

## **Implementasi Model Ekonomi Sirkular untuk Meningkatkan Keberlanjutan Industri Manufaktur di Indonesia**

**Adinda Dewi Prisila**

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

[22011010187@student.upnjatim.ac.id](mailto:22011010187@student.upnjatim.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi model ekonomi sirkular sebagai strategi untuk meningkatkan keberlanjutan industri manufaktur di Indonesia. Sektor manufaktur, sebagai salah satu pilar utama perekonomian nasional, menghadapi tantangan ganda yaitu tuntutan pertumbuhan ekonomi dan tekanan untuk mengurangi dampak lingkungan. Model ekonomi linear tradisional (*take-make-dispose*) terbukti tidak lagi berkelanjutan karena menyebabkan eksplorasi sumber daya alam secara berlebihan dan akumulasi limbah. Ekonomi sirkular menawarkan solusi alternatif dengan mempromosikan efisiensi sumber daya, minimalisasi limbah, dan penciptaan nilai tambah melalui siklus material yang tertutup. Dengan menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif melalui studi literatur, penelitian ini mengkaji potensi, tantangan, dan strategi implementasi ekonomi sirkular di Indonesia. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa adopsi ekonomi sirkular berpotensi memberikan manfaat ekonomi, lingkungan, dan sosial yang signifikan, termasuk penghematan biaya, penciptaan lapangan kerja hijau, dan pengurangan emisi karbon.

**Kata kunci:** Sirkular; Keberlanjutan; ekonomi

### **Abstract**

*This study aims to analyze the impact of economic structure and human resource quality on the risk of the Middle Income Trap (MIT) in Indonesia. As a country that has been in the middle-income group for decades, Indonesia faces the challenge of transitioning to a high-income country. Slow economic transformation and suboptimal HR quality have been identified as some of the main obstacles. Using qualitative research methods with a literature study approach, this study examines various secondary data sources, journals, and research reports to explore the relationship between these variables. The results of the analysis show that the dominance of low value-added sectors in the economic structure and the mismatch between workforce skills and modern industry needs are major obstacles to increasing national productivity. This study concludes that to avoid MIT, Indonesia needs structural reforms that focus on developing technology-based and innovation-based industries, supported in parallel by massive investments in improving the quality of education and vocational training.*

**Keywords:** Circular; Sustainability; Economy

## **1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan industri manufaktur secara global telah menjadi motor penggerak kemajuan ekonomi selama lebih dari satu abad. Sektor ini menciptakan lapangan kerja, mendorong inovasi, dan meningkatkan standar hidup masyarakat. Namun, di balik kesuksesan tersebut, terdapat konsekuensi lingkungan yang signifikan. Model ekonomi yang dominan hingga saat ini adalah model linear, yang beroperasi dengan prinsip "ambil-buat-buang" (*take-make-dispose*). Model linear ini mengasumsikan bahwa sumber daya alam tidak terbatas dan dapat dieksplorasi secara terus-menerus, sementara lingkungan dianggap mampu menyerap semua

limbah yang dihasilkan. Paradigma ini telah menyebabkan tingkat ekstraksi sumber daya yang mengkhawatirkan, penipisan cadangan alam, kerusakan ekosistem, dan akumulasi limbah yang mencemari darat, air, dan udara. Krisis iklim dan degradasi lingkungan yang terjadi saat ini merupakan bukti nyata bahwa model linear tidak lagi berkelanjutan.

Sebagai respons terhadap krisis tersebut, konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) muncul sebagai sebuah alternatif yang menjanjikan. Berbeda dengan model linear, ekonomi sirkular dirancang untuk bersifat restoratif dan regeneratif. Tujuannya adalah mempertahankan nilai produk, material, dan sumber daya dalam siklus ekonomi selama mungkin, dengan meminimalkan atau bahkan mengeliminasi produksi limbah.

Di Indonesia, sektor industri pengolahan non-migas merupakan tulang punggung perekonomian. Data dari Kementerian Perindustrian menunjukkan bahwa sektor ini secara konsisten memberikan kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional, berkisar antara 16-18% dalam beberapa tahun terakhir. Pertumbuhannya yang pesat sangat penting untuk mencapai target pembangunan nasional dan menyerap angkatan kerja.

