



DOI: <https://doi.org/10.38035/jgit.v2i2>

Received: 27 Juni 2024, Revised: 08 Juli 2024, Publish: 15 Juli 2024

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Analisis Pengaruh dan Dampak Penggunaan Internet of Things pada Supply Chain di Food and Beverages Industry

Elrika Indra<sup>1</sup>, Achmad Fauzi<sup>2</sup>, Fadhlih Cahyadi Widharto<sup>3</sup>, Natalia<sup>4</sup>, Salma Indah Pangesti<sup>5</sup>, Thedy Karuna Ernesto<sup>6</sup>, Yoshua Billy Harland<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [elrika.indra@binus.ac.id](mailto:elrika.indra@binus.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [achmad.fauzi03@binus.ac.id](mailto:achmad.fauzi03@binus.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [fadhlih.widharto@binus.ac.id](mailto:fadhlih.widharto@binus.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [natalia018@binus.ac.id](mailto:natalia018@binus.ac.id)

<sup>5</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [salma.pangesti@binus.ac.id](mailto:salma.pangesti@binus.ac.id)

<sup>6</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [thedy.ernesto@binus.ac.id](mailto:thedy.ernesto@binus.ac.id)

<sup>7</sup>Universitas Bina Nusantara, Bekasi, Indonesia, Email: [yoshua.harland@binus.ac.id](mailto:yoshua.harland@binus.ac.id)

Corresponding Author: [elrika.indra@binus.ac.id](mailto:elrika.indra@binus.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract:** *This research discusses the influence and impact of the Internet of Things (IoT) on supply chains in the food and beverage industry. The research emphasizes the critical role of IoT in improving transparency, efficiency, and security throughout the supply chain. Key findings in this research include the use of sensors, RFID tags, and blockchain technology to track products, monitor temperature and humidity, and automate production processes. IoT also enables real-time visibility, predictive analytics, and proactive troubleshooting, leading to improved resource utilization and reduced waste. This article concludes that the adoption of IoT in the food and beverage industry is essential to maintain food safety, reduce environmental impact, and meet customer demand for high-quality products.*

**Keyword:** *Internet of Things, Supply Chain Management, Food and Beverages Industry.*

**Abstrak:** Dalam penelitian ini membahas pengaruh dan dampak dari Internet of Things (IoT) terhadap rantai pasokan di industri makanan dan minuman. Penelitian ini menekankan peran penting IoT dalam meningkatkan transparansi, efisiensi, dan keamanan di seluruh rantai pasokan. Temuan utama dalam penelitian ini meliputi penggunaan sensor, tag RFID, dan teknologi blockchain untuk melacak produk, memantau suhu dan kelembaban, serta mengotomatiskan proses produksi. IoT juga memungkinkan visibilitas secara real-time, analitik prediktif, dan pemecahan masalah secara proaktif, yang mengarah pada peningkatan pemanfaatan sumber daya dan pengurangan limbah. Artikel ini menyimpulkan bahwa adopsi IoT dalam industri makanan dan minuman sangat penting untuk menjaga keamanan pangan, mengurangi dampak lingkungan, dan memenuhi permintaan pelanggan akan produk berkualitas tinggi.

**Kata Kunci:** *Internet of Things*, Manajemen Rantai Pasokan, Industri Makanan dan Minuman.

## PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dalam Supply Chain Management (SCM) telah menjadi topik hangat dalam berbagai industri, termasuk industri makanan dan minuman. Dalam industri ini, penggunaan IoT dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengelolaan rantai pasokan, serta meningkatkan kemampuan organisasi dalam menghadapi tantangan global. (Jagtap et al., 2021)

Latar belakang masalah ini terletak pada meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap produk makanan dan minuman yang berkualitas dan berkelanjutan. Industri makanan dan minuman harus dapat menghadapi tantangan ini dengan cara meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengelolaan rantai pasokan. Penggunaan IoT dapat membantu dalam hal ini dengan cara meningkatkan kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan pemasok, pelanggan, dan operasi, serta meningkatkan kemampuan dalam mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data. (Jagtap et al., 2021)

