

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan industri global serta tingginya permintaan terhadap produk berkualitas mendorong sektor manufaktur untuk meningkatkan mutu produk guna memenuhi kebutuhan pelanggan. Namun, fokus utama industri sering kali hanya pada keuntungan ekonomi. Akibatnya, terjadi konsumsi besar-besaran sumber daya tak terbarukan, yang diiringi dengan peningkatan limbah dan polusi lingkungan. Selain itu, tekanan dari lembaga swadaya masyarakat (LSM) dan regulasi pemerintah semakin diperkuat untuk melindungi ekosistem. Pemerintah telah mengeluarkan undang-undang ketat yang mengatur batasan industri dalam menghasilkan emisi berbahaya bagi lingkungan, sekaligus memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan hidup (Rafika Azwina *et al.*, 2023).

Dalam situasi yang kontradiktif seperti ini, diperlukan paradigma baru yang mampu mengoptimalkan keuntungan finansial tanpa mengesampingkan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan. Industri perlu menerapkan berbagai paradigma inovatif untuk menciptakan sistem operasional yang lebih ramah lingkungan. Jika tidak, keberlangsungan mereka di pasar dapat terancam oleh regulasi ketat yang diterapkan oleh pemerintah. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *Sustainable Manufacturing* (SM), sebuah paradigma yang mengintegrasikan elemen lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam proses bisnis. Seperti salah satu Penelitian Golini dan Gualandris pada tahun 2018 dari hasil rangkuman yang telah dibaca, menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara globalisasi dan inovasi berkelanjutan dalam sektor manufaktur. Selain itu, menggaris bawahi bahwa inisiatif lingkungan dan aktivitas manufaktur saling berhubungan erat dan tidak dapat dipisahkan (Saragih, 2024).

Sustainable Manufacturing tidak hanya memberikan kontribusi terhadap perlindungan lingkungan, tetapi juga menciptakan nilai tambah bagi konsumen, karyawan, lingkungan, dan masyarakat secara keseluruhan. *Sustainable Manufacturing* yang berbasis *green Lean* sangatlah penting bagi perusahaan karena tidak hanya

membantu dalam mengurangi limbah dan konsumsi sumber daya, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing, sehingga menciptakan nilai tambah bagi perusahaan sambil menjaga kelestarian lingkungan untuk generasi mendatang (Rizal, 2018).

Manufaktur berkelanjutan adalah sebuah konsep multidimensional yang mengintegrasikan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial untuk menghasilkan produk melalui proses yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, sekaligus meningkatkan efisiensi dan profitabilitas. Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) mendefinisikan manufaktur berkelanjutan sebagai praktik yang mengurangi risiko bisnis yang berkaitan dengan operasi manufaktur, sambil memaksimalkan peluang untuk perbaikan proses dan produk. Definisi ini menyoroti pentingnya menciptakan keseimbangan antara kelangsungan ekonomi, kepedulian lingkungan, dan tanggung jawab sosial (Durán *and* Durán, 2019).

Prinsip manufaktur berkelanjutan menekankan pengurangan dampak lingkungan dari proses produksi. Hal ini mencakup penerapan praktik seperti penggunaan energi terbarukan, optimalisasi penggunaan material, daur ulang limbah, serta penerapan desain ramah lingkungan. Praktik-praktik ini tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan ekologi tetapi juga meningkatkan kinerja keseluruhan perusahaan manufaktur melalui pengurangan biaya dan peningkatan kualitas produk. Kesimpulannya, manufaktur berkelanjutan merupakan pendekatan holistik dalam produksi yang bertujuan untuk menyelaraskan pertumbuhan ekonomi dengan perlindungan lingkungan dan keadilan sosial. Dengan menerapkan praktik keberlanjutan, perusahaan tidak hanya dapat mengurangi jejak ekologis mereka, tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing pasar mereka (Rani, 2019).

UMKM sering kali menghadapi berbagai tantangan akibat keterbatasan sumber daya serta hambatan dalam operasional mereka. Dalam konteks ini, mencapai keberlanjutan memerlukan perhatian terhadap aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial melalui penerapan paradigma inovatif. Salah satu pendekatan inovatif yang relevan adalah *Green and Lean*, yang mengintegrasikan prinsip-prinsip *Lean management* dengan *green management*. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi limbah dan

efisiensi sumber daya, sekaligus memperhatikan dampak lingkungan. Meskipun demikian, UMKM kerap menghadapi kesulitan dalam menerapkan integrasi antara *lean* dan *green management* secara efektif (Diantoro and Arianto, 2024).

