

Analisis Dampak Digitalisasi pada Bisnis Logistik di Era Revolusi 4.0

Sulida Erliyana^{1*}, M. Aji Luhur Pambudi²

¹Program Studi Manajemen Pelabuhan dan Logistik Maritim, Politeknik Bumi Akpelni
Jl. Pawayatan Luhur II/17, Bendanduwur, Semarang.

²Program Studi Transportasi Laut, Politeknik Bumi Akpelni Semarang
Jl. Pawayatan Luhur II/17, Bendanduwur, Semarang.

*Email:erliyanasulida@yahoo.co.id

Abstrak

Dalam era Revolusi Industri 4.0, digitalisasi telah mengubah bisnis logistik secara signifikan. Analisis dampaknya terungkap melalui peningkatan efisiensi operasional, visibilitas rantai pasok yang lebih baik, dan inovasi dalam layanan. Implementasi teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data analytics, dan kecerdasan buatan telah memungkinkan perusahaan logistik untuk mengoptimalkan pengelolaan inventaris, melacak pengiriman secara real-time, dan memprediksi kebutuhan pasokan. Tujuan dari penelitian ini yaitu membantu perusahaan dalam industri logistik dalam mengelola persediaan, memproses pesanan, mengawasi status pemasok, dan berbagai kegiatan operasional lainnya. Metode Penulisan yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan literature review. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang dihimpun dari berbagai artikel. Maka dari itu diharapkan dengan adanya adopsi platform digital dan sistem manajemen transportasi cerdas telah memfasilitasi kolaborasi antara pemangku kepentingan dalam rantai pasok, meningkatkan transparansi, dan mengurangi biaya logistik. Meskipun terdapat manfaat besar, tantangan terkait keamanan data dan integrasi teknologi juga perlu diatasi. Oleh karena itu, analisis dampak digitalisasi pada bisnis logistik di era Revolusi 4.0 mencerminkan pergeseran fundamental menuju operasi yang lebih efisien dan adaptasi terhadap tuntutan pasar yang terus berkembang.

Kata Kunci: Digitalisasi, Bisnis, Logistik.

Abstract

In the era of the Industrial Revolution 4.0, digitalization has changed the logistics business significantly. Impact analysis is revealed through improved operational efficiency, better supply chain visibility, and innovation in services. The implementation of technologies such as the Internet of Things (IoT), big data analytics, and artificial intelligence has enabled logistics companies to optimize inventory management, track shipments in real time, and predict supply needs. The purpose of this research is to assist companies in the logistics industry in managing inventory, processing orders, monitoring supplier status, and various other operational activities. The writing method used is qualitative with a literature review approach. The data used in the study are secondary data collected from various articles. Therefore, it is expected that the adoption of digital platforms and smart transportation management systems will facilitate collaboration between stakeholders in the supply chain, increase transparency, and reduce logistics costs. While there are substantial benefits, challenges related to data security and technology integration also need to be addressed. Therefore, the analysis of the impact of digitalization on the logistics business in the era of Revolution 4.0 reflects a fundamental shift towards more efficient operations and adaptation to evolving market demands.

Keywords: Digitalization, Business, Logistics

PENDAHULUAN

Di era revolusi industri, bisnis logistik menghadapi beragam permasalahan terutama terkait dengan digitalisasi. Salah satu tantangan utamanya adalah integrasi sistem yang kompleks. Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan keterjangkauan, perusahaan logistik sering kali mengadopsi

berbagai solusi teknologi seperti sistem manajemen gudang, pelacakan pengiriman secara real-time, dan platform e-commerce. Namun, mengintegrasikan berbagai sistem ini sering kali rumit dan memerlukan investasi besar dalam infrastruktur IT. Selain itu, keamanan data juga menjadi kekhawatiran utama. Dengan jumlah besar

data yang diproses dan disimpan secara digital, perlindungan terhadap informasi sensitif seperti rincian klien dan rute pengiriman menjadi krusial. Ancaman keamanan seperti peretasan dan pencurian data mengharuskan perusahaan logistik untuk mengadopsi langkah-langkah keamanan yang kuat dan terus-menerus memperbaiki sistem mereka.

