



Evaluasi Kinerja Green Manufacturing Pada Toyota Indonesia: Dampak Terhadap Pengurangan Emisi Karbon Dan Efisiensi Operasional

Green Manufacturing Performance Evaluation At Toyota Indonesia: Impact On Carbon Emission Reduction And Operational Efficiency

Desty Hapsari Kirana^{1*}, Irsyad Kamal², Kurnia Khafidhatur Rafiah³, M. Aqshel Revinzky⁴

¹⁻⁴ Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran

Email: desty.kirana@unpad.ac.id¹, irsyad.kamal@unpad.ac.id², kurnia.khafidhatur@unpad.ac.id³, aqshel@unpad.ac.id⁴

Article history :

Received : 26-01-2025

Revised : 27-01-2025

Accepted : 29-01-2025

Published: 31-01-2025

Abstract

This study evaluates the implementation of green manufacturing by Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) in supporting environmental sustainability and operational efficiency. This study uses a qualitative descriptive approach by analyzing data from two main reports, namely the Toyota Sustainability Data Book 2024 and the TMMIN Sustainability Report 2023. The focus of the study includes reducing carbon emissions, increasing the use of renewable energy, waste management, and electrified vehicle innovation. The results of the analysis show that TMMIN has succeeded in reducing total carbon emissions by 36.9% in 2022 compared to the base year 2016, with the emission intensity per unit of production decreasing to 1.1 tons/unit. The use of renewable energy has increased significantly, reaching 40% of total energy consumption, supported by the installation of solar panels at production facilities. In terms of waste management, 90% of waste has been recycled, and the intensity of water use has decreased by 9.5%. In addition, electrified vehicle innovations such as the Kijang Innova Zenix Hybrid and Yaris Cross support the reduction of transportation sector emissions and record significant export figures. These findings show that Toyota's green manufacturing strategy not only has a positive impact on environmental conservation but also enhances the company's global competitiveness. By integrating sustainability into its business practices, Toyota is a pioneer in the clean energy transition in the automotive industry.

Keywords: *green manufacturing, carbon emissions, renewable energy, electrified vehicles, Toyota Motor Manufacturing Indonesia.*

Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi implementasi *green manufacturing* oleh Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan efisiensi operasional. Studi ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan menganalisis data dari dua laporan utama, yaitu Toyota Sustainability Data Book 2024 dan Laporan Keberlanjutan TMMIN 2023. Fokus penelitian mencakup pengurangan emisi karbon, peningkatan penggunaan energi terbarukan, pengelolaan limbah, dan inovasi kendaraan elektrifikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa TMMIN berhasil menurunkan total emisi karbon sebesar 36,9% pada tahun 2022 dibandingkan tahun dasar 2016, dengan intensitas emisi per unit produksi turun menjadi 1,1 ton/unit. Penggunaan energi terbarukan meningkat secara signifikan, mencapai 40% dari total konsumsi energi, didukung oleh instalasi panel surya di fasilitas produksi. Dalam hal pengelolaan limbah, 90% limbah berhasil didaur ulang, dan intensitas pemakaian air berkurang hingga 9,5%. Selain itu, inovasi kendaraan elektrifikasi seperti Kijang Innova Zenix Hybrid dan Yaris Cross mendukung pengurangan emisi sektor transportasi dan mencatat angka ekspor yang signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi *green manufacturing* Toyota tidak hanya memberikan dampak positif terhadap pelestarian lingkungan tetapi juga meningkatkan daya saing perusahaan secara global. Dengan mengintegrasikan



keberlanjutan ke dalam praktik bisnis, Toyota menjadi pelopor dalam transisi energi bersih di industri otomotif.

Kata kunci: *green manufacturing*, emisi karbon, energi terbarukan, kendaraan elektrifikasi, Toyota Motor Manufacturing Indonesia.