Penelitian ini mengambil studi kasus pada salah satu usaha kecil dan menengah (UMKM) industri pembuatan tahu yang berada di Kota Karawang. Penelitian ini mengambil studi kasus pada salah satu usaha kecil dan menengah (UMKM) pembuatan tahu yang berada di Desa Dawuan Barat, yaitu UMKM Tahu Balap. Industri tahu memungkinkan gaya hidup yang modern tidak hanya dengan menyediakan bahan pangan seperti tahu kuning dan putih, tetapi juga menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. UMKM tahu ini berdiri dan mulai produksi pada tahun 2005.

Dalam proses pembuatan tahu, selain menghasilkan tahu sebagai produk utama, juga terbentuk hasil sampingan berupa limbah padat (ampas tahu) dan limbah cair (sari tahu). Proses ini diawali dengan menggiling kedelai menggunakan alat penggiling, kemudian mencampurnya dengan air panas. Penggilingan dengan air panas menghasilkan bubur kedelai, yang kemudian dipanaskan hingga muncul gelembung-gelembung kecil. Setelah itu, bubur kedelai diangkat, didiamkan hingga sedikit mendingin, lalu disaring untuk memisahkan sari kedelai dan ampas kedelai. limbah cair merupakan bahan pencemar berbentuk cair yang mengandung berbagai zat sisa. Air limbah adalah air yang membawa limbah dari berbagai sumber, seperti rumah tangga, bisnis, dan industri, yang terdiri atas campuran air dengan partikel terlarut atau tersuspensi. Air limbah juga dapat berasal dari sisa proses produksi yang dibuang ke lingkungan. Salah satu contoh limbah cair adalah limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Limbah tahu berasal dari sisa pengolahan kedelai yang tidak berhasil membentuk tahu dengan baik sehingga tidak dapat dikonsumsi. Limbah ini terdiri atas dua jenis, yaitu limbah cair dan limbah padat (Suhairin *et al.*, 2020).

Secara fisik, limbah cair industri tahu berupa cairan kental berwarna putih keruh karena tingginya kandungan padatan tersuspensi dan berbau tengik karena tingginya kandungan zat organik. Kandungan yang dihasilkan limbah cair industri tahu tanpa adanya pengolahan akan menyebabkan penurunan kualitas badan air dan menyebabkan rusaknya ekosistem. Limbah cair tersebut dapat mengandung bibit penyakit atau

berfungsi sebagai media pembawa (*carrier*) seperti kolera, radang usus, *hepatitis infektiosa* serta *schistosomiasis*. Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik juga dapat menjadi sarang vektor penyakit (misalnya nyamuk, lalat, kecoa dan lain-lain). Limbah cair yang dibuang langsung ke sungai dapat mengakibatkan pencemaran sungai, bahan organik yang terdapat dalam limbah cair bila dibuang langsung ke sungai dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen yang terlarut di dalam Sungai tersebut yang berakibat terganggunya biota perairan Sungai (Sitasari *and* Khoironi, 2021).



Gambar 1. 1 Limbah cair produksi tahu yang dibuang ke selokan Masyarakat

Sumber: (Data penelitian, 2024)



Gambar 1. 2 Limbah cair produksi tahu yang dibuang ke aliran Sungai

Sumber: (Data penelitian, 2024)