Kemajuan pesat dalam teknologi telah terjadi di era digital ini. Pengembangan teknologi digital dapat secara tidak langsung mengubah kebutuhan manusia dan membuat tenaga kerja manual lebih modern dan bermanfaat. Efek dari kemajuan ini termasuk pengurangan interaksi tatap muka, peningkatan pembelajaran, dan penggunaan mesin untuk menggantikan peran manusia dalam tugas tertentu. Kegiatan perdagangan internasional telah dipengaruhi oleh kemajuan digital. Kemajuan digital di bidang perdagangan internasional adalah ketika teknologi digital mengubah aktivitas sosial atau kegiatan ekonomi. Namun, kemajuan digital ini mempengaruhi tenaga kerja. Industri logistik merupakan salah satu sektor bisnis yang saat ini menunjukkan potensi yang sangat menjanjikan. Hampir semua sektor industri mengandalkan layanan logistik dalam mendukung berbagai aktivitas operasional mereka. (Wernicke, Saab, & Kleinaltenkamp, 2014)

Saat Indonesia memasuki era industri 4.0, mereka harus memahami manfaat dan dampak digitalisasi yang akan sangat berpengaruh (Kayikci, 2018). Saat ini, teknologi menjadi sangat penting bagi bisnis (Bhandari, 2013). Selain itu, industri logistik telah beralih ke digitalisasi teknologi. Salah satu kewajiban yang benar-benar harus dipenuhi adalah penggunaan teknologi dalam industri logistik. Saat ini, perusahaan logistik mulai menggunakan teknologi yang dapat memberikan dukungan terbaik (Wilson, Iravo, M. A, Tirimba, O. I., & Ombui, K., 2015). Seiring dengan kebutuhan masyarakat yang meningkat dan kemajuan teknologi, bisnis logistik adalah salah satu industri yang sedang berkembang pesat. Seiring pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat,

peran perusahaan logistik di tanah air juga akan terus meningkat (Sharipbekova & Raimbekov, 2018). Perjuangan untuk membangun sistem logistik yang efisien harus mendukung kemajuan ini. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui manfaat dan dampak digitalisasi di sektor bisnis logistik Indonesia.

Teknologi dapat membantu perusahaan dalam industri logistik dalam mengelola persediaan, memproses pesanan, mengawasi status pemasok, dan berbagai kegiatan operasional lainnya. Teknologi bisa menjadi alat yang mendukung untuk mengontrol status logistiknya, di mana masalah rantai pasokan dalam industri logistik menjadi sangat penting untuk diperhatikan. Tantangan yang dihadapi termasuk risiko kerusakan barang selama pengiriman atau bahkan ketidaksampaiannya ke tujuan, verifikasi pembayaran oleh pelanggan, serta menciptakan rasa aman dan nyaman saat bertransaksi (Pambudi, 2021).

Transformasi digital telah membawa perubahan dalam cara informasi diproses, dengan mengubahnya dari bentuk analog menjadi bentuk digital. Ini memungkinkan informasi untuk lebih mudah dibuat, disimpan, dikelola, dan dibagikan kepada pengguna untuk berbagai keperluan, serta menjadi dasar untuk pengambilan keputusan. Peran teknologi juga semakin terlihat dalam menggantikan tugas-tugas yang sebelumnya dilakukan oleh manusia. Dalam menghadapi tantangan globalisasi, industri logistik dituntut untuk mengikuti perkembangan zaman dengan meningkatkan kesiapan dalam ranah digitalisasi.