Dalam penelitian ini, kita akan menganalisis pengaruh dan dampak penggunaan IoT pada rantai pasokan di industri food and beverages, serta mengetahui bagaimana IoT dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengelolaan rantai pasokan. Kita juga akan mengetahui tantangan yang dihadapi dalam adopsi IoT dan bagaimana organisasi dapat mengatasi tantangan tersebut. (Shahjahan et al., 2022)

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dan dampak penggunaan IoT pada rantai pasokan di industri food and beverages?
2. Apakah penggunaan IoT dapat membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengelolaan rantai pasokan?
3. Bagaimana tantangan yang dihadapi dalam adopsi IoT dan bagaimana organisasi dapat mengatasi tantangan tersebut?

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk memahami makna di balik fenomena yang diteliti. Metode ini berfokus pada pengumpulan informasi tentang persepsi, perilaku, dan pengalaman individu atau kelompok. Tujuannya adalah untuk memahami fenomena secara mendalam, menemukan makna dari penelitian, dan mengembangkan teori (Firmansyah et al., 2021). Dalam penelitian ini, metode kualitatif digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh dan dampak dari penggunaan Internet of Things (IoT) pada rantai pasokan di industri food and beverages.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah literature review. Literature review merupakan bagian penting dalam jurnal ilmiah yang berfungsi untuk meringkas dan menganalisis jurnal dan karya ilmiah terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Tujuannya adalah untuk menunjukkan pemahaman peneliti terhadap penelitian sebelumnya dan untuk memposisikan penelitian baru dalam konteks yang lebih luas (Abdillah, 2021). Dengan mengumpulkan bahan literatur sesuai dengan topik penelitian lalu membuat catatan dari rangkuman hasil penelitian jurnal dan karya ilmiah terdahulu. Setelah mendapatkan beberapa hasil penelitian, peneliti menganalisis dan mengidentifikasi pengaruh dan dampak penggunaan Internet of Things (IoT) pada Supply Chain di Food and Beverages Industry. Pengumpulan hasil penelitian jurnal dan karya ilmiah harus sesuai dengan ketentuan yaitu terbit minimal tahun 2019 dan mengandung kata kunci yang sesuai.

Penelitian ini dilandaskan pada hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang dibahas. Referensi dari penelitian terdahulu tersebut dipergunakan sebagai bahan diskusi dan analisis data. Tabel berikut menyajikan ringkasan referensi-referensi tersebut.

No.	Author	Jurnal	Judul	Hasil
1.	Angelo Corallo, Maria Elena Latino, Marta Menegoli	World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Nutrition and Food Engineering Vol:12, No:5, 2018	From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: A Framework to Manage Product Data in Agri- Food Supply Chain for Voluntary	Industri 4.0 adalah teknologi yang kuat yang dapat merevolusi industri pertanian. Dengan upaya yang terarah, Industri 4.0 dapat digunakan untuk menciptakan industri pertanian yang lebih berkelanjutan, efisien, dan menguntungkan. Industri 4.0 memiliki potensi untuk meningkatkan industri pertanian secara signifikan. Manfaat dari Industri 4.0 a) Meningkatkan keterlacakan untuk keamanan pangan dan penipuan makanan. b) Meningkatkan manajemen data untuk keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan tanaman dan ternak. c) Meningkatkan efisiensi dengan otomatisasi tugas dan proses. Manfaat potensial Industri 4.0 sangat besar dan sepadan dengan usaha yang diperlukan untuk mengatasinya. Penerapan Industri 4.0 di industri pertanian dapat memiliki dampak yang signifikan pada ekonomi, lingkungan, dan masyarakat. Industri 4.0 dapat membantu meningkatkan produktivitas pertanian, mengurangi limbah

