

EKONOMI SIRKULAR DALAM INDUSTRI MANUFAKTUR: STRATEGI UNTUK MENGURANGI LIMBAH DAN MENINGKATKAN EFISIENSI

Urmila Sari¹, Sansy Rusdiantini², Sri Novianti³, Maulidiah^{4*}

¹²³⁴Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

Penulis Korespondensi: maulidiah2605@gmail.com

Article Info

Article History

Received: 15 Mei 2025

Accepted: 26 Agustus 2025

Published: 31 Agustus 2025

Keywords

Circular Economy;

Manufacturing Industry;

Reduce Waste;

Improving Efficiency.

Abstrak

Continuous population growth and consumption have pushed the manufacturing industry to face significant challenges related to resource and waste management. The linear economic model of "take-use-dispose" is no longer sustainable. The circular economy offers a promising alternative approach, focusing on extending product life, reducing waste, and recovering value. The shift to a circular economy in manufacturing industries has been deemed as a frontrunner among strategies to deal with resource efficiency and sustainable development concerns. This article analyzes various strategies for implementing a circular economy in the manufacturing sector, including design for circularity, industrial symbiosis, recycling and reuse practices, and service-oriented business models. The primary objective is to examine how these strategies can substantially reduce waste, increase resource efficiency, and ultimately create competitive advantage for corporations. This study used a qualitative method with a literature review approach. In the context of this research, the literature study method is used as a descriptive basis for compiling an analytical narrative regarding the application of a circular economy in the manufacturing industry as an effort to reduce waste and increase efficiency. The results of this study show that the prospect of CE goes far beyond environmental protection as it helps to build economic stability, create new working places, and gain competitive advantages in the global economy. Nevertheless, some key barriers remain; poor standardization, technological limitations and cultural issues. It is only possible to fix these problems via innovations for these issues, the multi-stakeholder cooperation, and the sound policies for creating a sustainable industrial revolution.

PENDAHULUAN

Industri manufaktur adalah sektor ekonomi yang berfokus pada pengolahan bahan mentah menjadi barang jadi atau setengah jadi dengan menggunakan tenaga kerja, mesin, dan teknologi, memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia, akan tetapi di saat yang bersamaan juga menyebabkan masalah lingkungan. Indrayani (2021) menyatakan bahwa saat ini, sampah dan limbah seringkali dipandang sebagai titik akhir (*end of life*) suatu produk dari proses produksi, sekaligus menjadi masalah sosial dan lingkungan. Sampah dan limbah hasil produksi dipandang seolah tak berharga dan harus dibuang. Melalui paradigma ini, pendekatan pembuangan akhir (*end of pipe*) telah diterima sebagai solusi akhir dalam mengatasi masalah persampahan perkotaan di berbagai tempat.

Peningkatan ekonomi sebagai akibat langsung dari industri juga mempengaruhi perilaku konsumsi masyarakat. Mayoritas masyarakat Indonesia masih banyak menerapkan budaya ekonomi linier ambil-buat-buang (*take-make-dispose*). Namun seiring jumlah penduduk global yang terus meningkat dengan cepat, bersamaan dengan tingginya tingkat konsumsi per orang, budaya tersebut dapat memberikan dampak negatif pada berbagai aspek, termasuk sistem ekologi, masyarakat, dan pertumbuhan

perekonomian. Oleh karena itu, masyarakat memerlukan solusi untuk mengurangi dan menghindari permasalahan yang dapat terjadi. Mengembangkan dan menerapkan ekonomi sirkular adalah salah satu solusinya (Ambarwati *et al.*, 2022).

Model ekonomi neoklasik dalam proses bekerjanya tampak sebagai model ekonomi linier, yaitu model ekonomi yang didesain dengan cara mengambil (*take*) sumber daya alam, membuat (*make*) dan terakhir membuang (*dispose*) sisa hasil produksi dan konsumsi ke alam. Beban inilah yang menjadi penyebab hadirnya eksploitasi alam dan juga perilaku manusia baik itu konsumen maupun produsen. Pelaku ekonomi tersebut tidak segan untuk membuang limbah konsumsi maupun produksi terhadap lingkungan sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, ekonomi sirkular pada dasarnya hadir sebagai jawaban atas dampak dari model ekonomi liberal yang berkecenderungan hanya mengambil, membuat dan membuang kembali sisa hasil produksi dan sampah konsumsi ataupun produksi (Hidayat *et al.*, 2024).