PENDAHULUAN

Industri otomotif adalah salah satu sektor yang memiliki kontribusi signifikan terhadap emisi karbon global. Menurut Nugroho, transisi energi global yang menuju net zero emissions (NZE) memerlukan perhatian khusus terhadap sektor energi, termasuk otomotif, yang sangat bergantung pada bahan bakar fosil (Nugroho, 2023). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa emisi karbon dari sektor energi, yang mencakup transportasi, terus meningkat seiring dengan pertumbuhan kebutuhan energi (Prakoso & Windarta, 2021). Saraswati juga menekankan pentingnya pengungkapan emisi karbon dalam konteks industri otomotif, dengan menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti peluang pertumbuhan dan peringkat lingkungan dapat mempengaruhi tingkat pengungkapan emisi karbon oleh perusahaan-perusahaan di sektor ini (Saraswati, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan otomotif perlu beradaptasi dengan tuntutan pasar dan regulasi yang semakin ketat terkait dengan emisi karbon.

Sebagai salah satu pemain utama di industri ini, Toyota Motor Corporation telah berkomitmen untuk mengurangi dampak lingkungan melalui strategi keberlanjutan, termasuk penerapan *green manufacturing*. Green manufacturing adalah pendekatan dalam proses produksi yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan negatif sambil meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Konsep ini mencakup penggunaan sumber daya yang lebih efisien, pengurangan limbah, dan penerapan teknologi yang ramah lingkungan dalam seluruh siklus hidup produk, mulai dari desain hingga pembuangan Walisundara et al. (2022). Salah satu aspek penting dari green manufacturing di Toyota adalah penggunaan teknologi ramah lingkungan dan praktik produksi yang berkelanjutan. Toyota telah berinvestasi dalam pengembangan kendaraan ramah lingkungan, seperti kendaraan hibrida dan listrik, yang merupakan bagian dari komitmen mereka untuk mengurangi emisi karbon dan dampak negatif terhadap lingkungan (An, 2023). Selain itu, Toyota menerapkan prinsip-prinsip ekonomi sirkular, yang bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan limbah melalui daur ulang dan penggunaan kembali material (Ke, 2024). Dalam laporan keberlanjutannya, Toyota telah menyatakan target *carbon neutrality* pada tahun 2050, dengan berbagai inisiatif di seluruh rantai pasoknya (Toyota Global, 2023).

Di Indonesia, Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) telah menerapkan *green manufacturing* melalui berbagai langkah strategis, seperti penggunaan energi terbarukan, optimalisasi proses produksi, dan pengelolaan limbah berbasis konsep *zero waste*. Dalam laporan keberlanjutannya, TMMIN melaporkan pengurangan total emisi karbon sebesar 36,9% pada tahun 2022 dibandingkan dengan tahun 2016, dengan intensitas emisi per unit produksi yang menurun hingga 5,476 ton CO₂/unit. Selain itu, penggunaan energi terbarukan meningkat hingga 40%, dan 90% limbah yang dihasilkan pabrik telah didaur ulang (TMMIN Sustainability Report, 2023). Data ini menunjukkan bahwa Toyota berhasil mengintegrasikan keberlanjutan lingkungan dengan efisiensi operasional, menjadikannya contoh nyata dari keberhasilan implementasi *green manufacturing* di sektor manufaktur.



