

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Keberlanjutan lingkungan telah menjadi isu utama dalam berbagai sektor industri global, terutama dengan semakin meningkatnya kesadaran publik terhadap dampak negatif yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia terhadap ekosistem bumi. Salah satu sektor yang memiliki dampak besar terhadap lingkungan adalah sektor rantai pasok, yang mencakup seluruh aktivitas dari pengadaan bahan baku, produksi, distribusi, hingga konsumsi akhir produk (Sutawidjaya dkk., 2021). Banyaknya limbah yang dihasilkan dan penggunaan sumber daya yang tidak efisien membuat sektor ini menjadi salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca dan kerusakan ekosistem (Lou dkk., 2015). Oleh karena itu, upaya untuk mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam rantai pasok menjadi sangat penting, terutama dengan mengadopsi *Circular Supply Chain* (CSC) (Sokhetye, 2024).

Circular Supply Chain (CSC) adalah pendekatan yang menggabungkan prinsip-prinsip ekonomi sirkular ke dalam manajemen rantai pasok. Prinsip utama dalam ekonomi sirkular adalah reduce, reuse, recycle (mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang), yang bertujuan untuk meminimalkan limbah dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya (Singh, 2022). Meskipun konsep CSC ini telah terbukti efektif dalam mengurangi dampak lingkungan pada beberapa sektor industri besar, penerapannya masih terbatas pada pelaku usaha besar dan industri dengan sumber daya lebih besar (Espinoza-Castro dkk., 2024).

Dampak negatif lingkungan dari aktivitas rantai pasok yang tidak berkelanjutan mencakup berbagai aspek yang saling berhubungan dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Setiap tahap dalam rantai pasok, mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk, memiliki kontribusi terhadap dampak lingkungan secara keseluruhan. Ketika aktivitas rantai pasok yang kurang ramah lingkungan diterapkan, efeknya tidak hanya dirasakan di lokasi tertentu tetapi juga dapat menyebar hingga berbagai daerah bahkan negara, menjadikannya masalah yang berskala global. Dampak negatif yang signifikan ini mencakup (Ningrum dkk. 2024):

- 1) Pencemaran lingkungan seperti peningkatan limbah dan emisi berbahaya.
- 2) Reputasi perusahaan yang buruk dapat berdampak negatif pada loyalitas pelanggan.

- 3) Risiko hukum karena tidak mematuhi regulasi yang dapat mengakibatkan biaya hukum yang tinggi dan kerugian reputasi.
- 4) Meningkatkan risiko penyakit dan masalah kesehatan lainnya.
- 5) Menghambat upaya menuju keberlanjutan yang penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan sumber daya alam.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia, yang berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional, seringkali menghadapi berbagai kendala dalam mengadopsi praktik keberlanjutan lingkungan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh UMKM adalah biaya awal yang tinggi untuk implementasi teknologi ramah lingkungan dan pengelolaan limbah yang lebih baik (Espinoza-Castro dkk., 2024). Selain itu, banyak pelaku UMKM yang belum memahami sepenuhnya konsep Circular Supply Chain dan keberlanjutan lingkungan, yang membuat mereka kesulitan untuk memulai perubahan (Kediri, I. 2019).

Di Indonesia, sektor *food and beverages* merupakan salah satu penyumbang utama limbah makanan yang sangat besar. Berdasarkan data FAO (2021), 30% bahan makanan di sektor rumah makan terbuang sia-sia, dan sebagian besar limbah ini berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA). Praktik pengelolaan limbah yang kurang baik ini tidak hanya berdampak buruk pada lingkungan, tetapi juga menghambat potensi ekonomi yang bisa didapatkan melalui pengurangan limbah dan pemanfaatan kembali material (Espinoza-Castro dkk., 2024).