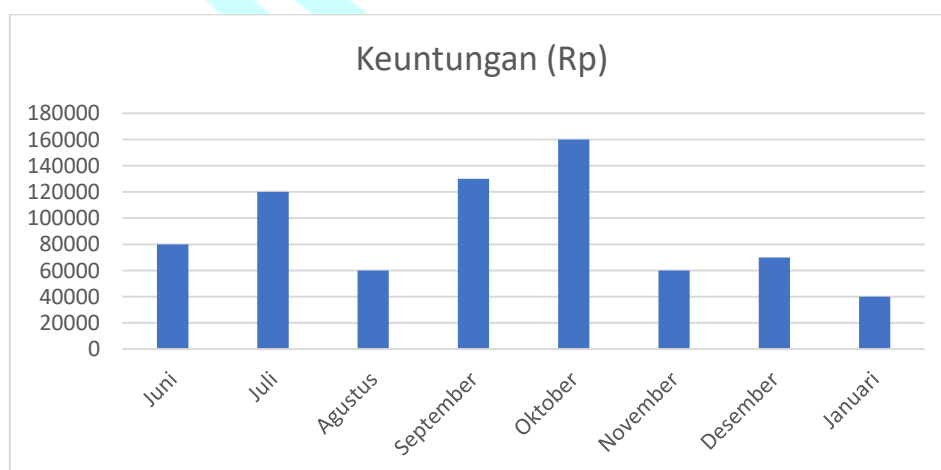
Gambar 1.1 dan gambat 1.2 menunjukkan bahwa limbah cair dari produksi tahu dibuang langsung ke aliran air (selokan air dan Sungai kecil). Pada saat membuang ke aliran Sungai, pihak owner menggunakan bantuan selang seperti lampiran gambar yang diberikan, karena bila seluruhnya dibuang ke area selokan akan menyebabkan bau yang terlalu tinggi dan membuat aliran air tersendat akibat sisa-sisa limbah yang ada. Jika tidak diolah terlebih dahulu, limbah ini dapat menyebabkan pencemaran yang cukup parah karena mengandung kadar polutan organik yang tinggi. Polutan organik yang terbuang tanpa penanganan dapat mengalami pembusukan, menghasilkan gas seperti *hidrogen sulfida* dan *amonia* yang menyebabkan bau tidak sedap. Bau ini berasal dari proses dekomposisi protein serta bahan organik lainnya dan dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, terutama pada organ penciuman.

Pada penelitian ini akan dilakukan dampak analisis lingkungan yang dihasilkan oleh UMKM Tahu Balap sesuai dengan gambar 1.1 dan 1.2 Seperti yang dapat diketahui bahwa LCA (*Life Cycle Assesment*) terdapat 4 tahap yaitu: *Goal and Scope Definitation*, *Life Cycle Inventory*, *Life Cycle Impact Assesment* dan *Interpratation*. Pada penelitian ini akan membahas kepada tahap seluruh *Life Cycle Assesment*. Dengan menggunakan metode bantuan *software* Simapro 9.5.0. Pada penelitian ini, fokus utama adalah tahap menganalisis dampak lingkungan yang diberikan oleh UMKM Tahu Balap kepada lingkungan sekitar karena dari seluruh proses produksinya masih ada proses yang dapat mencemarkan lingkungan. Dengan menggunakan metode berbasis perangkat lunak Simapro, penelitian ini akan mengeksplorasi detail inventarisasi aliran material dan energi yang masuk dan keluar dalam proses produksi tahu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan mendalam mengenai efisiensi produksi, pengelolaan limbah, serta dampak lingkungan yang dihasilkan.

UMKM Tahu Balap tergolong sebagai industri skala Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang dalam proses bisnisnya masih diperlukan banyak persiapan serta adaptasi untuk mengadopsi sebuah sistem baru. Sehingga dalam penelitian ini juga membahas mengenai penjualan tahu berdasarkan Gambar 1.3, terlihat adanya fluktuasi keuntungan perusahaan dari bulan Juni hingga Januari. Pada bulan Juni, keuntungan tercatat sebesar Rp80.000. Nilai ini kemudian mengalami peningkatan yang cukup

signifikan pada bulan Juli, mencapai sekitar Rp120.000. Namun demikian, pada bulan Agustus terjadi penurunan keuntungan hingga mencapai Rp60.000, yang menunjukkan adanya penurunan performa dibandingkan bulan sebelumnya. Memasuki bulan September, keuntungan kembali mengalami peningkatan menjadi sekitar Rp130.000. Kenaikan ini berlanjut hingga bulan Oktober, yang mencatatkan keuntungan tertinggi selama periode pengamatan, yaitu sebesar Rp160.000. Pencapaian tersebut menunjukkan bahwa Oktober merupakan bulan dengan kinerja finansial terbaik dalam kurun waktu delapan bulan terakhir. Setelah mencapai puncaknya pada bulan Oktober, keuntungan perusahaan menunjukkan tren penurunan yang cukup konsisten. Pada bulan November, keuntungan menurun menjadi sekitar Rp60.000, diikuti oleh kenaikan kecil pada bulan Desember sebesar Rp70.000, dan kembali menurun pada bulan Januari hingga mencapai titik terendah sebesar Rp40.000.