Untuk memenuhi tuntutan perkembangan teknologi dan kebutuhan pelanggan yang meningkat di era e-commerce, digitalisasi logistik menjadi hal yang sangat penting. Hal ini mendorong perusahaan logistik untuk melakukan transformasi digital agar dapat memantau pergerakan barang secara lebih efisien, yang pada gilirannya meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap layanan pengiriman. Namun, mengembangkan industri logistik digital di Indonesia bukanlah tugas yang

mudah. Selain memerlukan infrastruktur teknologi yang canggih, dibutuhkan juga pengembangan sumber daya manusia yang sesuai. Oleh karena itu, peningkatan keterampilan tenaga kerja menjadi kunci, dan masukan dari pakar industri tentang manajemen sumber daya manusia sangatlah berharga. Menurut Sondang P. Siagian, logistik merujuk pada seperangkat bahan, peralatan, alat, dan perlengkapan yang diperlukan oleh sebuah organisasi untuk mencapai tujuan dan menjalankan berbagai tugas terkait. Sementara menurut Donald Walters, logistik berfungsi sebagai pengatur alur perpindahan, khususnya dalam pengelolaan pergerakan suatu produk dari bahan mentah hingga ke tangan pengguna akhir dengan instruksi yang jelas dan efisien.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan literature review. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang dihimpun dari berbagai artikel jurnal yang relevan dengan tujuan penelitian. Metode ini digunakan untuk menyoroti berbagai topik yang terkait dengan masalah yang sedang diteliti atau dipelajari, dan berfungsi sebagai acuan saat mendiskusikan temuan penelitian. Beberapa penelitian terkait menggunakan metode pengumpulan data dari sumber kepustakaan, yang meliputi berbagai jenis materi seperti buku, ensiklopedia, jurnal ilmiah, surat kabar, majalah, dan dokumen lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Manfaat Digitalisasi Proses Logistik di Era Industri 4.0

Selama Revolusi Industri 4.0, teknologi informasi telah memainkan peran penting dalam mengubah lanskap industri dan perkembangan bisnis. Utamanya dalam hal cara bisnis menjual barang dan jasa mereka. Perkembangan *e-commerce* diperkirakan akan membuat industri logistik berkembang lebih lanjut dalam beberapa tahun mendatang (Lip, 2019).

Digitalisasi manufaktur dan jaringan suplai dimungkinkan di era industri 4.0, yang melibatkan integrasi informasi digital dari berbagai sumber untuk menggerakkan manufaktur dan distribusi secara fisik. *Artificial Intelligence (AI)*, *Internet of Things (IoT)*, dan *Wearable Technology (WT)*, *Advanced Robotic (AR)*, dan *3D Printing (3DP)* adalah teknologi utama Revolusi Industri 4.0. Setiap komponen teknologi dapat digunakan dalam berbagai industri dan produksi. Menurut (Suharman, 2019), Revolusi Industri 4.0 diharapkan akan menghasilkan lebih banyak keuntungan.

a. *Artificial Intelligence (AI)*

Menurut (S.J & Peter, 2010), *Artificial Intelligence (AI)* adalah ketika sebuah mesin memiliki kemampuan untuk meniru fungsi kognitif yang terkait dengan pikiran manusia. Namun, menurut (Luke, 2017), Pemanfaatan AI telah diuji dalam berbagai domain, termasuk pengenalan suara, diagnosis medis, kendaraan tak berawak yang otonom, dan video game.

b. *Internet of Things (IoT)*

Menurut (Junaidi, 2015), para peneliti telah mengembangkan *Internet of Things* dengan mengoptimalkan berbagai alat seperti sensor media, jaringan sensor nirkabel, radio frequency identification (RFID), dan smart object lainnya. Semua alat ini memungkinkan manusia berinteraksi dengan mudah dengan semua peralatan yang terhubung ke jaringan internet. Menurut (idcloudhost, 2016), "*Internet of Things (IoT)*" adalah gagasan tentang sesuatu yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau komputer-ke-manusia.