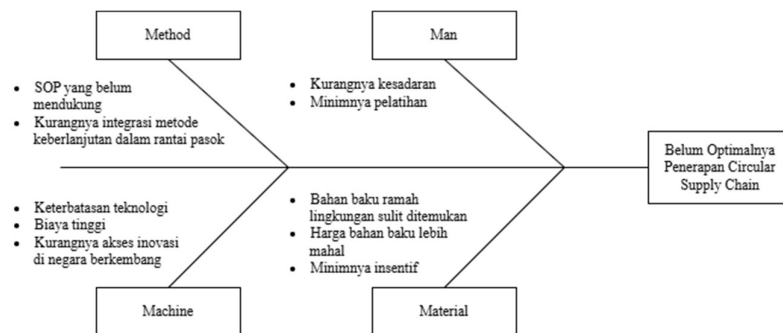


Gambar I. 1 Perkembangan volume sampah makanan di Indonesia, (2025)

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) KLHK (2025), Indonesia mencatat jumlah *food waste* yang kian meningkat tiap

tahunnya. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa Indonesia menghadapi tantangan besar dalam mengurangi limbah makanan. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih efektif untuk mengurangi *food waste*.

Salah satu contoh nyata adalah UMKM Alam Kapau Pangkalpinang yang bergerak di bidang *food and beverages*. Berdasarkan observasi awal, rumah makan ini menghasilkan rata-rata 5 kg limbah makanan per hari dan 2 kg kemasan plastik sekali pakai per hari. Selain itu, minyak goreng sisa dibuang langsung ke saluran pembuangan wastafel. Tidak ada upaya yang sistematis untuk mengurangi atau mendaur ulang limbah. Namun, studi kasus Suryanto dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan sistem pengomposan dapat mengurangi sampah makanan hingga 40%.



Gambar 1. 2 Fishbone Belum Optimalnya Penerapan Circular Supply Chain

Belum optimalnya penerapan *circular supply chain* disebabkan oleh berbagai faktor. Dari sisi *method*, SOP dan integrasi keberlanjutan dalam rantai pasok masih kurang mendukung. Faktor *man* meliputi rendahnya kesadaran dan minimnya pelatihan. Pada *machine*, keterbatasan teknologi, biaya tinggi, dan akses inovasi yang terbatas menjadi hambatan utama. Sementara itu, pada *material*, bahan baku ramah lingkungan sulit ditemukan, harganya mahal, dan kurangnya insentif mengurangi motivasi.

Peningkatan kesadaran terlebih dahulu menjadi langkah krusial karena banyak pelaku UMKM, khususnya dalam sektor makanan dan minuman, yang belum memiliki pemahaman yang mendalam mengenai keberlanjutan dan praktik ramah lingkungan (Espinoza-Castro dkk., 2024). Oleh karena itu, pemahaman yang kuat tentang pentingnya praktik keberlanjutan menjadi landasan utama yang harus dibangun sebelum penerapan prosedur standar yang lebih teknis.

Penggunaan metode edukatif seperti game berbasis simulasi, misalnya yang diadaptasi dari Beer Game, memberikan pengalaman langsung bagi pelaku UMKM untuk memahami dan merasakan dampak dari keputusan mereka dalam pengelolaan limbah dan keberlanjutan lingkungan. Dengan pendekatan ini, pelaku UMKM dapat lebih mudah memahami konsep *circular supply chain* tanpa perlu berhadapan langsung dengan kompleksitas teknis yang mungkin sulit mereka pahami (Moeis dkk., 2013). Ini memberikan motivasi yang lebih besar untuk mengimplementasikan perubahan perilaku secara nyata dalam operasional mereka.

Peningkatan kesadaran melalui game edukatif yang menyederhanakan konsep-konsep keberlanjutan memungkinkan pelaku UMKM untuk lebih memahami pentingnya pengelolaan limbah dan pengurangan *food waste*. Hal ini memberikan pemahaman yang lebih praktis dan aplikatif sebelum mereka diberikan pedoman atau SOP yang lebih formal dan kompleks (Germiniani dkk., 2025). Pendekatan ini membantu menciptakan dasar yang lebih kuat untuk penerapan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam skala usaha kecil dan menengah.