				makanan, dan meningkatkan keamanan pangan. Industri 4.0 juga dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan kesejahteraan petani.
2.	Zongchao Wei a, Teg Alam b c, Saleh Al Sulaie d, Mohamed Bouye e, Wejdan Deebani f, Miao Song g	Information Processing & Management Volume 60, Issue 3, May 2023, 103275	An Efficient Iot-Based Perspective View of Food Traceability Supply Chain Using Optimized Classifier Algorithm	Jurnal ini membahas tentang sistem manajemen rantai pasokan makanan berbasis IoT. Sistem ini menggunakan sensor dan tag RFID untuk melacak dan memantau produk makanan di seluruh rantai pasokan. Metode yang diusulkan lebih akurat dan efisien daripada metode sebelumnya. Hal ini juga dapat membantu mengurangi pemborosan makanan. Keunggulan dari sistem ini adalah, a) Keamanan dan keterlacakan makanan sangat penting untuk memastikan kesehatan masyarakat. b) Sistem manajemen rantai pasokan makanan tradisional seringkali tidak akurat dan tidak efisien. c) Sistem manajemen rantai pasokan makanan berbasis IoT dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi. d) Sistem manajemen rantai pasokan makanan berbasis IoT juga dapat membantu mengurangi pemborosan makanan. Secara keseluruhan, jurnal ini menunjukkan bahwa sistem manajemen rantai pasokan makanan

				berbasis IoT adalah alat yang berharga untuk memastikan keamanan dan keberlanjutan makanan.
3.	Shoufeng Cao, Hope Johnson, Ayesha Tulloch	Procedia Computer Science Volume 217, 2023, Pages 1437-1445	Exploring Blockchain- Based Traceability For Food Supply Chain Sustainability: Towards a Better Way of Sustainability Communication With Consumers	Teknologi blockchain untuk keberlanjutan rantai pasokan makanan. Jurnal ini membahas pentingnya keberlanjutan dalam rantai pasokan makanan dan tantangan untuk memastikannya. Kerangka kerja ini menggunakan blockchain untuk melacak pergerakan produk makanan dari hulu ke hilir. Hal ini memungkinkan konsumen untuk melihat atribut keberlanjutan dari produk yang mereka beli. Penulis percaya bahwa ini akan meningkatkan kepercayaan dan keyakinan konsumen terhadap rantai pasokan makanan.
4.	Imran Ali, Muhammad Gamal Shehata Aboelmaged	International Journal of Productivity and Performance Management (18 Feb 2021)	Implementation of supply chain 4.0 in the food and beverage industry: perceived drivers and barriers	Hasil penelitian menyatakan bahwa Penerapan rantai pasok 4.0 dapat meningkatkan kinerja industri makanan dan minuman, sehingga menawarkan lebih banyak lapangan kerja dan pasokan pangan yang berkelanjutan.
5.	Sandeep Jagtap, Linh Duong, Hana Trollman, Farah Bader, Guillermo Garcia-Garcia, George Skouteris, Jie Li, Pankaj	Food Technology Disruptions (2021)	IoT technologies in the food supply chain	Hasil penelitian menyatakan bagaimana IoT dapat meningkatkan efisiensi, ketertelusuran, dan keamanan dalam rantai pasokan makanan dengan memungkinkan

	Pathare, Wayne Martindale, Mark Swainson, Shahin Rahimifard			pengumpulan dan analisis data secara real-time.
6.	Kristina Sermuksnyte Alesiuniene, Zaneta Simanaviciene, Daiva Bickauske, Stefaniia Mosiuk, Iryna Belova	INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT & PRODUCTION (IJM&P) (2021)	Increasing the Effectiveness of Food Supply Chain Logistics Through Digital Transformation	Hasil penelitian menyatakan Teknologi IoT (Internet of Things) membawa dampak signifikan pada rantai pasokan makanan dan minuman : a) Meningkatkan Visibilitas dan Analisis Data: Sensor dan sistem terhubung memberikan informasi real-time dan analisis data yang membantu pemangku kepentingan meningkatkan kinerja, memangkas biaya, dan melakukan pemeliharaan prediktif. b) Memenuhi Tuntutan Global: IoT membantu memenuhi tuntutan logistik yang cepat, seperti pengiriman dua hari, semalam, atau bahkan hari yang sama, sambil tetap melacak asal dan menjaga kualitas produk. c) Mengubah Logistik Rantai Pasokan: Kasus penggunaan menunjukkan bagaimana IoT dapat meningkatkan manajemen proses, mengurangi risiko produksi, meningkatkan perencanaan pengiriman, dan banyak lagi. d) Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Limbah: Data yang dikumpulkan oleh sensor pintar dapat digunakan untuk memantau kinerja