Fluktuasi tersebut menunjukkan bahwa kinerja keuangan perusahaan tidak stabil selama periode pengamatan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor internal maupun eksternal, seperti musim penjualan, strategi pemasaran, permintaan pasar, atau efisiensi operasional yang berubah dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama dari dinamika keuntungan tersebut. Berikut ialah grafik penjualan dari bulan juni 2024 – januari 2025 sebagai berikut:



Gambar 1. 3 Data penjualan produksi tahu

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Setelah itu, penelitian ini juga akan membahas menggambarkan kondisi situasi kerja yang terdapat pada UMKM Tahu Balap. Pada saat melakukan observasi terhadap pemilik UMKM Tahu terlihat bahwa lingkungan kerja yang terdapat pada UMKM Tahu Balap belum terorganisir secara optimal seperti penempatan limbah cair berdekatan dengan sari kedelai, lantai yang berceceran air dan lumpur, tidak memakai alas kaki (Sepatu) saat bekerja, tempat penyimpanan yang berantakan tidak sesuai dengan kondisi lingkungan, serta karyawan yang tidak memakai APD (baju) pada saat melakukan pekerjaan hal ini terlihat dari keadaan lingkungan, proses pekerjaan serta ruang kerja karyawan yang kurang terorganisir terutama dalam hal kenyamanan lingkungan kerja. Berikut ialah gambaran lokasi pekerjaan yang dapat mempengaruhi kenyamanan dalam bekerja, terdapat seperti lempiran gambar 1.4 dibawah ini:



Gambar 1. 4 Kondisi lingkungan pekerjaan umkm tahu balap

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Pada penelitian ini juga akan membahas bagaimana terdapat banyak *waste* yang berada pada tempat penyimpanan gudang UMKM Tahu Balap, tempat kondisi lingkungan di area produksi yang tidak memadai, dan tempat bahan bakar kayu yang tidak rapih sehingga susah untuk diambil ketika saat dibutuhkan. *Waste* yang ada tersebut dapat mengganggu produktifitas perusahaan karena *waste* tersebut dapat mengganggu mobilitas karyawan contohnya ketika akan mengambil bahan baku untuk produksi pupuk tetapi terhalang oleh *waste* yang ada sehingga membutuhkan waktu lebih banyak. Oleh karena itu perusahaan perlu menentukan strategi yang tepat untuk meminimasi *waste*. Sehingga diperlukan identifikasi dan analisis lebih lanjut terkait permasalahan *waste*

tersebut dengan menggunakan pendekatan inovatif salah satunya dengan menggunakan *green Lean* untuk mencapai *Sustainable Manufacturing*. Seperti berikut lempiran gambar dibawah ini:



Gambar 1. 5 Tempat bahan baku kacang kedelai yang ditempatkan sembarangan

Sumber: (Data Penelitian, 2024)



Gambar 1. 6 Tempat penyaringan tahu yang terlalu tinggi tanpa adanya alat bantu

Sumber: (Data Penelitian, 2024)



Gambar 1. 7 Tempat bahan bakar (kayu) yang ditempatkan berantakan

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Konsep *Sustainable Manufacturing* yang akan diterapkan pada UMKM Tahu Balap sejalan dengan peraturan daerah Kota Karawang dalam mendukung kemajuan Ekonomi Kreatif yang terdapat pada Peraturan Daerah Kabupaten Karawang Nomor 4 Tahun 2022 Tentang Pengembangan Ekonomi Kreatif dimana dalam pertauran tersebut salah satunya membahas terkait Ekonomi Kreatif yang berdampak pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, perlu pengembangan ekonomi kreatif di Karawang.

Dalam hal ini bisa dikaitkan dengan *Sustainable Manufacturing* karena dalam manufaktur yang berkelanjutan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan pada Masyarakat, serta dalam memberikan dampak terhadap lingkungan dengan dampak yang baik yang berkaitan dengan *Green Industry*. Oleh karena itu untuk mencapai *Sustainable Manufacturing* menurut teori yang telah dipaparkan dibutuhkan pendekatan inovatif salah satunya yaitu menggunakan pendekatan *Green-Lean* untuk mengeliminasi *waste* dan untuk melakukan pengukuran terhadap dampak lingkungan menggunakan *Life Cycle Assessment* (LCA), selain itu dilakukan pula analisis dari sudut pandang ekonomi bisnis perusahaan dengan menggunakan pendekatan *Life Cycle Cost* (LCC) serta dari sudut penilaian *waste* untuk menganalisis *waste* apa saja yang diperoleh oleh proses produksi pada UMKM Tahu Balap.