c. *Wearable Technology (WT)*

Menurut (Wikipedia, 2020), *Wearable Technology* merujuk pada

perangkat elektronik cerdas yang dikenakan dekat dengan atau langsung pada kulit, di mana perangkat ini dapat mendeteksi, menganalisis, dan mengirimkan informasi seperti tanda-tanda vital atau data lingkungan sekitar. Beberapa perangkat juga dapat memberikan umpan balik biologis langsung kepada penggunanya. Menurut (Robinson, 2018), dalam konteks rantai pasokan, Wearable Technology (WT) merujuk pada perangkat yang terhubung ke internet dan memungkinkan para pekerja untuk menjalankan tugas-tugas dalam rantai pasokan tanpa perlu mengambil ruang atau sumber daya tambahan. Secara esensial, WT dapat dianggap sebagai versi baru dari tablet yang dikenakan di pergelangan tangan, wajah, kepala, atau bagian tubuh lainnya.

d. Advanced Robotic (AR)

Sebagai contoh sederhana, kita bisa mempertimbangkan pengaturan pemanas kipas yang menggunakan empat aturan. Dalam pengaturan pemanas kipas yang menggunakan empat aturan sebagai contoh sederhana, empat set kondisi suhu Fuzzy terlibat: COLD, COOL, WARM, dan HOT. Misalnya, jika suhu ruangan adalah 18°C, menurut aturan kedua, kecepatan kipas diatur pada tingkat sedang dengan tingkat kebenaran sebesar 0,7, sementara menurut aturan ketiga, kecepatan kipas diatur pada tingkat rendah dengan tingkat kebenaran 0,3. Proses de-fuzzifikasi ini memastikan bahwa kecepatan kipas diatur dengan tepat sesuai dengan kondisi yang ada..

e. 3D Printing (3DP)

Pemanfaatan pencetakan 3D dalam industri otomotif dan kedirgantaraan untuk pembuatan prototipe sudah berlangsung cukup lama. Namun, dalam beberapa tahun

terakhir, teknologi pencetakan 3D telah mengalami perkembangan yang signifikan.

Berkembangnya E-commerce terhadap logistik

Beberapa dampak tren e-commerce terhadap bisnis jasa logistik pada tahun, meliputi antara lain:

- a. Peningkatan pengiriman pada hari yang sama (same-day delivery) kepada konsumen.

Meningkatnya persaingan di antara pengecer dalam janji layanan disebabkan oleh perilaku pelanggan, terutama millennial, yang menuntut pesanan mereka sampai pada hari yang sama. Milenium menginginkan pesanan mereka dikirim dengan cepat, terutama mereka yang menginginkan kepuasan instan. Produk-produk seperti makanan dan barang mewah, serta perangkat elektronik dan seluler lainnya, sangat populer dibeli dalam satu hari. Pemasok seperti Amazon dan perusahaan raksasa lainnya berusaha keras untuk menyediakan pengiriman pada hari yang sama, yang dikenal sebagai pengiriman sehari-hari, sambil berusaha menciptakan produk yang murah. Pasar pengiriman pada hari yang sama pada akhir tahun 2019 diperkirakan bernilai antara \$ 3 miliar dan \$ 4 miliar, menurut penelitian yang dilakukan oleh Business Insider. Pelanggan yang bersedia membayar lebih banyak untuk pengiriman yang lebih cepat adalah target penjualan ini.