Toyota juga berinvestasi besar dalam penelitian dan pengembangan untuk menciptakan teknologi yang lebih ramah lingkungan, seperti kendaraan hibrida dan listrik, yang menunjukkan komitmen mereka terhadap keberlanjutan (Kushwaha & Sharma, 2016). Peluang untuk berkembang tetap terbuka luas, terutama dengan meningkatnya permintaan kendaraan elektrifikasi seperti Hybrid Electric Vehicle (HEV) dan Battery Electric Vehicle (BEV). Produk seperti Kijang Innova Zenix Hybrid, yang diproduksi secara lokal, menjadi bukti bahwa inisiatif *green manufacturing* Toyota tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan tetapi juga memperkuat daya saing perusahaan di pasar otomotif domestik dan internasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan implementasi *green manufacturing* pada Toyota Motor Manufacturing Indonesia dan dampaknya terhadap kinerja lingkungan serta operasional perusahaan. Melalui analisis data dari laporan keberlanjutan dan publikasi lainnya, penelitian ini akan mengidentifikasi pencapaian Toyota dalam mengurangi emisi karbon, meningkatkan efisiensi energi, serta mengelola limbah. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan wawasan strategis yang dapat diadaptasi oleh perusahaan manufaktur lain untuk menghadapi tantangan keberlanjutan di era modern.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis strategi *green manufacturing* Toyota berdasarkan laporan keberlanjutan global (Toyota Sustainability Data Book 2024) dan laporan keberlanjutan lokal (Laporan Keberlanjutan TMMIN 2023). Pendekatan deskriptif kualitatif dipilih untuk menggali lebih dalam tentang implementasi kebijakan lingkungan, dampak strategis, dan relevansi inisiatif keberlanjutan Toyota terhadap operasional perusahaan serta keberlanjutan lingkungan. Fokus penelitian ini adalah pada narasi dan interpretasi data kebijakan, seperti program *Toyota Environmental Challenge 2050*, inisiatif *zero waste*, dan strategi multipathway kendaraan elektrifikasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber sekunder yang mencakup laporan keberlanjutan Toyota, termasuk deskripsi program, target keberlanjutan, serta capaian yang dilaporkan. Penelitian ini juga mengeksplorasi penghargaan yang diraih, seperti PROPER Emas dan Hijau, untuk menilai keberhasilan implementasi strategi *green manufacturing* di Indonesia. Analisis dilakukan dengan cara membaca secara kritis laporan tersebut untuk mengidentifikasi pola, tema, dan dampak kebijakan terhadap keberlanjutan lingkungan serta relevansi strateginya dalam konteks industri otomotif. Pendekatan kualitatif ini memungkinkan penelitian untuk menginterpretasikan strategi dan kebijakan Toyota secara mendalam, serta mengevaluasi dampaknya terhadap reputasi perusahaan dan daya saingnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengevaluasi implementasi *green manufacturing* oleh Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) dan dampaknya terhadap kinerja lingkungan serta operasional perusahaan. Berdasarkan *Sustainability Report* Toyota, terdapat pencapaian signifikan dalam pengurangan emisi karbon, efisiensi penggunaan energi, dan pengelolaan limbah, yang mencerminkan keberhasilan strategi keberlanjutan perusahaan. Inisiatif seperti optimalisasi energi terbarukan, inovasi teknologi kendaraan elektrifikasi, dan pengelolaan limbah berbasis *zero waste* memberikan kontribusi nyata terhadap pengurangan dampak lingkungan. Selain itu, implementasi



ini mendukung efisiensi operasional dan daya saing perusahaan di tengah tantangan industri otomotif yang semakin kompetitif. Temuan ini akan dibahas lebih rinci dalam poin-poin berikut.

1. Pencapaian Pengurangan Emisi Karbon

Tren pengurangan emisi karbon yang dicapai oleh Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) selama periode 2016-2022 menunjukkan hasil yang signifikan, seperti yang ditampilkan dalam grafik di atas. Total emisi karbon dari proses produksi menurun dari 123.556 ton pada tahun 2016 menjadi 77.872 ton pada tahun 2022, mencerminkan penurunan sebesar 36,9%. Selain itu, intensitas emisi karbon per unit produksi juga menurun dari 2,0 ton/unit menjadi 1,1 ton/unit pada periode yang sama. Penurunan ini mencerminkan keberhasilan implementasi strategi *green manufacturing* Toyota, yang mencakup optimalisasi proses produksi dan penggunaan teknologi hemat energi.



Grafik 1. Tren Pengurangan Emisi CO2 Toyota TMMUN (2016-2022)

Grafik tersebut menunjukkan tren penurunan yang stabil hingga tahun 2020, sebelum mengalami sedikit peningkatan pada tahun 2021. Namun, TMMIN kembali berhasil menurunkan emisi pada tahun 2022, menunjukkan komitmen yang kuat terhadap keberlanjutan. Penurunan ini merupakan hasil dari inisiatif multipathway, termasuk peningkatan penggunaan energi terbarukan dan optimalisasi efisiensi operasional. Data ini menjadi bukti nyata bahwa strategi keberlanjutan Toyota tidak hanya mendukung pelestarian lingkungan, tetapi juga meningkatkan efisiensi produksi. Keberhasilan ini juga memperkuat posisi Toyota sebagai pelopor dalam adopsi *green manufacturing* di industri otomotif, sekaligus memberikan inspirasi bagi perusahaan lain untuk menerapkan strategi serupa dalam menghadapi tantangan perubahan iklim global.