				<p>pemangku kepentingan, kualitas peralatan, dan lainnya, sehingga membantu mengoptimalkan logistik, mengurangi limbah makanan, dan menghemat biaya.</p> <p>e) Otomatisasi dan Pembelajaran Mesin: IoT dan otomatisasi memungkinkan pengurangan pengawasan fisik dan peningkatan efisiensi, serta membantu menjaga kualitas produk dan meningkatkan kapasitas produksi.</p> <p>f) Meningkatkan Pendapatan: Penerapan teknologi IoT pada logistik rantai pasokan makanan dan minuman menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi bagi semua pemangku kepentingan.</p>
7.	Abderahman Rejeb, Karim Rejeb, Suhaiza Zailani, Horst Treiblmaier, Karen J Hand.	Internet of Things (2021)	Integrating the Internet of Things in the Halal Food Supply Chain: A Systematic Literature Review and Research Agenda	Hasil dari penelitian ini teknologi IoT berpotensi mengatasi beberapa tantangan dalam rantai pasokan pangan dengan memungkinkan transfer data yang terkoordinasi dan transparan antar pemangku kepentingan. IoT dapat memungkinkan sistem untuk melacak bahan-bahan, memberikan transparansi dan ketertelusuran, serta jaminan kualitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa Malaysia memimpin kemajuan penelitian dalam aplikasi IoT di HFSC (Halal Food Supply Chain), dengan

				<p>fokus pada pemeriksaan potensi dan tantangan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) dan penandaan seluler. RFID dapat memungkinkan visibilitas real-time untuk melacak dan menelusuri makanan, meminimalkan peluang pembusukan, dan dengan cepat mengidentifikasi dan mengisolasi produk yang terkontaminasi. Dengan demikian, IoT dan RFID dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi limbah, dan mempertahankan keamanan pangan masyarakat.</p>
8.	<p>M Mahesh, Dr. Sheetalrani R Kawale , Mr. D.PraveenKumar, Dr. Santhebennur Jayappa Veeresh, Dillip Narayan Sahu, Dr. M. A. Barote</p>	<p>Annals of Forest Research (2022)</p>	<p>Application Of Internet of Things in Food and Beverage Industry</p>	<p>Hasil dari penelitian ini menjelaskan tentang pengaplikasian teknologi <i>Internet of Things</i> di industri <i>Food and Beverage</i> sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Manajemen peralatan: Mencegah kerusakan besar pada peralatan dapur, menghemat waktu dan biaya.</li><li>b) Kulkas pintar: Mengatur suhu lemari es dengan lebih baik, menjaga kesegaran dan aroma makanan, dan menghemat energi.</li><li>c) Penghematan energi: Mematikan oven secara otomatis saat makanan sudah dikeluarkan.</li><li>d) Manajemen stok: Memantau stok bahan makanan dengan lebih efisien, memberikan peringatan saat stok</li></ul>