Ekonomi sirkular telah muncul sebagai paradigma ekonomi yang inovatif dan menjanjikan, memberikan kerangka kerja yang menyeluruh untuk menangani krisis sumber daya dan sampah. Ekonomi sirkular sendiri merupakan suatu konsep ekonomi yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan sumber daya alam dan meminimalkan limbah dengan cara mendesain produk-produk agar dapat didaur ulang, menggunakan kembali, atau dipulihkan setelah selesai digunakan. Prinsip utama ekonomi sirkular adalah mengubah pola konsumsi dari model linier (ambil-buat-buang) menjadi model yang lebih berkelanjutan, di mana produk-produk dan materialnya tetap berada dalam siklus ekonomi selama mungkin (Rusiadi *et al.*, 2024).

Berbeda dengan model ekonomi linier maka konsep ekonomi sirkular tidak mengusung model yang lurus akan tetapi lebih bersifat melingkar melalui prinsip 3R, yaitu *reduction, reuse dan recycling*. Jika dalam ekonomi linier proses akhir dari proses produksi berakhir *dispose*, akan tetapi dalam model ekonomi sirkular didesign dari *product, use, end of life, remanufacture*. Dalam hal ini, hasil produksi atau sisa konsumsi yang tidak lagi memiliki *values* dalam ekonomi sirkular diolah menjadi bentuk baru dengan prinsip dasar mengurangi material yang tidak mudah terurai - mempergunakan kembali – mendaur ulang sehingga bisa menjadi barang produktif yang dimanfaatkan kembali. Selain terdapat alasan ekonomis juga menjaga kelestarian dan keharmonisan ekosistem lingkungan (Kristianto, 2020).

Secara garis besar, sistem ekonomi sirkular memiliki prinsip untuk mempertahankan nilai produk, bahan, dan sumber daya dalam perekonomian secara berkelanjutan, sembari menghasilkan pertumbuhan ekonomi. Model ekonomi sirkular dirancang untuk mengurangi limbah dan memaksimalkan penggunaan kembali material melalui konsep daur ulang, perpanjangan umur produk, serta perbaikan produk dan sumber daya. Prinsip tersebut sesuai dengan karakteristik negara-negara berkembang di Asia Tenggara yang cenderung masih menggunakan sistem ekonomi linear, yang mana penggunaan sistem tersebut menimbulkan banyak kerugian. Oleh karena itu, dibutuhkan gerakan pergeseran sistem ekonomi linear menuju ekonomi sirkular pada negara-negara Asia Tenggara untuk menyempurnakan misi *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Sahrani *et al.*, 2024).

Di era modern saat ini, konsep ini menjadi semakin relevan, terutama dalam mengatasi permasalahan lingkungan. Ekonomi sirkular yang bertujuan untuk memaksimalkan nilai dari sumber daya yang ada dengan mempertahankan, mengembalikan, dan memanfaatkannya kembali dalam siklus yang tak berujung. Hal tersebut menjadi kata kunci untuk merealisasikan upaya dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs). Oleh karena itu, maka perubahan konsep dari *linier*

economy menjadi *circular economy* menjadi keharusan untuk menyelesaikan persoalan krisis yang dihadapi oleh dunia. Dengan demikian, model ekonomi sirkular ini lebih unggul dibandingkan model ekonomi linier dalam mengoptimalkan potensi setiap material dan memulihkan material yang telah mencapai akhir masa pakainya melalui inovasi teknologi ramah lingkungan (Fahri *et al.*, 2025).

Dalam konteks industri kreatif, khususnya sektor kuliner lokal, penerapan prinsip-prinsip ekonomi sirkular memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan keberlanjutan dan ketahanan bisnis. Dengan menekankan efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan perpanjangan siklus hidup produk, ekonomi sirkular berupaya menciptakan sistem *loop* tertutup, di mana produk dan material dipertahankan dalam sistem selama mungkin melalui pengurangan limbah, efisiensi penggunaan sumber daya, dan perpanjangan masa pakai produk. Tujuannya adalah untuk menciptakan sistem ekonomi yang berkelanjutan yang meminimalkan kerusakan lingkungan sekaligus memaksimalkan manfaat ekonomi dan sosial sehingga dapat menjaga pertumbuhan ekonomi dan menciptakan nilai bagi masyarakat (Yulistina *et al.*, 2025).