Akan tetapi, pertumbuhan industri manufaktur di Indonesia juga diiringi dengan tantangan lingkungan yang serius. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), timbulan sampah nasional pada tahun 2023 mencapai puluhan juta ton, dengan sebagian besar berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tanpa pengolahan yang memadai. Industri manufaktur menjadi salah satu kontributor utama limbah, baik limbah padat, cair, maupun gas.

Permasalahan yang dihadapi tidak hanya sebatas manajemen limbah. Industri nasional juga sangat bergantung pada bahan baku, baik dari dalam negeri maupun impor, yang harganya cenderung fluktuatif dan ketersedianya semakin terbatas. Ketergantungan ini menciptakan kerentanan dalam rantai pasok dan menekan margin keuntungan, sehingga mengancam daya saing industri dalam jangka panjang.



Gambar 1. Ekonomi Sirkular

Implementasi model ekonomi sirkular menawarkan solusi integral terhadap permasalahan tersebut. Dengan menerapkan prinsip-prinsip seperti desain ulang produk agar tahan lama dan mudah didaur ulang (*eco-design*), praktik penggunaan kembali (*reuse*), perbaikan (*repair*), dan daur ulang (*recycle*), industri manufaktur dapat mengurangi ketergantungan pada bahan baku primer, meminimalkan biaya produksi, dan membuka aliran pendapatan baru dari pengelolaan limbah.

Pemerintah Indonesia sendiri telah menunjukkan komitmen awal untuk mengadopsi prinsip ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan, yang sejalan dengan konsep ekonomi sirkular. Hal ini tercermin dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) dan berbagai kebijakan yang mendorong industri hijau. Namun, komitmen ini perlu diterjemahkan ke dalam langkah-langkah implementasi yang konkret dan terukur di tingkat industri.

Meskipun demikian, transisi dari model linear ke sirkular bukanlah tanpa tantangan. Terdapat kesenjangan yang signifikan antara potensi besar ekonomi sirkular dengan tingkat adopsi aktual di kalangan industri manufaktur Indonesia. Hambatan utamanya meliputi kurangnya pemahaman dan kesadaran, keterbatasan akses terhadap teknologi dan pendanaan, regulasi yang tumpang tindih atau belum mendukung, serta kompleksitas dalam membangun rantai pasok terbalik (*reverse logistics*).

Studi ini menjadi krusial untuk memetakan secara komprehensif kondisi implementasi ekonomi sirkular di sektor manufaktur Indonesia. Penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor pendorong dan penghambat, serta mengidentifikasi strategi yang dapat mempercepat transisi menuju model bisnis yang lebih berkelanjutan, berdaya saing, dan ramah lingkungan, sejalan dengan agenda pembangunan nasional dan global.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Keberlanjutan Industri (*Industrial Sustainability*)

Keberlanjutan industri (*industrial sustainability*) adalah konsep strategis yang mengintegrasikan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam proses industri agar dapat mempertahankan kinerja jangka panjang tanpa merusak sumber daya alam dan ekosistem. Industri berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti emisi karbon, limbah, dan penggunaan sumber daya yang tidak terbarukan, dengan menerapkan efisiensi energi, teknologi ramah lingkungan, serta pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Hal ini juga melibatkan pengembangan produk dan proses yang ramah lingkungan sepanjang siklus hidupnya, mulai dari pengadaan bahan baku hingga tahap akhir produk.

Dari sisi ekonomi, keberlanjutan industri mendorong efisiensi biaya produksi dan optimalisasi penggunaan sumber daya, sehingga bisa meningkatkan daya saing perusahaan sekaligus menjaga keberlanjutan finansial. Industri yang menerapkan prinsip keberlanjutan tidak hanya fokus pada keuntungan jangka pendek tetapi juga mempertimbangkan manfaat ekonomi jangka panjang dengan mengurangi pemborosan dan membuka peluang inovasi baru

di pasar yang semakin peduli terhadap produk yang ramah lingkungan. Aspek sosial dalam keberlanjutan ini memprioritaskan kesejahteraan pekerja, kondisi kerja yang layak, keselamatan, serta tanggung jawab sosial industri terhadap komunitas sekitar.