				menipis.
9.	Amanpreet Kaur, Gurpreet Singh, Vinay Kukreja, Sparsh Sharma, Saurabh Singh, Byungun Yoon	Sensors (2022)	Adaptation of IoT with Blockchain in Food Supply Chain Management: An Analysis-Based Review in Development, Benefits and Potential Applications	Hasil penelitian ini Integrasi teknologi IoT ( <i>Internet of Things</i> ) dan <i>blockchain</i> dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengelolaan rantai pasok makanan. Hal ini dimungkinkan dengan adanya pemantauan dan pelacakan produk makanan secara real-time (waktu nyata). Berikut keuntungan yang didapatkan: a) <i>Improved Traceability</i> : Kombinasi IoT dan <i>blockchain</i> memastikan asal, perpindahan, dan penyimpanan produk makanan dapat dilacak. b) <i>Enhanced Food Safety</i> : Pemantauan kondisi makanan dan lingkungan penyimpanan secara real-time dapat membantu mencegah kontaminasi dan memastikan keamanan pangan.
10.	Tamiris Pacheco da Costa, James Gillespie, Xavier Cama-Moncunill, Shane Ward, Joan Condell, Ramakrishnan Ramanathan,	Sustainability (2023)	A Systematic Review of Real-Time Monitoring Technologies and Its Potential Application to Reduce Food Loss and Waste: Key Elements of Food Supply Chains and IoT Technologies	Studi ini menyajikan tinjauan umum tentang status terkini penerapan IoT ( <i>Internet of Things</i> ) dalam rantai pasokan makanan untuk meminimalkan produksi limbah makanan. implementasi IoT dalam rantai pasokan makanan berfokus pada produk dengan tingkat kerusakan tinggi, yaitu buah-buahan, sayuran, daging, dan makanan laut. Teknologi IoT telah menunjukkan manfaat dan pendekatan praktisnya untuk

				mencegah <i>Food Loss and Waste</i> (FLW) dari berbagai kategori makanan. Teknologi IoT yang digunakan adalah sensor yang pada sensor suhu, kelembaban.
11.	Yeliz Demir, Fusun Istanbulu Dincer	Journal of Tourismology (2020)	The Effects of Industry 4.0 on the Food and Beverage Industry	Hasil penelitian menunjukkan adanya dampak dari inovasi industri 4.0 pada kemajuan teknologi di industri makanan dan minuman, seperti <i>cloud computing, visual technologies, cyber-security, IoT cyber-physical systems, 3D printer, dan smart factory</i> . <i>Cloud computing</i> memungkinkan penyimpanan data besar, <i>augmented reality</i> memungkinkan penggunaan tabel pintar di restoran, dan <i>IoT</i> memfasilitasi komunikasi otonom dan pengelolaan tindakan. Teknologi <i>RFID</i> memastikan keamanan melalui pelacakan data, printer makanan 3D menciptakan produk yang dapat disesuaikan, kemudian pabrik pintar dimana mesin dan robot membantu proses produksi makanan dan minuman.
12.	Marwan Effendi, Jasman Jasman, Kendari Eva Yuniarti Utami, Loso Judijanto	West Science Journal Economic and Entrepreneurship (2023)	Transformation of Traditional Food and Beverage Industry with Industry 4.0	Hasil penelitian menemukan hubungan positif antar adopsi teknologi, efisiensi operasional, keterlibatan pelanggan dan kinerja

			Approach: Case Study on Culinary Business in Bandung Area	bisnis. Bisnis yang sudah menggunakan teknologi industri 4.0 menunjukkan proses operasional yang lebih baik, lebih banyak keterlibatan pelanggan yang dipersonalisasi, serta metrik keuangan yang lebih baik.
13.	Kamalendu Pal, Ansar-Ul-Haque Yasar	International Journal of Production Research (2020)	Internet of Things Impact on Supply Chain Management	Hasil dari penelitian ini membahas dampak IoT pada manajemen rantai pasokan makanan melalui tinjauan literatur yang komprehensif. Studi ini mengidentifikasi manfaat utama IoT, seperti a) Meningkatkan visibilitas: Sensor IoT dapat melacak pergerakan produk secara real-time, memberikan informasi tentang lokasi, suhu, dan kondisi lainnya. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk memantau rantai pasokan mereka dengan lebih baik dan mengidentifikasi potensi masalah sebelum terjadi. b) Meningkatkan efisiensi: IoT dapat mengotomatisasi tugas-tugas manual, seperti pelacakan inventaris dan pengambilan keputusan. Hal ini dapat menghemat waktu dan uang, dan meningkatkan efisiensi operasional. c) Meningkatkan keamanan: Sensor IoT dapat memantau suhu dan kelembaban, serta