Meskipun begitu, jalan menuju ekonomi sirkular untuk sektor manufaktur tidaklah tanpa tantangan yang rumit. Transformasi ini membutuhkan investasi awal yang signifikan dalam penelitian dan pengembangan untuk perancangan produk baru, teknologi pengolahan bahan yang inovatif, serta infrastruktur yang mendukung rantai pasok balik. Di samping itu, transformasi pola pikir dan budaya organisasi di semua level perusahaan merupakan hal penting, mengingat model linier telah berakar kuat selama bertahun-tahun. Hambatan lain mencakup kesulitan dalam mengatur rantai pasokan balik yang efektif untuk pengumpulan, penyortiran, dan pemrosesan produk akhir siklus hidup. Tidak adanya standarisasi untuk bahan sirkular dan prosedur daur ulang juga dapat menghalangi adopsi dalam skala besar. Selain itu, peran kebijakan dan regulasi pemerintah sangat penting dalam membangun lingkungan yang mendukung, sementara transformasi perilaku konsumen juga harus didorong untuk lebih menerima produk sirkular atau model layanan (Ikhbar *et al.*, 2025).

Oleh karena itu, ini hadir sebagai bentuk deskripsi tentang makna, konsep dan implementasi ekonomi sirkular dalam sektor manufaktur. Studi ini bertujuan untuk menyajikan analisis mendetail mengenai taktik-taktik utama yang bisa diambil oleh sektor manufaktur untuk berhasil beralih ke model sirkular. Analisis akan menekankan pada cara strategi ini secara spesifik dapat mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi sumber daya, sambil mengidentifikasi keuntungan ekonomi, lingkungan, dan sosial yang mungkin dicapai, serta membahas tantangan dan rintangan yang mungkin dihadapi selama proses pelaksanaan. Hasil studi ini diharapkan tidak hanya menambah khasanah pengetahuan, tetapi juga memberikan pandangan praktis yang berharga bagi para pembuat keputusan, pemimpin sektor, praktisi, dan peneliti dalam usaha bersama untuk mewujudkan masa depan manufaktur yang lebih efisien, tangguh, berkelanjutan, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui pendekatan studi literatur (*literature research*) untuk menggali lebih dalam tentang strategi ekonomi sirkular di sektor manufaktur, terutama berkaitan dengan upaya mengurangi sampah dan meningkatkan efisiensi. Menurut Hendryadi *et al.* (2019), penelitian kualitatif merupakan proses penyelidikan naturalistik yang mencari pemahaman mendalam tentang fenomena sosial secara alami. Dalam kajian ini, pendekatan kualitatif sangat penting karena memberikan kesempatan untuk penelusuran menyeluruh berbagai

konsep, model, dan penerapan ekonomi sirkular yang rumit di industri manufaktur. Hal ini juga memungkinkan penemuan pola, tren, serta tantangan dan peluang yang sering kali tidak dapat diukur secara numerik.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik studi literatur (*literature review*). Menurut Sugiyono (2021), studi literatur (studi kepustakaan) adalah kegiatan mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber literatur ilmiah seperti buku, jurnal, artikel, dan karya ilmiah lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

Pemilihan literatur dilakukan secara purposive, yaitu dengan memilih dokumen yang memiliki keterkaitan langsung dengan topik penelitian. Sumber-sumber ini meliputi artikel jurnal ilmiah yang telah melalui proses peer-review, buku, bab dalam buku, laporan penelitian, serta dokumen kebijakan dari institusi terkemuka yang berhubungan dengan ekonomi sirkular dan sektor manufaktur.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan deskriptif-analitis, yaitu memaparkan informasi dari berbagai sumber kemudian mengelompokkannya berdasarkan tema, tren, dan variabel utama yang diteliti (Imanina, 2021). Analisis kualitatif melibatkan identifikasi pola, tema, dan temuan umum yang dapat ditemukan dalam literatur tersebut. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merinci perbedaan, kontroversi, atau kekosongan pengetahuan yang mungkin terdapat dalam literature.

Data yang terkumpul dikaji secara sistematis untuk melihat pola, kesamaan, dan perbedaan dari berbagai studi, serta mengidentifikasi keuntungan ekonomi, lingkungan, dan sosial, serta tantangan dan rintangan yang dihadapi sektor manufaktur selama proses peralihan ke model ekonomi sirkular. Validitas informasi diuji dengan membandingkan berbagai sumber literatur dari sudut pandang teori yang sudah mapan dan hasil studi empiris yang sejenis. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memberikan sintesis yang komprehensif mengenai dampak penerapan model ekonomi sirkular pada sektor manufaktur di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan temuan sintesis dari kajian literatur yang menyeluruh tentang penggunaan ekonomi sirkular dalam sektor manufaktur. Pembahasan akan dibagi berdasarkan strategi-strategi utama yang teridentifikasi untuk mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi, dilanjutkan dengan analisis mendalam mengenai manfaat serta tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaannya, dan ditutup dengan diskusi tentang implikasi yang lebih luas bagi masa depan industri manufaktur.