Sistem produksi berkelanjutan dalam industri, sebagai salah satu implementasi keberlanjutan industri, menitikberatkan pada keseimbangan antara pengurangan dampak lingkungan, efisiensi ekonomi, dan kontribusi sosial. Penggunaan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT) untuk monitoring keberlanjutan dan penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan merupakan bagian penting. Konsep ini mendukung pengembangan industri yang tidak hanya hemat energi dan sumber daya tetapi juga meningkatkan kualitas hidup pekerja dan masyarakat sekitar serta memastikan bahwa sumber daya alam tetap tersedia untuk generasi masa depan.

## **2.2 Ekologi Industri (*Industrial Ecology*)**

Ekologi Industri adalah kajian sistem industri yang meneliti hubungan antara proses industri dan lingkungan sekitarnya dengan tujuan utama mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Konsep ini memandang sistem industri tidak berdiri sendiri, melainkan sebagai bagian dari ekosistem yang saling berinteraksi, di mana limbah dari satu proses dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku atau energi untuk proses lain. Dengan demikian, ekologi industri berupaya menciptakan siklus tertutup materi dan energi yang efisien, meniru prinsip sirkulasi yang terjadi secara alami dalam ekosistem biologis.

Pada praktiknya, ekologi industri menekankan pada pengelolaan aliran energi dan materi secara sistematis pada berbagai tahap produksi, dari bahan mentah sampai produk jadi dan limbahnya. Pendekatan ini membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi emisi dan limbah, memperbaiki efisiensi proses, serta mendapatkan keuntungan ekonomi dan lingkungan secara bersamaan. Ekologi industri juga mendorong kolaborasi antar perusahaan dalam suatu kawasan industri, sering disebut sebagai simbiosis industri, untuk memaksimalkan pertukaran material dan energi.

Selain aspek teknis, ekologi industri merupakan pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan ilmu materi, lingkungan, ekonomi, dan sistem teknologi. Pendekatan ini bertujuan mendukung pembangunan berkelanjutan dengan menciptakan sistem industri yang ramah lingkungan dan efisien sumber daya. Dengan memodelkan sistem industri agar menyerupai sistem ekologi di alam, ekologi industri membantu mengubah paradigma produksi dari linier menjadi siklik, sehingga limbah tidak hanya diminimalisir tetapi dapat menjadi input bagi sistem lain.

## **2.3 Manajemen Rantai Pasok Hijau (*Green Supply Chain Management*)**

Ekologi industri merupakan sebuah disiplin ilmu yang mempelajari sistem-sistem industri dengan pendekatan yang serupa dengan ekosistem alami. Pada dasarnya, ekologi industri menekankan hubungan interaksi dan saling ketergantungan antar proses industri dengan tujuan memaksimalkan efisiensi penggunaan sumber daya serta meminimalkan limbah dan dampak negatif terhadap lingkungan. Konsep ini mengadopsi prinsip-prinsip siklus alami di mana

limbah dari satu proses industri dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku atau energi untuk proses lainnya, sehingga membentuk suatu siklus tertutup yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pendekatan ekologi industri juga bersifat sistemik dan multi-disipliner, memandang kawasan industri atau suatu industri bukan sebagai entitas tunggal yang berdiri sendiri, tetapi sebagai bagian dari sistem yang lebih luas yang saling terhubung dengan lingkungan dan aktivitas ekonomi lainnya. Dengan mengelola aliran material dan energi secara optimal, ekologi industri berupaya menciptakan simbiosis industri yang menguntungkan dan efisien, sehingga dapat mengurangi polusi, penggunaan sumber energi tidak terbarukan, dan tekanan terhadap ekosistem alam. Fokus utama dari ekologi industri adalah untuk mendukung pembangunan berkelanjutan melalui pengembangan teknologi hijau dan inovasi dalam proses produksi.

