

Peran IoT dalam Meningkatkan Efisiensi Supply Chain dan Loyalitas Pelanggan

Fahrial Febrian¹, Mohammad Dzaki An Nadhif Islam², Rafael Satria Utama³, Satria Ananda Haryosaputra⁴

^{1,2,3,4} Universitas Gunadarma

e-mail: fahrilfebrian8@gmail.com¹, zakizidan86@gmail.com², Satriaautama3@gmail.com³, Satriaanandah@gmail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini menganalisis integrasi Internet of Things (IoT) dalam meningkatkan efektivitas Supply Chain Management (SCM) dan Customer Relationship Management (CRM). IoT memungkinkan pemantauan data secara real-time dan otomatisasi, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi logistik dan visibilitas dalam proses SCM. Di sisi lain, CRM memperoleh manfaat dari data penggunaan pelanggan yang dikumpulkan melalui perangkat IoT, memungkinkan layanan yang lebih personal dan peningkatan retensi pelanggan. Studi kasus perusahaan global seperti DHL dan Tesla menunjukkan bagaimana sistem berbasis IoT dapat meningkatkan akurasi distribusi dan kepuasan pelanggan. Dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan studi literatur, penelitian ini menemukan bahwa IoT bukan sekadar inovasi teknologi, melainkan juga strategi bisnis yang menghubungkan efisiensi operasional dengan pengalaman pelanggan. Penelitian ini merekomendasikan agar perusahaan di Indonesia mulai mengadopsi IoT secara bertahap, dimulai dari peningkatan logistik, serta menyarankan studi lanjutan berbasis kasus lokal untuk menggali potensi penuh penerapan IoT dalam konteks nasional.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Efisiensi Operasional, Pengalaman Pelanggan*

Abstract

This study analyzes the integration of the Internet of Things (IoT) in enhancing the effectiveness of Supply Chain Management (SCM) and Customer Relationship Management (CRM). IoT enables real-time data monitoring and automation, which significantly improves logistics efficiency and visibility in SCM processes. Simultaneously, CRM benefits from IoT by collecting accurate customer usage data, allowing personalized services and increased customer retention. Case studies of global companies such as DHL and Tesla demonstrate the practical implementation and impact of IoT-enabled systems on distribution accuracy and customer satisfaction. Using a qualitative descriptive approach and literature review, the study finds that IoT is not merely a technological innovation but a strategic enabler that connects operational efficiency with customer experience. The paper concludes by recommending Indonesian businesses to gradually adopt IoT, starting from logistics enhancements, and suggests further local case studies to explore its full potential in the national context.

Keywords : *Internet of Things (IoT), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Operational Efficiency, Customer Experience*

PENDAHULUAN

Pada era digital saat ini, perkembangan teknologi membawa perubahan besar dalam organisasi atau operasional bisnis, terutama dalam bidang *Supply Chain* dan *Customer Relationship*. Salah satu kemajuan teknologi yang signifikan adalah Internet of Things (IoT). Kehadiran IoT menjadi aspek penting dalam kemajuan operasional bisnis modern. Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep atau skenario dari objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia

ke komputer (Mudjanarko et al., 2017). Teknologi ini memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time, yang berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam pengambilan keputusan.

Menurut Atzori, Iera, dan Morabito (2010), IoT mengintegrasikan berbagai perangkat pintar dan teknologi komunikasi untuk mengumpulkan serta bertukar data, sehingga menciptakan ekosistem yang saling terkoneksi dan mendukung otomatisasi proses bisnis. Selanjutnya, Lee dan Lee (2015) menyatakan bahwa penerapan IoT dalam konteks rantai pasok memberikan manfaat signifikan berupa peningkatan responsivitas, prediktabilitas, dan kemampuan adaptasi terhadap dinamika pasar. Bahkan menurut Porter dan Heppelmann (2014), IoT tidak hanya menciptakan efisiensi, tetapi juga membuka model bisnis baru melalui produk dan layanan berbasis data.

