*. *International Journal of Production Economics*, 239, 108153.
- Liker, J. K. (2017). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (2nd ed.). McGraw-Hill Education.
- Patel, D., & Kumar, R. (2020). Artificial intelligence in logistics: A review and future trends. *Computers & Industrial Engineering*, 149, 106822.
- Sweeney, E., & Sampson, J. (2021). *Managing distribution: A global perspective*. Wiley.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2018). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2nd ed.). Free Press.
- Xia, Y., Zhang, Q., & Zhou, J. (2019). Warehouse management systems: A review and research directions. *International Journal of Logistics*, 24(2), 212-230.
- Zhang, Z., Li, X., & Liu, J. (2022). The impact of IoT on logistics and supply chain efficiency. *Journal of Supply Chain Management*, 45(3), 100-115.
-