Secara praktis, konsep ekologi industri menjadi landasan penting dalam desain kawasan industri berwawasan lingkungan, di mana pertukaran material dan energi antar perusahaan di dalam kawasan dapat memaksimalkan nilai tambah sekaligus mengurangi limbah yang dibuang ke lingkungan. Konsep ini juga menuntut adanya optimalisasi penggunaan sumber daya alam dan energi terbarukan, serta mendorong pengembangan teknologi produksi yang bersih dan efisien. Dengan demikian, ekologi industri tidak hanya berkontribusi pada perlindungan lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan daya saing industri dengan cara yang berkelanjutan.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain penelitian deskriptif. Metode ini dipilih karena bertujuan untuk memberikan gambaran yang sistematis, faktual, dan akurat mengenai fenomena implementasi model ekonomi sirkular di industri manufaktur Indonesia. Pendekatan kualitatif memungkinkan analisis yang mendalam terhadap kompleksitas isu, termasuk mengidentifikasi persepsi, tantangan, dan peluang yang ada.

**Teknik Analisis Data:** Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis konten kualitatif (*qualitative content analysis*). Proses analisis dilakukan dalam beberapa langkah: (1) Pengorganisasian Data: Mengumpulkan dan menyaring semua literatur yang relevan. (2) Kategorisasi dan Koding: Mengidentifikasi tema-tema kunci yang muncul dari literatur, seperti faktor pendorong, hambatan (teknologi, finansial, kebijakan), strategi implementasi, dan studi kasus. (3) Interpretasi dan Sintesis: Menganalisis hubungan antar tema untuk membangun argumen yang koheren dan menjawab pertanyaan penelitian. (4) Penarikan Kesimpulan: Merumuskan kesimpulan berdasarkan sintesis dari keseluruhan analisis data.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis literatur menunjukkan bahwa transisi menuju ekonomi sirkular di industri manufaktur Indonesia adalah sebuah keniscayaan yang didorong oleh berbagai faktor, namun

dihadapkan pada serangkaian tantangan yang signifikan. Diskusi ini akan menguraikan dinamika tersebut dalam beberapa aspek utama.

Pertama, kondisi saat ini menunjukkan bahwa sebagian besar industri manufaktur di Indonesia masih beroperasi dengan paradigma ekonomi linear. Praktik keberlanjutan yang ada sering kali masih bersifat parsial, seperti pengelolaan limbah di akhir proses (*end-of-pipe*) atau program efisiensi energi, belum terintegrasi secara holistik ke dalam model bisnis inti. Kesadaran mengenai potensi ekonomi dari praktik sirkular masih tergolong rendah di kalangan pelaku usaha, terutama usaha kecil dan menengah (UKM).

Meskipun demikian, terdapat beberapa faktor pendorong (drivers) yang mulai mengakselerasi adopsi ekonomi sirkular. Tekanan regulasi lingkungan yang semakin ketat, meningkatnya biaya bahan baku dan energi, serta tuntutan dari pasar global dan konsumen akan produk yang berkelanjutan menjadi insentif utama bagi perusahaan untuk berinovasi. Beberapa perusahaan besar, terutama multinasional, telah mulai memimpin dengan mengimplementasikan inisiatif sirkular sebagai bagian dari strategi keberlanjutan global mereka.

Di sisi lain, terdapat hambatan (barriers) yang berlapis. Dari sisi finansial, investasi awal untuk teknologi bersih dan desain ulang proses produksi sering kali dianggap terlalu tinggi. Dari sisi teknologi, kapasitas R&D domestik masih terbatas dan akses terhadap teknologi daur ulang canggih masih sulit. Selain itu, regulasi yang ada sering kali belum sinkron, bahkan terkadang tumpang tindih antara kementerian/lembaga, sehingga menciptakan ketidakpastian bagi investor.

Salah satu tantangan paling kompleks adalah membangun rantai pasok terbalik (*reverse logistics*) yang efisien. Mengumpulkan produk pasca-konsumsi dari konsumen yang tersebar secara geografis, memilahnya, dan membawanya kembali ke fasilitas daur ulang atau remanufaktur adalah proses yang mahal dan rumit secara logistik. Infrastruktur pengelolaan sampah di Indonesia yang belum memadai menjadi kendala tambahan dalam proses ini.