Peningkatan kesadaran ini merupakan langkah pertama yang perlu dilakukan dalam rangka memotivasi perubahan perilaku yang lebih mendalam pada level operasional UMKM. Dengan pemahaman yang kuat, pelaku UMKM akan lebih terbuka dan siap untuk menerapkan SOP yang lebih teknis terkait *circular supply chain*. Penekanan pada kesadaran menjadi aspek fundamental dalam menciptakan perubahan yang berkelanjutan, sesuai dengan prinsip-prinsip yang diusung dalam *design thinking* dan *circular supply chain* (Singh, 2022).

Untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan edukasi yang praktis dan menarik sangat dibutuhkan agar pelaku UMKM dapat memahami pentingnya perubahan perilaku dalam pengelolaan limbah. Menurut Dayurni (2024), salah satu metode yang terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman adalah dengan menggunakan *game* edukatif berbasis simulasi, yang memungkinkan pemain untuk mengalami dampak langsung dari keputusan yang mereka buat dalam konteks pengelolaan limbah dan keberlanjutan lingkungan. *Game* edukatif ini tidak hanya menarik, tetapi juga interaktif, sehingga pelaku UMKM bisa belajar secara langsung dan aman, tanpa adanya risiko nyata.

Menurut penelitian oleh Moeis dkk. (2013), penggunaan simulasi atau permainan edukatif dapat membantu pelaku industri memahami dan mengeksplorasi konsep Circular Supply Chain secara praktis, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan demikian, penerapan metode simulasi *game* sebagai alat edukasi diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam pengurangan limbah, khususnya food waste di kalangan pelaku UMKM di Indonesia.

Konsep ini berhubungan dengan permainan “*Beer Game*”, sebuah permainan simulasi yang dikembangkan untuk memahami dinamika rantai pasok dalam konteks bisnis. Meskipun “*Beer Game*” sudah banyak digunakan untuk mempelajari dinamika rantai pasok, permainan ini belum memasukkan elemen keberlanjutan atau *Circular Supply Chain*. Oleh karena itu, penyesuaian “*Beer Game*” dengan menambahkan fitur *Circular Supply Chain* (CSC) diharapkan dapat menjadikannya lebih relevan dengan tantangan lingkungan yang dihadapi oleh pelaku UMKM di era modern.

Dalam “*Beer Game*”, pemain berperan sebagai bagian dari rantai pasok yang mencakup *retailer*, *wholesaler*, *distributor*, dan *factory*, dan mereka harus mengambil keputusan terkait produksi dan distribusi produk dengan mempertimbangkan kebutuhan dan stok yang ada. *Game* ini memberikan gambaran jelas mengenai dinamika sistem dan pentingnya komunikasi yang efektif dalam rantai pasok. Penambahan elemen-elemen *Circular Supply Chain* (CSC) ke dalam *Beer Game* akan memungkinkan pemain untuk tidak hanya fokus pada perputaran barang dan stok, tetapi juga pada pengelolaan limbah yang lebih efektif, pengurangan emisi, serta penggunaan ulang sumber daya. Melalui simulasi ini, UMKM akan bisa memahami dengan lebih baik bagaimana keputusan mereka dalam pengadaan bahan baku, pengolahan limbah, dan penggunaan kemasan ramah lingkungan dapat mempengaruhi keberlanjutan bisnis mereka dan dampaknya terhadap lingkungan.

Dengan menggunakan pendekatan *game* edukatif berbasis *Circular Supply Chain* (CSC), pelaku UMKM diharapkan bisa mendapatkan pengetahuan praktis mengenai pengelolaan limbah, daur ulang, serta pengurangan food waste yang dapat langsung diterapkan dalam operasional mereka. Melalui pembelajaran berbasis simulasi, diharapkan mereka tidak hanya menyadari pentingnya keberlanjutan, tetapi juga termotivasi untuk mengimplementasikan praktik yang ramah lingkungan dalam bisnis mereka.