				mendeteksi kontaminasi. Hal ini dapat membantu memastikan keamanan dan kualitas makanan.
14..	Tirta Mulyadi, Adhy Firdaus, Desi Kristanti, Sunarni Sunarni	Jurnal Bisnis dan Manajemen West Science (2023)	Transformasi Industri Makanan dan Minuman Tradisional dengan Pendekatan Industri 4.0: Studi Kasus pada Usaha Kuliner di Wilayah Jakarta	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar bisnis kuliner tradisional di Jakarta masih dalam tahap awal adopsi Industri 4.0. Teknologi seperti Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), dan big data membantu industri makanan dan minuman tradisional meningkatkan produktivitas, menjangkau pelanggan yang lebih luas, dan meningkatkan daya saing.
15.	M Arifin, DFHP Kasanah, PA Raharja, N. N. Qisthani, F. T. Syifa, F. Faizah	Jurnal Kendali Teknik & Sains (2023)	Perancangan Sistem Pemantauan Kelelahan Driver Berbasis IoT (Internet Of Things) Yang Adaptif Untuk Transportasi Makanan Segar	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu mengurangi risiko kelelahan pengemudi, meningkatkan keselamatan transportasi, dan meningkatkan kualitas pelayanan transportasi pangan segar. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman praktis penerapan teknologi IoT dalam manajemen kelelahan pengemudi, khususnya dalam konteks industri logistik dan transportasi makanan segar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Industri makanan dan minuman (*FnB*) semakin mengandalkan *Internet of Things (IoT)* untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan pada rantai pasok. Teknologi ini memiliki manfaat yang signifikan dan pastinya terdapat juga dampak dan tantangan yang perlu dihadapi dalam penggunaannya.

### Penggunaan *IoT* pada *Supply Chain* di *Food and Beverages Industry*

Berdasarkan tabel di atas, beberapa penggunaan *IoT* di rantai pasokan industri *FnB* adalah:

1. Manajemen peralatan: *IoT* digunakan untuk mengecek kondisi peralatan dapur, sehingga mencegah terjadinya kerusakan berskala kecil/besar pada peralatan dapur.
2. Kulkas pintar: Dengan adanya *IoT* pada kulkas, kulkas dapat mengatur suhu lemari es secara otomatis mengikuti suhu optimal untuk bahan makanan yang disimpan sehingga menjaga kesegaran dan aroma bahan makanan.
3. Penghematan energi: *IoT* dapat mematikan alat listrik secara otomatis saat selesai digunakan sehingga menghemat energi, contohnya oven akan otomatis mati ketika makanan sudah dikeluarkan.
4. Manajemen stok: *IoT* digunakan untuk memantau stok bahan makanan yang masuk serta keluar dengan lebih efisien. *IoT* juga memberikan peringatan saat stok bahan makanan mulai menipis.
5. Pengawasan suhu dan kelembaban: *IoT* memantau suhu dan kelembaban ruang penyimpanan serta mendeteksi kontaminasi, sehingga bisa menjaga keamanan dan kualitas bahan makanan.
6. Pelacakan produk: *IoT* memungkinkan pelacakan produk secara real-time, memberikan informasi tentang lokasi, suhu, dan kondisi lainnya, memungkinkan perusahaan untuk memantau rantai pasokan mereka secara detail.
7. Otomatisasi tugas: *IoT* mengotomatisasi beberapa tugas-tugas manual seperti pelacakan inventaris dan pengambilan keputusan, sehingga menghemat waktu dan uang serta meningkatkan efisiensi operasional milik perusahaan.
8. Mengurangi limbah makanan: *IoT* juga membantu dalam pengurangan limbah makanan dengan cara memantau kinerja stakeholder dan kualitas peralatan.