Dari implikasi ekonomi, penerapan model sirkular menjanjikan efisiensi biaya material dan energi yang signifikan. Lebih jauh lagi, ia membuka peluang bisnis baru di sektor jasa perbaikan, remanufaktur, dan industri daur ulang, yang berpotensi menciptakan banyak lapangan kerja hijau. Model bisnis inovatif seperti *product-as-a-service* (produk sebagai layanan) juga dapat menciptakan hubungan jangka panjang dengan konsumen dan sumber pendapatan yang stabil.

Secara lingkungan, manfaatnya sangat jelas. Ekonomi sirkular secara langsung berkontribusi pada pengurangan volume sampah yang berakhir di TPA, menurunkan emisi gas rumah kaca dari proses produksi dan dekomposisi sampah, mengurangi polusi air dan tanah, serta membantu melestarikan keanekaragaman hayati melalui pengurangan ekstraksi sumber daya alam. Untuk mempercepat transisi, peran pemerintah menjadi sangat sentral. Pemerintah perlu menciptakan kerangka kebijakan yang koheren dan supportif, yang mencakup insentif fiskal bagi industri yang menerapkan praktik sirkular, standar produk yang mendorong *eco-design* (misalnya, *Extended Producer Responsibility/EPR*), serta fasilitasi kemitraan antara industri besar dengan UKM dalam ekosistem sirkular. Investasi dalam edukasi dan

pembangunan kapasitas juga krusial untuk meningkatkan kesadaran dan keahlian di seluruh lapisan masyarakat dan industri.

## 5. KESIMPULAN

Implementasi model ekonomi sirkular merupakan langkah strategis yang krusial untuk meningkatkan keberlanjutan jangka panjang industri manufaktur di Indonesia. Transisi dari model ekonomi linear yang eksploratif menuju model sirkular yang restoratif menawarkan solusi simultan terhadap tantangan ekonomi dan lingkungan. Model ini berpotensi meningkatkan efisiensi sumber daya, mengurangi biaya produksi, menciptakan model bisnis dan lapangan kerja baru, serta secara signifikan mengurangi limbah dan polusi.

Meskipun potensi manfaatnya besar, proses adopsi di Indonesia menghadapi berbagai hambatan yang kompleks, mulai dari keterbatasan finansial dan teknologi, regulasi yang belum harmonis, hingga tantangan logistik dalam rantai pasok terbalik. Mengatasi hambatan ini memerlukan upaya kolaboratif dan terpadu dari berbagai pemangku kepentingan.

Oleh karena itu, direkomendasikan agar pemerintah mengambil peran proaktif dalam menyusun peta jalan nasional ekonomi sirkular yang jelas, disertai dengan insentif yang menarik dan regulasi yang mendukung. Pelaku industri perlu didorong untuk berinovasi dalam desain produk dan model bisnis. Sementara itu, akademisi dan lembaga riset dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Dengan sinergi yang kuat, Indonesia dapat mempercepat transisi menuju industri manufaktur yang tidak hanya berdaya saing secara ekonomi, tetapi juga bertanggung jawab secara lingkungan dan sosial.

## REFERENSI

- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Winans, K., Kendall, A., & Deng, H. (2017). The history and current applications of the circular economy concept. *Journal of Cleaner Production*, 143, 724-736. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.029>

- Hart, J., Adams, K., Gieseckam, J., Tingley, D. D., & Pomponi, F. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*, 80, 619-624. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.016>
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 1-28. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402141>
- Rizvi, S. Z. H., & Sumi, R. S. (2020). Challenges and opportunities of circular economy in the manufacturing sector of Bangladesh. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 22(5), 1313-1326. <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01037-1>
- Putra, H. W., & Amrina, E. (2020). Circular economy potential in Indonesian manufacturing industry: a review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1003(1), 012104. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1003/1/012104>
- Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>
- Bocken, N. M., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Lahti, T., Wincent, J., & Parida, V. (2018). A definition and theoretical review of the circular economy, value creation, and sustainable business models: Where are we now and where should we be heading?. *Waste Management*, 77, 535-544. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.030>
- Napitupulu, L. (2018). The implementation of circular economy in Indonesia: a case study of waste management. *E3S Web of Conferences*, 74, 02003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187402003>
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>