I.2. Perumusan Masalah

- 1) Seberapa efektif integrasi elemen *Circular Supply Chain* (CSC) dalam simulasi rantai pasok terhadap peningkatan pemahaman UMKM Alam Kapau Pangkalpinang mengenai keberlanjutan lingkungan?
- 2) Sejauh mana *Prototype Circular Supply Chain Game* dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman UMKM Alam Kapau Pangkalpinang mengenai *Circular Supply Chain* (CSC)?

I.3. Tujuan Tugas Akhir

- 1) Menganalisis efektivitas integrasi elemen *Circular Supply Chain* (CSC) dalam simulasi rantai pasok terhadap peningkatan pemahaman UMKM Alam Kapau Pangkalpinang mengenai keberlanjutan lingkungan.
- 2) Merancang dan mengembangkan sebuah *game* simulasi edukatif yang dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman pemain UMKM Alam Kapau Pangkalpinang mengenai aktivitas *Circular Supply Chain* (CSC).

I.4. Manfaat Tugas Akhir

- 1) Bagi peneliti
Menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan simulasi dan permainan edukatif dalam meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan di sektor industri, serta memberikan wawasan baru tentang metode pembelajaran.
- 2) Bagi akademisi
Menyediakan referensi dan studi kasus mengenai pengembangan *game* edukatif yang mengintegrasikan aspek keberlanjutan dalam pendidikan rantai pasok, yang dapat digunakan sebagai bahan ajar atau penelitian lebih lanjut.
- 3) Bagi pelaku industri
Memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai aktivitas CSC dan dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan, sehingga dapat mendorong adopsi ramah lingkungan dalam rantai pasok.
- 4) Bagi masyarakat umum

Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya keberlanjutan dalam rantai pasok dan dampak positif dari aktivitas ramah lingkungan, yang dapat berkontribusi pada perubahan perilaku konsumen.

I.5. Sistematika Penulisan

1) Bab I: Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang pentingnya keberlanjutan dalam rantai pasok dan pengenalan konsep *Circular Supply Chain* (CSC). Selain itu, bab ini juga mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam penerapan CSC, merumuskan pertanyaan penelitian, menetapkan tujuan tugas akhir, dan menjelaskan manfaat penelitian bagi berbagai pihak.

2) Bab II: Landasan Teori

Bab ini menyajikan teori-teori dan konsep-konsep yang relevan dengan *Circular Supply Chain* dan rantai pasok berkelanjutan. Penjelasan mengenai literatur yang ada, termasuk definisi, prinsip-prinsip CSC, serta studi-studi sebelumnya yang mendukung penelitian ini akan dibahas di sini.

3) Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk desain penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data. Penjelasan mengenai pengembangan *Prototype game* edukatif dan bagaimana elemen CSC diintegrasikan ke dalam simulasi rantai pasok juga akan diuraikan.

4) Bab IV: Pengembangan *Prototype Game*

Bab ini berfokus pada proses pengembangan *Prototype game* edukatif yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran tentang CSC. Penjelasan mengenai fitur-fitur yang ditambahkan, desain *game*, dan mekanisme permainan akan dibahas secara rinci.

5) Bab V: Uji Coba dan Evaluasi

Bab ini menyajikan hasil uji coba *Prototype game* yang telah dikembangkan. Analisis efektivitas *game* dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang CSC di kalangan pelaku rantai pasok akan diuraikan, termasuk umpan balik dari pengguna.

6) Bab VI: Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan temuan-temuan dari penelitian dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut serta saran bagi pelaku industri dalam menerapkan aktivitas CSC. Penjelasan mengenai implikasi dari penelitian ini terhadap keberlanjutan dalam rantai pasok juga akan disertakan.