Supply Chain Management (SCM) modern tidak lagi hanya fokus pada pengiriman barang dari produsen ke konsumen, tetapi mencakup seluruh ekosistem — mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, distribusi, hingga interaksi dengan pelanggan. Di sinilah peran IoT menjadi semakin krusial. Sensor pintar, pelacakan otomatis (automated tracking), dan analitik berbasis data telah merevolusi pengelolaan logistik dan inventaris. IoT juga memungkinkan perusahaan merespons gangguan rantai pasok dengan lebih cepat dan akurat. Menurut Christopher (2016), visibilitas tinggi dalam rantai pasok memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan strategis dan taktis yang lebih cepat dan tepat dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian pasar.

Lebih lanjut, Fosso Wamba et al. (2015) menekankan bahwa integrasi IoT dalam SCM berperan penting dalam meningkatkan kolaborasi antar mitra bisnis, mempercepat waktu respons terhadap perubahan permintaan, serta mengurangi biaya operasional secara signifikan. Oleh karena itu, IoT bukan hanya sebagai alat bantu teknologi, tetapi menjadi strategi inti dalam manajemen rantai pasok yang kompetitif.

Integrasi antara IoT dan SCM tidak hanya berdampak pada efisiensi internal, tetapi juga pada hubungan perusahaan dengan pelanggan. Di sinilah Customer Relationship Management (CRM) mengambil peran penting. Data yang diperoleh melalui perangkat IoT dapat dimanfaatkan untuk memahami perilaku konsumen, memperkirakan permintaan, dan memberikan layanan yang lebih personal dan responsif. Menurut Buttle dan Maklan (2015), CRM berbasis data memberikan peluang besar bagi perusahaan untuk membangun relasi jangka panjang dengan pelanggan melalui pemahaman yang lebih mendalam atas kebutuhan dan preferensi mereka.

IoT memberikan perusahaan kemampuan untuk memantau interaksi pelanggan terhadap produk secara langsung dan terus-menerus. Dengan demikian, perusahaan dapat memberikan rekomendasi produk secara proaktif, mendeteksi masalah teknis lebih awal, dan meningkatkan pengalaman pelanggan secara keseluruhan. Seperti dikatakan oleh Chatterjee et al. (2019), integrasi IoT dan CRM menghasilkan ekosistem layanan yang lebih cerdas, personal, dan prediktif.

Melalui artikel ini, penulis ingin menganalisis peran IoT dalam mendukung efektivitas SCM modern, serta melihat bagaimana data yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan untuk memperkuat strategi CRM dalam suatu organisasi bisnis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai pentingnya sinergi antara teknologi digital dan strategi manajerial dalam menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan di era industri 4.0 dan menuju industri 5.0.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif serta metode analisis literatur (literature review), yang bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam meningkatkan efisiensi *Supply Chain Management* (SCM) dan *Customer Relationship Management* (CRM). Pendekatan ini dianggap paling sesuai untuk menggali dan memahami fenomena yang kompleks seperti penerapan IoT dalam konteks bisnis modern.

Menurut Moleong (2017), pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami fenomena secara holistik dan mendalam dalam konteks yang alami, dengan peneliti sebagai instrumen utama. Oleh karena itu, pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi berbagai konsep, teori, serta hasil penelitian terdahulu mengenai peran IoT dalam SCM dan CRM. Dalam

hal ini, pendekatan deskriptif kualitatif tidak berfokus pada pengukuran numerik, tetapi lebih pada interpretasi makna dan relevansi informasi.