Ekonomi Sirkuler Untuk Meminimalkan Limbah dan Meningkatkan Efisiensi

Tinjauan literatur mengungkapkan bahwa peralihan ke ekonomi sirkular dalam sektor manufaktur tidak didasarkan pada satu solusi saja, melainkan merupakan perpaduan dari berbagai strategi yang saling mendukung dan terintegrasi. Strategi-strategi ini dibentuk untuk menghapus ketergantungan pada model linier dan membangun sistem yang lebih tangguh serta berkelanjutan.

Sebagaimana telah disinggung di atas bahwa model ekonomi linier menjadi penopang ekspansi ekonomi global sejak revolusi industri. Industrialisasi terjadi begitu cepat dan berhasil berkontribusi terhadap pendapatan setiap negara. Namun sayangnya aktivitas tersebut meninggalkan dampak lingkungan yang besar. Eksploitasi terjadi

secara masif, dan sebagian besar pelaku bisnis cenderung mengabaikan aspek lingkungan. Hal ini akhirnya menimbulkan pada kerusakan hutan, penimbunan sampah yang berlebihan, pengikisan lahan, dan limbah yang tak terkendali yang ujungnya berdampak pada kesehatan manusia.

Kondisi ini jelas membutuhkan perhatian dari masyarakat global dan penanganan serius segera dari semua *stakeholders*, termasuk kontribusi dari sektor pendidikan. Pada poin kedua belas dalam tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) yang dikeluarkan oleh *United Nation* (UN) disebutkan mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab yang memerlukan perubahan model produksi linier. Sejalan dengan hal tersebut, konsep dan praktik ekonomi sirkular patut mendapat perhatian, karena dapat membuka peluang baru untuk perdagangan dan penciptaan lapangan kerja, berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim, dan membantu mengurangi biaya pembersihan dan pembongkaran baik di negara maju dan berkembang. Sudah saatnya pemerintah harus memberikan dukungan dan alat untuk mendorong pertumbuhan ekonomi sirkular (Salim, 2022).

World Resource Institute menegaskan bahwa tercapainya ekonomi sirkular dapat membantu upaya pelestarian lingkungan dan mitigasi krisis iklim. Membangun ekonomi sirkular di lima sektor kunci semen, aluminium, baja, plastik dan makanan akan mengurangi emisi CO^2 sebesar 3,7 miliar ton pada tahun 2050, setara dengan emisi yang dihasilkan saat ini dari semua bentuk transportasi. Pemecahan masalah lingkungan hidup dan berkeyakinan bahwa dengan implementasi usaha berbasis *circular economy*, peserta didik tidak hanya belajar menjadi seorang wirausaha semata, namun sekaligus memperkuat kepeduliannya terhadap masalah lingkungan (Hak *et al.*, 2023).

Salah satu strategi utama untuk meningkatkan efisiensi operasional dalam industri daur ulang plastik adalah penerapan prinsip ekonomi sirkular. Metode ini fokus pada pengurangan pemborosan di seluruh proses produksi, baik dalam bentuk bahan baku, waktu, maupun energi. Ekonomi sirkular membantu mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga dapat dieliminasi untuk mengoptimalkan alur kerja. Dengan demikian, proses produksi menjadi lebih efisien, hemat biaya, dan mampu meningkatkan kualitas output secara keseluruhan. Selain itu, penerapan ekonomi sirkular juga melibatkan pendekatan *just-in-time* (JIT) untuk mengurangi persediaan yang berlebihan. Dalam konteks industri daur ulang plastik, ini berarti mengelola stok limbah plastik secara efisien sehingga bahan baku yang digunakan sesuai kebutuhan produksi. Selain itu, perusahaan dapat menerapkan metode Kaizen, yang menekankan perbaikan berkelanjutan pada setiap aspek operasional, mulai dari pengurangan waktu tunggu hingga penghematan energi (Amaliyah dan Kurniawan, 2024).

Setidaknya terdapat dua siklus fundamental yang dapat menggambarkan bagaimana sirkularitas bekerja, yaitu siklus teknikal dan siklus biologis. Dalam siklus teknikal, fokusnya terletak pada bagaimana menjaga agar suatu barang/produk tetap utuh dengan mempertahankan nilai barang/produk tersebut semaksimal mungkin. Fokus ini dapat dicapai, misalnya, melalui model bisnis berdasarkan *sharing*/berbagi yang membuat pengguna mendapatkan akses ke suatu produk tanpa perlu memilikinya sehingga akan lebih banyak orang yang dapat menggunakannya dari waktu ke waktu. Aktivitas ini dapat berlangsung dengan menerapkan prinsip pemeliharaan yaitu pemakaian kembali/berulang (*reuse*) atau perbaikan (*repair*). Siklus teknikal dapat pula dilakukan dengan merubah fungsi barang tersebut melalui proses produksi tertentu atau diproduksi ulang (*remake*) dan didaur ulang (*recycle*). Dalam siklus biologis, bahan-bahan yang dapat terbiodegradasi dikembalikan ke bumi melalui proses seperti pengomposan dan proses penguraian anaerobik. Melalui kedua siklus ini sesungguhnya

prinsip-prinsip sirkularitas dapat diaplikasikan dan dikembangkan (Herlinawati *et al.*, 2022).