- b. Adopsi Teknologi dan Otomasi Digital

Studi 100 tahun tentang kecerdasan buatan yang dilakukan oleh Universitas Stanford menyatakan bahwa teknologi kecerdasan buatan (AI) akan

mendisrupsi dan mengambil alih tugas layanan logistik. AI dan otomatisasi digunakan saat berinteraksi antara berbagai titik kontak dalam rantai pasokan. Ini dapat membantu e-commerce dengan memantau dan merekam data selama proses pemesanan, pengiriman, dan pengembalian di setiap rantai pasokan, untuk membuatnya lebih mudah, cepat, dan akurat. Platform e-commerce menggunakan data chatbots untuk memahami preferensi pengguna dan meningkatkan layanan dengan lebih cepat. AI digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman berdasarkan data alamat pengiriman dan jarak driver. Solusi logistik seluler dengan teknologi seperti geo-fencing dan AI membuat pengiriman dan pengembalian menjadi lebih mudah dan hemat biaya bagi pelanggan dan pengecer. Perusahaan transportasi seperti Mercedes Benz sedang mengembangkan angkutan tanpa pengemudi untuk mengurangi biaya, meningkatkan akurasi dan keamanan, serta memperbaiki pengalaman pelanggan.

PEMBAHASAN

Dampak Keberlanjutan Digitalisasi Dalam Logistik di Era Industri 4.0

(Silvia H, 2018) Penelitian mereka mempelajari kesan sebab-akibat dari teknologi Industri 4.0 yang digunakan dalam operasi manufaktur dan dukungannya terhadap kelestarian lingkungan secara langsung. Dalam penelitian ini, mereka membahas dampak keberlanjutan dan tantangan Industri 4.0 dengan melihat bagaimana teknologi tersebut berdampak pada kelestarian lingkungan. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa teknologi Industri 4.0 dapat bergabung dengan platform Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG), tetapi itu

mebutuhkan inovasi dan kebijakan yang mendukungnya. Ketika Industri 4.0 digabungkan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, mereka diharapkan meningkatkan peluang untuk respons proaktif. Namun, untuk mencapai integrasi yang efektif, platform inovasi lingkungan yang kuat diperlukan. Hasil menunjukkan bahwa fungsionalitas baru menawarkan banyak kesempatan untuk kelestarian lingkungan ketika direncanakan dengan baik.

Dampak Transformasi Digital Dalam Bisnis dan Supply Chain

Hampir semua bisnis mengalami perubahan pasar sebagai akibat dari transformasi digital. Tidak hanya model operasi bisnis yang berubah, perubahan ini juga mengubah cara bisnis menawarkan produk, berhubungan dengan pelanggan, dan mendapatkan layanan bisnis. Web yang kompleks membuat perusahaan dipaksa menggunakan perangkat digital yang saling terhubung.

Menurut (The Logistics Institute, 2019), ada beberapa perubahan bisnis penting yang disebabkan oleh transformasi digital:

a. Perilaku konsumen

Konsumen dapat dengan mudah mengakses berbagai sumber informasi melalui smartphone dan internet. Dengan pertumbuhan perdagangan e-commerce, pelanggan sekarang memiliki banyak pilihan distribusi omni-channel, yang memungkinkan mereka untuk membandingkan berbagai macam produk dan jasa yang ditawarkan dari segi harga, kualitas, dan layanan. Konsumen saat ini sangat sensitif terhadap harga, kualitas, kenyamanan, fleksibilitas, dan layanan pelanggan yang cepat. Konsumen akan segera mengungkapkan pengalaman mereka dengan produk dan layanan perusahaan di media sosial dan internet, bahkan jika mereka sangat tidak toleran terhadap kualitas

produk dan layanan yang buruk. Lebih dari itu, penilaian dan ekspektasi konsumen terhadap produk dan layanan yang ditawarkan semakin meningkat. Oleh karena itu, perusahaan harus terus berupaya untuk memperbaiki bisnis mereka dan dengan cerdas menggunakan data yang mereka miliki untuk mengoptimasi hasil.

b. Operasi bisnis

Ketika teknologi digital digunakan, batas-batas organisasi konvensional menjadi semakin tidak jelas. Pasar saat ini semakin cerdas dan kompetitif. Jadi, untuk tetap hidup dan berkembang dalam ekonomi global yang semakin kompetitif, perusahaan harus mengubah model operasi bisnisnya. Karena perusahaan hanya memiliki dua opsi: "mendisrupsi" atau "terdisrupsi (binasa)," transformasi digital mendorong mereka untuk cepat beradaptasi dengan perubahan.