Penelitian ini juga menggunakan metode analisis literatur (literature review) sebagai dasar utama untuk memperoleh data dan informasi. Menurut Boote dan Beile (2005), analisis literatur berfungsi tidak hanya untuk mengidentifikasi penelitian yang relevan, tetapi juga untuk mengkaji kesenjangan pengetahuan yang ada serta menyintesis berbagai sudut pandang yang sudah dikemukakan oleh para peneliti sebelumnya. Metode ini memberikan dasar teoritis dan empiris yang kuat bagi peneliti untuk menyusun argumentasi serta menarik kesimpulan yang logis dan terstruktur.

Sumber data yang digunakan bersifat sekunder, dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah terindeks Scopus dan SINTA, artikel akademik, laporan riset industri, serta buku referensi yang relevan dengan topik penelitian. Menurut Creswell (2014), penggunaan data sekunder dalam penelitian kualitatif memberikan fleksibilitas bagi peneliti untuk menganalisis topik secara mendalam tanpa harus mengandalkan pengumpulan data lapangan yang memakan waktu dan biaya besar.

Selain itu, metode ini juga mengadopsi prinsip dari systematic literature review (SLR) yang disarankan oleh Kitchenham (2004), yakni dengan menyeleksi dan menelaah literatur berdasarkan kriteria yang ketat, sehingga informasi yang diperoleh dapat diandalkan dan memiliki validitas akademis tinggi.

Dengan pendekatan ini, penelitian berusaha menjawab pertanyaan tentang bagaimana IoT dapat diintegrasikan secara strategis ke dalam proses rantai pasok dan manajemen hubungan pelanggan, serta bagaimana dampaknya terhadap efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis bagi dunia bisnis dan akademik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Integrasi SCM dan CRM melalui IoT

Penerapan integrasi antara Supply Chain Management (SCM) dan Customer Relationship Management (CRM) melalui pemanfaatan Internet of Things (IoT) menjadi salah satu pendekatan modern untuk menghadapi tantangan efisiensi dan personalisasi dalam operasional bisnis. Perusahaan saat ini sebaiknya tidak hanya fokus pada rantai pasok saja tetapi harus menjaga/menarik pengalaman pelanggan yang ditingkatkan secara simultan melalui data yang dikumpulkan melalui perangkat atau teknologi IoT. Organisasi perusahaan dapat memungkinkan untuk menghubungkan aktivitas logistik dan distribusi dengan kebutuhan serta perilaku pelanggan.

Pada sisi SCM, IoT memainkan peran untuk memungkinkan pelacakan real-time terhadap barang, asset dan kondisi lingkungan. Perusahaan dapat mengimplementasikan perangkat seperti sensor suhu, GPS, RFID ke dalam system rantai pasok untuk mengawasi kualitas produk dan kecepatan distribusi. Menurut Li & Zhang (2024) perusahaan yang mengadopsi IoT dalam proses logistic mengalami pengurangan keterlambatan pengiriman sebesar 25% serta peningkatan akurasi pelacakan hingga 40%.

Salah satu contoh nyata implementasi IoT adalah DHL, perusahaan logistic global yang sudah menerapkan IoT seperti Smart Sensor dan IoT-enabled Asset Tracking mengawasi pergerakan barang secara real time di seluruh dunia dan juga memberikan informasi yang dapat diakses oleh pengguna mengenai posisi barang, menciptakan transparansi dan kepercayaan.

Pada sisi CRM, bisa memperoleh manfaat besar dari data yang dikumpulkan oleh perangkat yang disediakan IoT. Ketika perangkat terhubung dan digunakan oleh pelanggan perusahaan bisa mengumpulkan data penggunaan secara langsung. Perusahaan dapat merekam pola penggunaan, preferensi dan kebutuhan pelanggan secara akurat. Kumar et al. (2023) menyatakan bahwa perusahaan yang mengintegrasikan IoT dengan system CRM mengalami peningkatan retensi sebesar 28% Karena mampu dalam memberikan solusi dan respon cepat terhadap masalah pelanggan.