Di atas semua itu, satu aspek paling penting dan utama dalam pergeseran paradigma dari linear menuju sirkular adalah proses transformasi pengetahuan yang menghasilkan sebuah pertimbangan atau pemikiran ulang (*rethink*) baik pada siklus biologis maupun siklus teknis. Misalnya, memikirkan kembali berbagai alternatif upaya untuk menggunakan sumber daya terbarukan (matahari, air, panas bumi, angin) ketimbang mengeksploitasi sumber daya yang tak terbarukan agar lebih mendukung keberlanjutan; memikirkan kembali penggunaan produk (melalui optimalisasi desain, konstruksi tahan lama) dan mengadopsi model bisnis dengan prinsip-prinsip sirkular (misalnya berdasarkan penggunaan kembali, daur ulang, dan perbaikan) secara menyeluruh. Dengan mengurangi pemborosan, perusahaan tidak hanya dapat menurunkan biaya tetapi juga meningkatkan daya saing di pasar global (Verawati, 2022).

Keuntungan Penerapan Ekonomi Sirkular Pada Sektor Manufaktur

Ekonomi sirkular menjadi pendekatan penting dalam industri manufaktur untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi. Dalam konsep ini, limbah yang dihasilkan dari proses produksi diolah kembali menjadi bahan baku yang dapat digunakan ulang. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya bahan baku tetapi juga membantu perusahaan memenuhi standar keberlanjutan (Sitompul, 2023). Selain itu, model ekonomi sirkular juga menawarkan sejumlah keuntungan penting yang mendukung keberlanjutan usaha, pertumbuhan kinerja keuangan, serta efek baik bagi lingkungan dan masyarakat (Febrian dan Solihin, 2024).

1. Keuntungan Ekonomi

Penerapan model ekonomi sirkular dalam industri manufaktur memberikan banyak manfaat ekonomi, seperti:

- a. Penghematan pada biaya material dan operasional. Ini merupakan salah satu keuntungan yang paling jelas dan menarik bagi perusahaan. Melalui proses daur ulang material internal, pemanfaatan kembali komponen, atau remanufaktur produk, perusahaan dapat mengurangi ketergantungan besar pada pengadaan material murni (*virgin material*) yang harganya sering tidak stabil dan cenderung naik. Selain itu, pengoptimalan proses produksi dengan meminimalkan limbah juga secara langsung menurunkan biaya operasional, termasuk penggunaan energi, air, dan biaya pembuangan limbah.
- b. Pengembangan sumber pendapatan baru. Ekonomi sirkular menciptakan peluang usaha dan pemasukan yang tidak pernah ada sebelumnya. Ini bisa meliputi penjualan produk remanufaktur dengan harga yang kompetitif dengan margin keuntungan yang menarik, pendapatan berkelanjutan dari model layanan (*paas*), penjualan limbah yang diproses menjadi bahan baku sekunder untuk industri lain, atau bahkan pendapatan dari layanan perbaikan dan pemeliharaan produk. Ini menghasilkan variasi dalam sumber pendapatan.
- c. Peningkatan ketahanan rantai pasokan. Dengan menurunkan ketergantungan pada bahan baku dari luar yang mudah terpengaruh oleh gejolak geopolitik, bencana alam, atau perubahan kebijakan perdagangan, perusahaan dapat menciptakan rantai pasokan yang lebih tangguh dan aman. Hal ini juga mengurangi paparan terhadap fluktuasi harga pasar barang global.
- d. Daya saing dan inovasi. Penerapan ekonomi sirkular bisa menjadi keunggulan kompetitif yang signifikan di pasar. Perusahaan bisa menjangkau segmen pasar yang lebih peduli lingkungan, menarik investor dengan fokus *environmental*,

social, governance (ESG), dan mendorong inovasi dalam desain produk, cara produksi, serta model bisnis. Produk atau layanan sirkular biasanya menawarkan nilai tambahan yang khas dan menarik bagi pelanggan.