2. Inovasi Kendaraan Elektrifikasi

Toyota telah memperkuat posisinya sebagai pelopor kendaraan ramah lingkungan melalui pengembangan teknologi elektrifikasi, seperti Hybrid Electric Vehicle (HEV), Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV), dan Battery Electric Vehicle (BEV). Di Indonesia, produksi lokal kendaraan elektrifikasi seperti Kijang Innova Zenix Hybrid dan Yaris Cross mendukung upaya Toyota dalam mengurangi emisi gas buang sekaligus memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Dengan angka ekspor yang signifikan (Kijang Innova Hybrid sebanyak 3.000



unit dan Yaris Cross sebanyak 6.400 unit pada tahun 2023), Toyota tidak hanya berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan tetapi juga memperkuat daya saingnya di pasar internasional.

3. Efisiensi Operasional melalui Energi Terbarukan

Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) menunjukkan kemajuan signifikan dalam penerapan energi terbarukan dan efisiensi sumber daya. Grafik menunjukkan bahwa penggunaan energi terbarukan meningkat secara konsisten dari 20% pada tahun 2016 menjadi 40% pada tahun 2022. Langkah ini mencerminkan upaya perusahaan untuk mengurangi ketergantungan pada energi berbasis fosil sekaligus mendukung target keberlanjutan global. Instalasi panel surya di fasilitas Karawang Plant 1 menjadi salah satu contoh nyata dari upaya ini.

Selain itu, intensitas pemakaian air juga mengalami penurunan bertahap, dengan pengurangan mencapai 9,5% pada tahun 2022 dibandingkan tahun dasar. Efisiensi ini dicapai melalui optimalisasi penggunaan air dalam proses produksi dan penerapan teknologi pengolahan air limbah yang lebih efektif. Pengurangan konsumsi air tidak hanya berkontribusi terhadap pelestarian sumber daya tetapi juga menurunkan biaya operasional secara keseluruhan.



Grafik 2. Tren Penggunaan Energi Terbarukan dan Pengurangan Penggunaan Air TMMIN (2016-2022)

4. Pengelolaan Limbah dan Sumber Daya

TMMIN mencatat pengelolaan limbah yang sangat baik, dengan 90% limbah yang dihasilkan berhasil didaur ulang pada tahun 2022, meningkat dari 75% pada tahun 2016. Intensitas limbah yang dihasilkan per unit juga turun sebesar 4,43% dibandingkan tahun sebelumnya. Selain itu, intensitas pemakaian air berkurang sebesar 9,5% pada tahun 2022 dibandingkan tahun dasar. Grafik menunjukkan tren peningkatan limbah yang didaur ulang dan pengurangan intensitas pemakaian air, mencerminkan implementasi nyata dari konsep *zero waste*. Upaya ini mendukung keberlanjutan lingkungan sekaligus mengurangi beban operasional.

5. Penghargaan dan Pengakuan

Komitmen Toyota terhadap pelestarian lingkungan mendapat pengakuan melalui penghargaan PROPER Emas untuk Pabrik Sunter 2 dan PROPER Hijau untuk Pabrik Karawang 1 dan 2. Penghargaan ini menegaskan bahwa strategi keberlanjutan yang diterapkan oleh Toyota



di Indonesia telah memenuhi standar tinggi dalam pengelolaan lingkungan dan kontribusi sosial. Hal ini juga memperkuat reputasi Toyota sebagai perusahaan yang bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan.