Contoh peng-aplikasiannya dapat dilihat pada Tesla, di mana setiap mobil secara kontinu mengirimkan data performa kendaraan ke pusat data pada perusahaan. Tesla memanfaatkan data tersebut tidak hanya untuk perawatan, tetapi juga untuk memperbarui perangkat lunak jarak jauh.

Informasi ini terintegrasi ke dalam system CRM perusahaan Tesla, sehingga pelayanan pelanggan menjadi responsif dengan disesuaikan dengan kondisi kendaraan pelanggan.

Untuk memperjelas manfaat dari integrasi IoT dalam konteks SCM dan CRM, berikut ini adalah ringkasan temuan dari beberapa penelitian yang dijadikan acuan:

Aspek	Manfaat IoT dalam SCM	Manfaat IoT dalam CRM
Pelacakan & Transparansi	Memungkinkan pelacakan barang secara real-time	Memberikan transparansi proses kepada pelanggan (Tesla case)
Efisiensi Operasional	Mengurangi keterlambatan distribusi (DHL case)	Mengoptimalkan respons terhadap keluhan pelanggan
Data dan Analitik	Mengumpulkan data kondisi produk dan lingkungan distribusi	Memahami preferensi dan pola perilaku pelanggan
Peningkatan Kinerja	Menurunkan kerugian operasional melalui prediksi kebutuhan	Meningkatkan kepuasan dan retensi pelanggan

Sumber: Li & Zhang (2024) dan Kumar et al. (2023)

Tabel di atas memperlihatkan bahwa pemanfaatan IoT tidak hanya berdampak pada efisiensi logistik, tetapi juga memberikan nilai tambah strategis dalam membangun loyalitas pelanggan melalui sistem CRM yang berbasis data real-time.

Gabungan antara ketiga ini memungkinkan terbentuknya aliran informasi yang saling terhubung satu sama lain, dimana keluhan pelanggan bisa dapat langsung dihubungkan ke tahap produksi, distribusi atau perawatan. IoT menjadi jembatan yang menghubungkan kebutuhan efisiensi logistic dengan pengalaman pelanggan, membentuk system yang adaptif dan berorientasi masa depan. Chopra dan Meindl (2019) menekankan bahwa rantai pasok di masa modern tidak hanya fokus pada efisiensi biaya, tetapi harus responsif terhadap permintaan pasar dan ekpektasi pelanggan yang semakin tinggi.

SIMPULAN

IoT dapat menjadi perangkat yang berguna bagi organisasi bisnis, memberikan dampak positif bagi organisasi bisnis dan pelanggan. Mempercepat layanan distribusi untuk perusahaan sampai ke konsumen, Memberikan kesan baik atau kepuasan bagi pelanggan. Contoh implementasi perusahaan memperlihatkan bagaimana integrasi menciptakan system bisnis yang responsif, adaptif bagi organisasi bisnis maupun pelanggan. Oleh karena itu, integrasi IoT dalam SCM dan CRM bukan hanya menjadi inovasi teknologi, tetapi juga strategi bisnis yang penting dalam tuntutan pasar modern.

Melihat hasil penelitian dan penerapannya di perusahaan global seperti DHL dan Tesla, disarankan agar perusahaan di Indonesia mulai mempertimbangkan pemakaian teknologi IoT secara bertahap. Adaptasi awal bisa dimulai dengan menerapkan sensor suhu pada logistic dan terhubung dalam aplikasi yang digunakan oleh pelanggan.