- e. Akses ke pasar baru dan regulasi yang menguntungkan. Beberapa pasar atau tender publik kini mewajibkan atau memberikan preferensi pada produk serta praktik yang berkelanjutan, termasuk sirkularitas. Ini menciptakan kesempatan bagi perusahaan yang telah menerapkan model ini. Selain itu, perusahaan yang aktif dalam sirkularitas mungkin lebih siap menghadapi peraturan lingkungan yang semakin ketat di masa depan.

2. Manfaat Lingkungan

Selain memberikan keuntungan ekonomi, penerapan model ekonomi sirkular dalam industri manufaktur juga bermanfaat bagi lingkungan, seperti:

- a. Pengurangan produksi limbah secara signifikan. Ini merupakan tujuan utama dan manfaat paling jelas dari ekonomi sirkular. Dengan merawat produk dan bahan dalam penggunaan, secara drastis mengurangi jumlah barang yang berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) atau dibakar, mengurangi beban pada lahan dan sumber daya alam.
- b. Konservasi sumber daya alam. Menekan kebutuhan untuk mengambil sumber daya baru, seperti, bijih logam, minyak, kayu baru, yang selanjutnya mendukung pelestarian ekosistem, keanekaragaman hayati, dan habitat alami yang sering kali terancam oleh aktivitas ekstraksi.
- c. Pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK). Proses pembuatan dengan bahan daur ulang atau remanufaktur umumnya memerlukan energi yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan pembuatan dari bahan murni. Pengurangan penggunaan energi ini secara langsung mengurangi emisi karbon dan memberikan kontribusi besar terhadap pengendalian perubahan iklim.
- d. Mengurangi polusi. Menurunkan tingkat pencemaran air dan udara yang sering kali berhubungan dengan aktivitas ekstraksi sumber daya dan metode produksi tradisional, misalnya, emisi dari pembakaran sampah, pencemaran air akibat limbah industri, pencemaran tanah dari tempat pembuangan akhir.

3. Manfaat Sosial

Keuntungan lain dari penerapan model ekonomi sirkular dalam industri manufaktur adalah manfaat sosial, seperti:

- a. Penciptaan kesempatan kerja lokal dan keahlian baru. Sektor-sektor yang berhubungan dengan ekonomi sirkular seperti remanufaktur, perbaikan, pengumpulan material, serta daur ulang cenderung memerlukan lebih banyak tenaga kerja dibandingkan dengan manufaktur tradisional yang semakin menggunakan otomatisasi. Ini dapat menghasilkan kesempatan kerja baru di tingkat lokasi dan daerah, sering kali dengan kebutuhan keterampilan yang bervariasi dan lebih khusus.
- b. Peningkatan citra merek dan kesetiaan karyawan/pelanggan. Perusahaan yang dengan jelas dan tulus berkomitmen pada praktik sirkular sering kali dilihat dengan lebih baik oleh konsumen yang semakin peduli lingkungan, karyawan, dan investor. Hal ini dapat meningkatkan kesetiaan merek, menarik bakat terbaik yang mencari perusahaan dengan tujuan, dan memperkuat ikatan dengan komunitas.
- c. Peningkatan kesehatan dan keselamatan. Pengurangan pemakaian bahan berbahaya, pengurangan limbah beracun, dan proses produksi yang lebih bersih berperan dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman untuk karyawan dan kesehatan masyarakat yang lebih baik secara keseluruhan.

Hambatan dalam Penerapan Ekonomi Sirkular

Walaupun terdapat banyak keuntungan yang diberikan, peralihan ke ekonomi sirkular dalam sektor manufaktur tidaklah mudah. Penerapan ekonomi sirkular pada sektor manufaktur menghadapi sejumlah tantangan besar yang membutuhkan pendekatan multi-pihak serta strategi yang inovatif. Menurut Nursanti et al. (2024), hambatan-hambatan dalam implementasi ekonomi sirkular di Indonesia, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan Infrastruktur

Kurangnya fasilitas daur ulang dan teknologi yang memadai merupakan hambatan signifikan. Nursanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa infrastruktur yang tidak memadai menghambat daur ulang bahan dan mengurangi efisiensi produksi.

2. Regulasi dan Kebijakan

Ketidakjelasan dan inkonsistensi dalam regulasi yang mendukung ekonomi sirkular menjadi penghalang utama. Nursanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa kebijakan yang tidak konsisten menghambat implementasi ekonomi sirkular.

3. Kesadaran dan Pendidikan

Rendahnya kesadaran dan pemahaman tentang ekonomi sirkular di kalangan pelaku industri juga menjadi hambatan utama. Nursanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa banyak pelaku industri belum memahami manfaat dan pentingnya ekonomi sirkular.