c. Berkembangnya alih daya (sourcing)

Karena teknologi digital menawarkan cara baru untuk bekerja sama dengan bisnis lain, alihdaya meningkat. Banyak bisnis menggunakan strategi outsourcing, menyerahkan beberapa tugas dan proses ke perusahaan penyedia jasa logistik (3PL dan 4PL). Tujuannya adalah untuk meningkatkan nilai bagi pelanggan dan mempertahankan profitabilitas perusahaan. Penggunaan teknologi digital meningkatkan peluang kerja sama dengan bisnis di dalam negeri maupun di luar negeri, yang tentunya dapat membuka peluang bisnis bagi penyedia jasa logistik. (1) transportasi domestik dan internasional; (2) pergudangan; (3) forwarding barang; (4) teknologi dan informasi; dan (5) manajemen dan pelaksanaan permintaan adalah

beberapa contoh kolaborasi (kemitraan) yang sering dilakukan.

Supply Chain Management pada Masa Depan

Menurut (McKinsey & Company, 2016), Digitalisasi rantai pasokan 4.0 memungkinkan perusahaan untuk memenuhi keinginan pelanggan, menangani masalah pasokan, dan meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Hal ini menghasilkan pengiriman yang lebih cepat, fleksibel, akurat, dan efisien. Kecerdasan buatan (AI) digunakan untuk melakukan peramalan permintaan dengan cepat dan akurat setiap minggu atau bahkan setiap hari, meningkatkan kecepatan. Fleksibilitas ditingkatkan dengan perencanaan ad hoc dan real-time, yang memungkinkan respons cepat terhadap perubahan permintaan, serta memberikan pelanggan kontrol atas pilihan pengiriman dan rute yang paling nyaman. Permintaan produk individual yang meningkat menghasilkan ukuran pengiriman yang lebih kecil, dari konsep pengiriman dari masifikasi menjadi atomisasi. Akurasi ditingkatkan melalui ketersediaan data dan informasi secara real-time dan transparan dari hulu sampai ke hilir, serta integrasi pemasok dan penyedia jasa dalam "supply chain cloud". Efisiensi ditingkatkan melalui otomatisasi dalam tugas fisik dan perencanaan, seperti penggunaan robot dalam gudang dan truk otonom tanpa pengemudi, serta optimisasi transportasi lintas perusahaan dengan berbagi kapasitas atau aset.

SIMPULAN

Di Era Industri 4.0, digitalisasi proses logistik telah menjadi kunci, ditandai oleh penerapan lima teknologi utama Revolusi Industri 4.0, yaitu kecerdasan buatan (AI), *Internet of Things (IoT)*, *Wearable Technology (WT)*, *Augmented Reality (AR)*, dan *3D Printing (3DP)*. Memberikan banyak manfaat dalam bidang logistik, dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Contohnya, teknologi AI dapat menciptakan kendaraan atau mesin produksi otomatis, serta mempermudah pemrosesan