6. Relevansi Strategi untuk Industri

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa strategi *green manufacturing* Toyota dapat menjadi model bagi perusahaan lain yang ingin mengadopsi praktik keberlanjutan. Kombinasi pengurangan emisi karbon, inovasi kendaraan ramah lingkungan, efisiensi energi, dan pengelolaan limbah memberikan dampak positif yang terukur terhadap lingkungan dan operasional. Keberhasilan Toyota menciptakan keseimbangan antara tujuan keberlanjutan dan efisiensi bisnis menunjukkan bahwa praktik ini bukan hanya tanggung jawab lingkungan, tetapi juga strategi bisnis yang menguntungkan.

Melalui implementasi *green manufacturing*, Toyota Indonesia telah membuktikan bahwa keberlanjutan lingkungan dapat berjalan seiring dengan efisiensi operasional dan keberlanjutan bisnis. Strategi ini tidak hanya memperkuat posisi Toyota di pasar otomotif tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam menghadapi tantangan global terkait perubahan iklim. Dengan memperkuat kolaborasi, inovasi teknologi, dan edukasi pelanggan, Toyota dapat lebih mengoptimalkan dampak positif dari inisiatif keberlanjutannya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi *green manufacturing* oleh Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) berhasil memberikan dampak positif terhadap kinerja lingkungan dan operasional perusahaan. Melalui pengurangan emisi karbon sebesar 36,9%, peningkatan penggunaan energi terbarukan hingga 40%, dan pengelolaan limbah yang mencapai 90% daur ulang, Toyota telah membuktikan komitmennya terhadap keberlanjutan. Strategi ini tidak hanya mendukung upaya global untuk mengatasi perubahan iklim tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing perusahaan, terutama melalui inovasi kendaraan elektrifikasi seperti Kijang Innova Zenix Hybrid. Meskipun investasi awal untuk teknologi ramah lingkungan cukup besar, dampak jangka panjang terhadap penghematan biaya dan reputasi perusahaan menunjukkan bahwa *green manufacturing* adalah pendekatan strategis yang berkelanjutan dan menguntungkan. Toyota dapat terus memperluas upaya ini dengan meningkatkan kolaborasi dalam rantai pasok dan edukasi pelanggan tentang pentingnya keberlanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- An, Q. (2023). Using the swot model and multiple enterprise valuation method to explore the influencing factors behind the high valuation of toyota. *BCP Business & Management*, 37, 394-400. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v37i.3591>
- Ke, J., Jia, W., Zhou, Y., & Wang, X. (2024). Disruption risk analysis of substitutable dual product supply chain: a system dynamics framework. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2024(1). <https://doi.org/10.1155/2024/9920879>
- Kushwaha, G. S. and Sharma, N. K. (2016). Green initiatives: a step towards sustainable development and firm's performance in the automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 121, 116-129. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.072>



- Nugroho, A. D., Alim, M. S., Sundari, S., & Soekarno, G. R. (2023). Kebijakan dekarbonisasi sistem energi indonesia pada sektor energi terbarukan. *Cakrawala*, 17(2), 109-125. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v17i2.539>
- Prakoso, S. J. and Windarta, J. (2021). Tinjauan metode penangkapan karbon untuk pltu batubara. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(1), 27-35. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.10046>
- Saraswati, A. and Yuniarta, G. A. (2023). Pengaruh growth opportunity, peringkat proper, media exposure dan tipe industri terhadap pengungkapan emisi karbon pada perusahaan lq45. *Vokasi : Jurnal Riset Akuntansi*, 12(3), 1-12. <https://doi.org/10.23887/vjra.v12i3.63972>
- Toyota Motor Corporation. (2023). *Sustainability Report 2023*. Diakses dari <https://global.toyota/en/sustainability/report/>.
- Toyota Motor Manufacturing Indonesia. (2023). *Laporan Keberlanjutan Toyota Indonesia 2023*. Diakses dari https://www.toyota.co.id/files/csr/tmmin_2023%20sustainability%20report_20%20-4-%20-1-%20-1-.pdf.
- Walisundara, W., Thevanes, N., & Arulrajah, A. A. (2022). Green manufacturing practices and sustainable performance of organization in selected manufacturing companies in kegalle district of sri lanka. *Vidyodaya Journal of Management*, 8(II). <https://doi.org/10.31357/vjm.v8iii.6090>