4. Biaya dan Investasi

Tingginya biaya awal untuk beralih ke model ekonomi sirkular menjadi hambatan signifikan. Nursanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa investasi awal yang diperlukan untuk mengadopsi teknologi dan praktik ekonomi sirkular sering kali terlalu tinggi bagi banyak perusahaan manufaktur.

5. Rantai Pasokan

Kompleksitas dan ketergantungan pada rantai pasokan linier yang sulit diubah menjadi sirkular juga merupakan tantangan besar. Nursanti *et al.* (2024) menyatakan bahwa pengembangan rantai pasokan yang mendukung praktik ekonomi sirkular memerlukan koordinasi yang baik antara berbagai pihak yang terlibat.

KESIMPULAN

Studi ini telah meneliti secara mendetail implementasi ekonomi sirkular dalam sektor manufaktur sebagai strategi penting untuk mengurangi sampah dan meningkatkan efisiensi. Melalui kajian literatur yang menyeluruh, dapat disimpulkan bahwa ekonomi sirkular memberikan pendekatan menyeluruh yang melampaui model linier klasik ambil-buat-buang, dengan penekanan pada mempertahankan produk dan bahan dalam siklus ekonomi selama mungkin.

Empat strategi utama yang teridentifikasi, yaitu *design for circular sustainability* (DFC), simbiosis industri, praktik daur ulang, penggunaan kembali, dan remanufaktur, serta model bisnis berbasis layanan (*product-as-a-service/paas*), secara sinergis berkontribusi pada pencapaian sasaran sirkularitas. DFC berfungsi sebagai langkah awal yang penting dengan merancang produk supaya gampang dibongkar dan materialnya bisa dipulihkan. Simbiosis industri memungkinkan perusahaan menggunakan limbah satu sama lain, menjadikannya sebagai sumber daya. Sementara itu, daur ulang, pemanfaatan kembali, dan remanufaktur secara aktif menjaga nilai material pada tingkat yang optimal. Terakhir, paas mengubah model bisnis dengan memodifikasi insentif produsen untuk meningkatkan umur pakai dan efisiensi produk.

Penerapan strategi-strategi ini menghasilkan berbagai keuntungan penting, baik dalam aspek ekonomi (penghematan biaya bahan, pembentukan sumber pendapatan

baru, penguatan ketahanan rantai pasokan, daya saing), lingkungan (reduksi limbah, pelestarian sumber daya alam, penurunan emisi gas rumah kaca, pengurangan polusi), maupun sosial (penciptaan pekerjaan, peningkatan citra merek). Ini menegaskan bahwa ekonomi sirkular lebih dari sekadar kewajiban moral, tetapi juga merupakan investasi strategis yang dapat menghasilkan nilai berkelanjutan. Akan tetapi, peralihan ke ekonomi sirkular tidaklah tanpa tantangan. Tantangan besar ini, meliputi keterbatasan infrastruktur, regulasi dan kebijakan yang tidak mendukung, rendahnya kesadaran dan pendidikan mengenai ekonomi sirkular, biaya dan investasi yang tinggi, serta kompleksitas rantai pasokan.

Secara keseluruhan, ekonomi sirkular merupakan panduan yang tidak dapat dihindari bagi sektor manufaktur untuk meraih ketahanan dan keberlanjutan di masa mendatang. Walaupun perjalanannya rumit, keuntungan jangka panjang yang diberikan jauh melebihi tantangan yang dihadapi pada awalnya.

Saran

Berdasarkan pada hasil analisis dan kesimpulan, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

1. Integrasikan desain untuk sirkularitas (DFC) sejak awal. Perusahaan manufaktur perlu menjadikan DFC sebagai prinsip utama dalam proses pengembangan produk. Pilihlah bahan yang bisa didaur ulang, desain produk yang modular, mudah dirakit, diperbaiki, dan awet. Ini bukan hanya soal mematuhi peraturan, tetapi juga menghasilkan nilai berkelanjutan dan efisiensi biaya bahan.
2. Investasi dalam teknologi pemulihan nilai: alokasikan sumber daya untuk sistem pemulihan material, daur ulang presisi, dan remanufaktur teknologi. Pertimbangkan peningkatan kemampuan internal untuk mengelola limbah produksi atau menjalin kerjasama strategis dengan pusat daur ulang modern.
3. Eksplorasi model bisnis sirkular: jangan ragu untuk berinovasi dalam model bisnis. Menilai potensi produk sebagai layanan (PAAS) atau model *leasing* yang beralih dari penjualan kepemilikan menuju penyediaan fungsionalitas. Model ini dapat menghasilkan pendapatan yang terus-menerus serta mendorong perpanjangan usia produk