Tahap *Life Cycle Assesment* ini sangat relevan dalam memahami jejak lingkungan yang dihasilkan oleh proses produksi tahu, serta memberikan peluang untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan peningkatan. Dengan pendekatan ini,

diharapkan UMKM Tahu Balap dapat mengadopsi prinsip *Green Lean Production* guna menciptakan proses produksi yang lebih berkelanjutan dan efisien.

Pada beberapa penelitian sebelumnya telah banyak yang membahas yang terkait dengan *Green Lean* dan *Sustainability*. Namun, dari penelitian yang sudah pernah dilakukan belum terdapat penelitian yang secara empiris membahas atau mengkaji tentang solusi jangka panjang dalam mengenai bagaimana mempersiapkan salah satu sebuah perusahaan agar siap dan mampu mengadopsi sebuah sistem *Green Lean and sustainability* secara komprehensif. Oleh karena itu, untuk menjawab hal dari permasalahan ini yang terdapat pada UMKM. Tahu Balap maka penelitian ini mengkaji secara komprehensif konsep *Green Lean* dan *Sustainability* dalam bentuk skripsi yang berjudul: **“ANALISIS *SUSTAINABILITY* PRODUKSI TAHU PADA UMKM TAHU BALAP MENGGUNAKAN METODE LCA, LCC, DAN WAM”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut ialah rumusan masalah yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis dampak lingkungan yang ditimbulkan dari produksi tahu pada UMKM Tahu Balap dengan metode LCA?
2. Bagaimana memanfaatkan limbah tahu yang ditimbulkan dari produksi tahu pada UMKM Tahu Balap?
3. Bagaimana hasil analisis dampak aspek ekonomi yang terdapat pada UMKM Tahu Balap dengan metode LCC?
4. Bagaimana hasil analisis dampak *waste* yang terdapat pada UMKM Tahu Balap dengan metode WAM?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang didapat dari rumusan masalah untuk tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

1. Menganalisis dampak lingkungan yang ditimbulkan dari produksi tahu pada UMKM Tahu Balap

2. Mengetahui pemanfaatan limbah tahu yang ditimbulkan dari produksi tahu pada UMKM Tahu Balap
3. Menganalisis aspek ekonomi yang terdapat pada UMKM Tahu Balap
4. Menganalisis apa saja *waste* yang terdapat pada UMKM Tahu Balap

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang didapat dari pembatasan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian adalah UMKM Tahu Balap Karawang
2. Produk yang diamati adalah produk berupa Tahu pada UMKM Tahu Balap
3. Data penjualan yang diambil ialah data penjualan produk tahu kuning dari bulan juni 2024 – januari 2025 pada UMKM Tahu Balap
4. Terfokus kepada pengukuran analisis dari setiap aspek guna mengetahui hasil yang diperoleh pada UMKM Tahu Balap
5. Pemberian Tindakan yang terbatas pada pemberian perbaikan dan masukan tanpa disertai penerapan secara langsung dalam proses operasional pada UMKM Tahu Balap

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang akan diberikan kepada peneliti dan perusahaan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pengelolaan limbah industri kecil dan keberlanjutan UMKM, melalui hal-hal berikut:

- a. Menambah wawasan tentang dampak lingkungan dari industri tahu.
- b. Memahami pengelolaan limbah tahu dari perspektif ekonomi dan sosial.
- c. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengelolaan limbah dan keberlanjutan UMKM.
- d. Mengembangkan solusi berbasis penelitian untuk pengelolaan limbah industri kecil.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata bagi pelaku usaha, khususnya UMKM Tahu Balap, antara lain:

- a. Memberikan strategi untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat limbah tahu.
- b. Meningkatkan efisiensi produksi melalui pemanfaatan limbah secara optimal.
- c. Membantu menemukan peluang usaha dari limbah tahu, seperti pembuatan pakan ternak atau pupuk organik.
- d. Meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab sosial terhadap lingkungan sekitar.
- e. Memberikan dasar untuk penerapan konsep usaha yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