data kompleks melalui IoT dan Big Data Analysis. Penggunaan AR dalam pengendalian proses produksi memungkinkan ekspresi dalam bentuk linguistik sederhana. Selain itu, teknologi 3DP memungkinkan produksi barang dekat dengan konsumen, mengurangi konsumsi bahan bakar, dan menghemat sumber daya dengan penyimpanan digital. Transformasi digital juga memengaruhi perilaku konsumen, inovasi produk, model bisnis, dan outsourcing. Dampak e-commerce, seperti peningkatan pengiriman hari yang sama dan adopsi teknologi AI dalam layanan logistik, mempengaruhi bisnis jasa logistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnieszka, B., Izabela, D., & Lukasz, M. (2019). Analysis of the Risk Impact of Implementing Digital Innovations for Logistics Management. *MDPI - Publisher of Open Access Journals*, Vol 17, Iss 11, p 815.
- Bhandari, R. (2013). Impact of Technology on Logistics and Supply Chain Management. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 19-24.
- idcloudhost. (2016, Juli 17). *Mari Mengenal Apa itu Internet of Thing (IoT)*. From *Mari Mengenal Apa itu Internet of Thing (IoT)*: <https://idcloudhost.com/blog/mari-mengenal-apa-itu-internet-thing-iot/>
- Junaidi, A. (2015). Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya : Review. Apri Junaidi . *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*.
- Kayikci. (2018). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 782-789.
- Lip, O. (2019, Februari 22). *AI, IoT, dan Tantangan Sektor Logistik di Era Revolusi Industri 4.0*. From *AI, IoT, dan Tantangan Sektor Logistik di Era Revolusi Industri 4.0*: <https://bktipii.or.id/artikel-industri-ai-iot-dan-tantangan-sektor-logistik-di-era-revolusi-industri-4-0/>
- Luke, T. (2017). Artificial intelligence and professional roles. *Sage Journals - Business Information review*, Vol. 34 (1) 37-41.
- McKinsey & Company. (2016, Oktober 27). *Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain*. From *Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain*: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chain-40-the-next-generation-digital-supply-chain>
- Pambudi, M. A. (2021). Manfaat dan Dampak Digitalisasi Pada Bisnis Logistik di Era New Normal. *Dinamika Bahari*, 131-135.
- Robinson, A. (2018). *Wearable Technology in the Supply Chain: 3 Core Benefits*. . From *Wearable Technology in the Supply Chain: 3 Core Benefits*. 2018.
- S.J, R., & Peter, N. (2010). *Artificial Intelligence: A modern Approach, Third Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- Sharipbekova, & Raimbekov. (2018). Influence of Logistics Efficiency on Economic Growth of the CIS Countries. *European Research Studies Journal*, XXI(2), 678-690.
- Silvia H, B. (2018). Industry 4.0 and Sustainability Implications: A Scenario-Based Analysis of the Impacts and Challenges. *Economic and Business Aspects of Sustainability*, 10(10):3740.
- Suharman, & Hari, W. M. (2019). Kajian Industri 4.0 Untuk Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, Vol. 03 No. 01. (01-13).
- Suharman, H. W. (2019). Kajian Industri 4.0 Untuk Penerapannya di Indonesia. . *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*.
- Tatjana, S. (2017). *Six Theories from AEB About How 3D Printing Will Change Logistics*. bizibl logistics.
- The Logistics Institute. (2019, Februari 18). https://www.tliap.nus.edu.sg/wp-content/uploads/2019/04/Vol18-Feb-TF_Navigating-Infrastructure-and-Assets-in-Digital-Economy.pdf. From https://www.tliap.nus.edu.sg/wp-content/uploads/2019/04/Vol18-Feb-TF_Navigating-Infrastructure-and-Assets-in-Digital-Economy.pdf: https://www.tliap.nus.edu.sg/wp-content/uploads/2019/04/Vol18-Feb-TF_Navigating-Infrastructure-and-Assets-in-Digital-Economy.pdf
- Thomas, R., & Carsten, L. P. (2020). Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business

- firms: Past, present, and future.
Industrial Marketing Management, 86:
180-190.
- Wernicke, C., Saab, S., & Kleinaltenkamp, M.
(2014). CASE: Managing key account
disruption in the logistic industry. *jbm -
Journal of Business Market
Management*, 406-413.
- Wikipedia . (2020). *Wearable technology*. From
Wearable technology:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_
technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology)
- Wilson, M. N., Iravo, M. A, Tirimba, O. I., &
Ombui, K. . (2015). Effects of
Information Technology on Performance
of Logistics Firms in Nairobi County.
*International Journal of Scientific and
Research Publications*, 5 (4).