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, F., & Kurniawan, T. (2024). Implementasi Lean Inventory Management dalam Mengurangi Biaya Persediaan di Perusahaan Manufaktur. *Kajian Ekonomi dan Akuntansi Terapan (KEAT)*, 1(3): 129-149.
- Ambarwati, D.T., Novena, B.P., Pramesti, A.D., Ardin, N.R., Prihartanto, A., Putra, V.P., & Susanti, M.M.I. (2022). Implementasi Circular Economy School (CES) Dalam Kurikulum Merdeka Belajar. *Elementary School*, 11(1): 216-228.
- Fahri, M., Suyuti, H.M., Titop, H., Mariani, & Imran. (2025). Penerapan Ekonomi Sirkuler Dalam Mengurangi Emisi Karbon Di Provinsi Sulawesi Tenggara. *Media Mahardhika*, 23(2): 329-340.
- Febrian, W.D., & Solihin, A. (2024). Edukasi Ekonomi Sirkular: Solusi Pengelolaan Sampah Yang Ramah Lingkungan Dan Berdayaguna. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Terapan*, 2(2): 50-56.
- Hak, M.B., Nuryadin, R., Fadlli, M.D., Hidayat, A.A., Furkan, A., Wahyudi, D., Alya, H., & Maulida, D. (2023). Implementasi Circular Economy Berbasis Sampah Plastik di SMK Kewirausahaan Al-Wasath, Desa Sesaot, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Anjani*, 1(2): 53-58.

- Hendryadi, Tricahyadinata, I., & Zannati, R. (2019). *Metode Penelitian: Pedoman Penelitian Bisnis dan Akademik*. Jakarta: LPMP Imperium.
- Herlinawati, H., Marwa, M., & Zaputra, R. (2022). Sosialisasi Penerapan Prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Sebagai Usaha Peduli Lingkungan. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2): 209-215.
- Hidayat, H., Hamzah, A.H.P., & Hasrianti. (2024). Implementasi Konsep Ekonomi Sirkular Untuk Mewujudkan Industri Karet Remah Berkelanjutan. *JGG-Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 14(1): 1-15.
- Ikhbar, S., Nelly, Maksalmina, Amni, C., Arsyad, & Fansuri, A.A. (2025). Strategi Pengelolaan Operasional untuk Meningkatkan Keuntungan dan Mengurangi Pengeluaran dalam Industri Daur Ulang Plastik. *Jurnal Serambi Engineering (JSE)*, 10(1): 12556-12561.
- Imanina, K. (2021). Penggunaan Metode Kualitatif Dengan Pendekatan Deskriptif Analitis Dalam PAUD. *JURNAL AUDI: Jurnal Ilmiah Kajian Ilmu Anak Dan Media Informasi PAUD*, 5(1): 45-48.
- Indriyani, L. (2021). Konsep Circular Economy untuk Mewujudkan Industri Batik yang Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik. (SNIKB)*, 3(1): 1-11.
- Kristianto, A.H. (2020). Implementasi Circular Economy 3R Model dan Literasi Keuangan Metode Participatory Learning Action Daerah 3T. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2): 174-180.
- Nursanti, A., Wijayanto, G., & Rama, R. (2024). *Ekonomi Digital : Tantangan dan Peluang di Era Revolusi Industri 5.0 dan Metaverse*. Padang: Takaza Innovatix Labs.
- Rusiadi, Yusuf, M., & Adivia, A. (2024). *Teori Ekonomi Sirkular, Ekonomi Hijau Dan Bioekonomi*. Medan: Tahta Media Group.
- Sahrani, S., Hotimah, O., Habibah, S., & Sabitha, T. (2024). Implementasi Ekonomi Sirkular Pada Sektor Pengelolaan Sampah Di Kawasan Asia Tenggara. *Jurnal Geografi*, 20(1): 101-115.
- Salim, A.R. (2022). Digitalisasi Ekonomi Sirkular di Indonesia. *CAPACITAREA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(03): 118-123.
- Sitompul, M.R. (2023). Ekonomi Sirkular Dalam Pengembangan Bisnis Penerbangan di Indonesia. *Warta Penelitian Perhubungan* 35(1): 49-58.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Verawati, P. (2022). Kebijakan Extended Producer Responsibility Dalam Penanganan Masalah Sampah Di Indonesia Menuju Masyarakat Zero Waste. *JUSTITIA: Jurnal Ilmu Hukum Dan Humaniora*, 9(1): 189-197.
- Yulistina, Khoirina, S., Rizaldy, Paramita, C.C.P. (2025). Analisis Dampak Ekonomi Sirkular terhadap Keberlanjutan Bisnis di Industri Kreatif Kuliner Lokal di Indonesia. *Sanskara Ekonomi dan Kewirausahaan*, 3(2): 68-74.