Mengingat sebagian besar temuan dalam penelitian ini dari data sekunder perusahaan global, disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan penelitian dengan pendekatan studi kasus atau metode kuantitatif yang lebih mendalam untuk perusahaan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyratne, S. A., & Monfared, R. P. (2016). Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 5(9), 1–10.
- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' thing. *RFID Journal*. Retrieved from <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>

- Bintang, C. M., Kindangen, P., & Sumarauw, J. S. B. (2022). Identifikasi desain jaringan rantai pasok ikan cakalang di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal EMBA*, 10(1), 638–648. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/38274/34948>
- Boote, D. N., & Beile, P. (2005). Scholars before researchers: On the centrality of the dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34(6), 3–15. <https://doi.org/10.3102/0013189X034006003>
- Buttle, F., & Maklan, S. (2015). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (3rd ed.). Routledge.
- Cahyadi, F. (2025). Integrasi teknologi IoT pada sistem CRM untuk meningkatkan kepuasan dan retensi pelanggan. *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 3(1), 142–150. <https://doi.org/10.61132/neptunus.v3i1.688>
- Chatterjee, S., Rana, N. P., Tamilmani, K., & Sharma, A. (2019). The role of IoT in customer relationship management: A literature review and future research agenda. *Journal of Business Research*, 116, 579–590. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.056>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson Education.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson UK.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- DHL. (2020). *Internet of Things in Logistics*. DHL Trend Research. <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/internet-of-things-in-logistics.html>
- Fosso Wamba, S., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., & Ngai, E. W. T. (2015). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele University Technical Report TR/SE-0401*.
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi Revisi). Remaja Rosdakarya.
- Mudjanarko, S. W., Hardjono, S., & Widodo, J. (2017). Internet of Things (IoT) dalam Dunia Industri dan Pelayanan Publik. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(2), 60–65. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.2.2017.60-65>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (12th ed.). Pearson Education.
- Kumar, R., Singh, D., & Patel, A. (2023). Enhancing customer experience through CRM-IoT integration. *International Journal of Business Innovation*, 12(3), 88–102.
- Li, S., & Zhang, D. (2018). IoT-based monitoring system for supply chain management. *Journal of Industrial Integration and Management*, 3(2), 1850012. <https://doi.org/10.1142/S2424862218500120>
- Li, X., & Zhang, Y. (2024). IoT-driven logistics optimization in smart supply chains. *Journal of Logistics Management*, 10(2), 55–70.
- Marpaung, E. A. P., Sinaga, D. C. P., Sianipar, B., Mawaddah, M., & Sari, I. M. (2024). Edukasi teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan Cisco Packet Tracer di SMA Swasta Cahaya Medan. *Community Development Journal*, 5(1), 2021–2025. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/download/24843/17940/83051>
- Octavianya, T., & Gunawan, A. (2023). Mengoptimalkan manajemen persediaan melalui teknologi rantai pasokan. *Jurnal Ilmu Bisnis dan Sistem Informasi (JIBS)*, 1(3), 150–155. <https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jibs/index>

- Putri, A. C., & Nasihin, M. (2023). Peran Internet of Things (IoT) dalam mengoptimalkan rantai pasok e-commerce: Systematic literature review. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 1(3), 150–155. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/sciencetech/>
- Sallam, K. M., Mohamed, A. W., & Mohamed, M. (2023). Internet of Things (IoT) in supply chain management: Challenges, opportunities, and best practices. *SMIJ*, 2. <https://doi.org/10.61185/SMIJ.2023.22103>
- Smith, J., & Lee, A. (2025). Optimizing customer experience by exploiting real-time data: Integrating IoT with CRM systems. *IoT*, 6(2), 24. <https://doi.org/10.3390/iot6020024>
- Tesla. (2023). Connected car technology and predictive maintenance. *Tesla Newsroom*. <https://www.tesla.com/newsroom>
- Veeravalli, S. D. (2024). Integrating IoT and CRM data streams: Utilizing Salesforce Data Cloud for unified real-time customer insights. *QIT Press International Journal of Computer Science*, 4(1), 1–16. https://doi.org/10.63374/QITP-IJCS_04_01_001
- Wan, J., Tang, S., Shu, Z., Li, D., Wang, S., Imran, M., & Vasilakos, A. V. (2016). Software-defined industrial Internet of Things in the context of Industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*, 16(20), 7373–7380. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2016.2565621>