### Dampak dari Penggunaan *IoT*

Dampak yang dihasilkan oleh penggunaan *IoT* pada rantai pasok industri *FnB* adalah:

1. Meningkatkan Visibilitas dan Analisis Data: *IoT* memungkinkan sensor dan sistem terhubung menjadi satu, sehingga memberikan informasi real-time dan analisis data yang membantu stakeholder meningkatkan kinerja, mengurangi biaya, dan melakukan pemeliharaan prediktif untuk alat-alat.
2. Memenuhi Tuntutan Global: *IoT* membantu memenuhi tuntutan logistik yang cepat, seperti pengiriman dua hari, semalam, atau bahkan hari yang sama, hal ini penting terutama untuk industri *FnB* yang mementingkan kualitas dan kesegaran produk mereka pada saat sampai di tangan customer.
3. Mengubah Logistik Rantai Pasokan: *IoT* dapat meningkatkan manajemen proses, mengurangi risiko produksi, dan meningkatkan efektifitas jadwal pengiriman.
4. Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Limbah: Data yang dikumpulkan oleh sensor pintar dapat digunakan untuk memantau kinerja stakeholder dan kualitas peralatan sehingga membantu mengoptimalkan logistik, menghemat biaya, dan mengurangi limbah makanan.

5. Otomatisasi dan Pembelajaran Mesin: IoT dan otomatisasi memungkinkan pengurangan pengawasan fisik karena digantikan oleh mesin sehingga meningkatkan efisiensi dan membantu menjaga kualitas produk serta meningkatkan kapasitas produksi.
6. Meningkatkan Pendapatan: Penerapan teknologi IoT pada logistik rantai pasokan makanan dan minuman menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi bagi semua stakeholder.
7. Meningkatkan Keamanan: Pemantauan kondisi makanan dan lingkungan penyimpanan secara real-time dapat membantu mencegah kontaminasi dan memastikan keamanan makanan.
8. Meningkatkan Keterlacakan: Kombinasi IoT dan blockchain memastikan tempat asal, perpindahan ke tujuan selanjutnya, dan tujuan akhir produk makanan dapat dilacak, memastikan keamanan dan kualitas makanan.
9. Meningkatkan Kinerja Operasional: Adopsi teknologi IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional, keterlibatan pelanggan yang lebih dipersonalisasi, serta memperbaiki metrik keuangan perusahaan.
10. Menjaga Kualitas Produk: IoT dapat memantau suhu dan kelembaban, sehingga menjaga kualitas produk makanan tetap dalam kondisi prima.

### **Tantangan dalam Adopsi *IoT* dan Cara Mengatasinya**

Meskipun penggunaan IoT memiliki banyak benefit untuk rantai pasok di industri FnB, terdapat beberapa tantangan dalam mengadopsikan IoT ke dalam rantai pasok, seperti:

1. Keterbatasan Pengetahuan dan Kompetensi: Adopsi IoT memerlukan pengetahuan dan kompetensi yang tinggi dalam sumber daya manusia, teknologi, dan sistem. Hal ini dapat menjadi hambatan bagi beberapa perusahaan yang tidak memiliki sumber daya yang cukup untuk mengembangkannya.
2. Biaya: Implementasi IoT memerlukan biaya yang signifikan, seperti biaya peralatan, biaya pengembangan, dan biaya pelatihan. Besarnya biaya yang diperlukan menjadi beban bagi beberapa perusahaan yang anggarannya yang terbatas.
3. Keamanan: Adopsi IoT juga memerlukan keamanan siber yang tinggi untuk melindungi data yang dikumpulkan dan diproses. Hal ini dapat menjadi tantangan bagi beberapa perusahaan yang tidak memiliki sistem keamanan siber yang efektif.
4. Integrasi dengan Sistem yang Ada: IoT memerlukan integrasi dengan sistem yang ada, seperti sistem manajemen rantai pasokan, sistem manajemen produksi, dan sistem manajemen logistik. Hal ini dapat menjadi tantangan bagi beberapa perusahaan yang integrasi sistemnya masih berantakan.
5. Pengawasan dan Pengelolaan Data: IoT menghasilkan data yang besar dan kompleks. Pengawasan dan pengelolaan data ini menjadi tantangan bagi beberapa perusahaan yang tidak memiliki sistem pengelolaan data yang efektif.

Beberapa cara untuk mengatasi tantangan pengadopsian IoT di atas adalah:

1. Pengembangan Sumber Daya: Perusahaan perlu mengembangkan sumber daya yang cukup untuk mengembangkan kemampuan teknologi IoT. Hal ini dapat dilakukan dengan pelatihan kepada karyawan, memiliki alat kerja terkini, dan sistem alat yang terkini juga.
2. Kolaborasi dengan Pemasok: Perusahaan dapat bekerja sama dengan pemasok untuk mengembangkan sistem IoT yang kompatibel dengan sistem yang ada. Hal ini dapat membantu mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi.
3. Pengembangan Sistem Keamanan: Perusahaan perlu mengembangkan sistem keamanan siber yang efektif untuk melindungi data yang dikumpulkan dan diproses. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi blockchain dan sistem keamanan lainnya.

4. Pengembangan Sistem Terintegrasi: Perusahaan perlu mengembangkan sistem terintegrasi yang efektif untuk mengintegrasikan IoT dengan sistem yang ada. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi cloud computing dan sistem terintegrasi lainnya.
5. Pengembangan Sistem Manajemen Data: Perusahaan perlu mengembangkan sistem manajemen data yang efektif untuk memantau dan mengelola data yang dikumpulkan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi data analytics dan sistem manajemen data lainnya

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisa berbagai penelitian pengaruh dan dampak penggunaan IoT pada rantai pasokan industri FnB membawa banyak manfaat, seperti meningkatkan visibilitas dan analisis data, memenuhi tuntutan global, mengubah logistik rantai pasokan, meningkatkan efisiensi dan mengurangi limbah, meningkatkan pendapatan, meningkatkan keamanan, meningkatkan keterlacakan, meningkatkan kinerja operasional, dan menjaga kualitas produk.

Namun, terdapat beberapa tantangan dalam mengadopsi IoT, seperti keterbatasan pengetahuan dan kompetensi, biaya, keamanan, integrasi dengan sistem yang ada, dan pengawasan dan pengelolaan data. Beberapa cara untuk mengatasi tantangan tersebut adalah dengan pengembangan sumber daya, kolaborasi dengan pemasok, pengembangan sistem keamanan, pengembangan sistem terintegrasi, dan pengembangan sistem manajemen data.

Secara keseluruhan, penggunaan IoT pada rantai pasokan industri FnB memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keamanan produk. Dengan mengatasi tantangan yang ada, perusahaan dapat memanfaatkan IoT untuk meningkatkan kinerja dan daya saing mereka.

## REFERENSI

- Abdillah, L. (2021). Mengkaji Pustaka (Literature Review). Social Science Research Network. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3864625](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3864625)
- Firmansyah, M., Masrun, M., & Yudha S, I. D. K. (2021). ESENSI PERBEDAAN METODE KUALITATIF DAN KUANTITATIF. *Elastisitas : Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), 156-159. Retrieved from <https://elastisitas.unram.ac.id/index.php/elastisitas/article/view/46>
- Jagtap, S., Duong, L., Trollman, H., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Skouteris, G., Li, J., Pathare, P., Martindale, W., Swainson, M., & Rahimifard, S. (2021a). IoT technologies in the food supply chain. In Elsevier eBooks (pp. 175–211). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821470-1.00009-4>
- Mostafa, N., Hamdy, W., & Alawady, H. (2019). Impacts of Internet of Things on Supply Chains: A Framework for Warehousing. *Social Sciences*, 8(3), 84. <https://doi.org/10.3390/socsci8030084>
- Shahjahan, M., Islam, M. J., Hossain, M. T., Mishu, M. A., Hasan, J., & Brown, C. (2022). Blood biomarkers as diagnostic tools: An overview of climate-driven stress responses in fish. *Science of the Total Environment*, 843, 156910. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156910>