

**MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING SEBAGAI UPAYA EFISIENSI BIAYA
PRODUKSI KERUPUK IKAN ERNA JAYA**

Aditya Fadillah Azka^{1*}, Nabiilah², Vinna Ayu Agustine³, Ahmad Maulana Syarif⁴, Novita⁵

^{1*, 2, 3, 4, 5} Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi Bisnis dan Humaniora, Universitas Trilogi,
Jakarta Selatan, Indonesia
afadillahazka@trilogi.ac.id^{1*}, nabiilah@trilogi.ac.id², vinnaayu@trilogi.ac.id³,
ahmadsyarif@gmail.com⁴, novita_1210@trilogi.ac.id⁵

ABSTRAK

Tujuan penelitian ilmiah ini adalah untuk menganalisis apakah dalam setiap proses produksi kerupuk ikan Erna Jaya memiliki kerugian material yang dihasilkan, sehingga diperoleh informasi yang transparan mengenai keefektifan dan efisiensi penggunaan bahan baku dan energi pada keseluruhan proses produksi. Berdasarkan analisis penelitian ini menghasilkan bahwa pabrik kerupuk ikan Erna Jaya memiliki kerugian material/limbah dalam proses produksi sebesar 15% yang berasal dari bahan baku dan energi yang terbuang. Hasil dari penelitian ini memberikan solusi perbaikan proses produksi dan mendaur ulang limbah yang dihasilkan sebagai upaya efisiensi biaya produksi. Seperti bahan-bahan dan adonan yang terbuang dan menempel di mesin produksi dapat di-reuse dalam produksi selanjutnya, pergantian minyak goreng secara berkala, pemeliharaan dan perawatan mesin oleh karyawan produksi setiap selesai digunakan, serta dapat dijual sebagai bahan baku oleh pihak ketiga untuk meningkatkan *income* perusahaan.

Kata Kunci: Bahan baku, energi, kerugian material, *Material Flow Cost Accounting*, biaya produksi

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze whether the fish crackers in every production process Erna Jaya has generated material losses, in order to obtain transparent information on the effectiveness and efficiency of the use of raw materials and energy in the overall production process. Based on analysis of this study, it is suggested that the fish cracker factory Erna Jaya had material losses/waste in the production process by 15% derived from raw materials and energy is wasted. The results of this study provide a solution to improve production processes and recycle the waste generated as a production cost efficiency effort. As the ingredients and the dough is wasted and stuck to the production machine can be reused in the next production, a change of cooking oil on a regular basis, maintenance and engine maintenance by production personnel after each use, and can be sold as a raw material by a third party to increase income for the company.

Keywords: raw material, energy, material losses, *Material Flow Cost Accounting*, production costs

Histori artikel:

Diunggah: 04-03-2024

Direview: 14-05-2024

Diterima: 20-06-2024

Dipublikasikan: 30-06-2024



* Penulis korespondensi 

PENDAHULUAN

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan sektor usaha yang memberikan kontribusi signifikan dalam perkembangan ekonomi di Indonesia. Sesuai data dari Kementerian Koperasi & UKM tahun 2013 bahwa pelaku usaha di Indonesia masih didominasi oleh UMKM yakni sebesar 99,99% dari total unit usaha atau sebanyak 57.895.721 unit usaha dibandingkan dengan usaha besar (UB) yang hanya sebesar 0,01% atau sebanyak 5.066 unit usaha. Dalam menjalankan operasional usaha, baik pelaku usaha berskala besar maupun UMKM tanpa disadari menghasilkan limbah produksi yang berdampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif terhadap lingkungan tersebut tidak hanya terjadi pada akhir proses produksi, namun dapat juga bermula dari pengolahan bahan baku dan energi yang digunakan. Upaya yang dilakukan oleh berbagai pihak termasuk pemerintah melalui kementerian, dinas terkait, maupun pemerhati lingkungan baik lembaga maupun individu agaknya belum menghasilkan sesuatu yang sangat signifikan untuk mengurangi laju dampak negatif terhadap lingkungan. Setiap perusahaan harus melakukan perencanaan bisnis dengan sebaik-baiknya, seperti perencanaan pajak (Febrina & Rachmawati, 2023; Lastiati et al., 2020; Rachmawati & Martiani, 2014; Rachmawati & Martiani, 2017; Rachmawati et al., 2019; Rachmawati et al., 2020b; Rachmawati dkk., 2023; Soraya & Rachmawati, 2021) perencanaan keuangan (Syarif & Novita, 2019; Sahri & Novita, 2019; Fitriah et al., 2020; Afifah & Novita, 2021; Wahyuni & Novita, 2021; Zamzami & Novita, 2021), termasuk penganggaran (Rachmawati et al., 2017; Ramayanti et al., 2023).

Dalam melakukan proses produksinya, pelaku usaha sering kali mengabaikan setiap tahapan dari proses produksi sehingga tanpa disadari terjadi ketidakefisienan dan *material loss* yang terjadi seperti terbuangnya bahan baku pada saat proses *input* dan pemborosan energi pada saat proses pengolahan yang menjadi limbah perusahaan. Hal tersebut dikarenakan mereka menganggap aktivitas yang terjadi ini bukan merupakan biaya yang signifikan dan mempengaruhi biaya atas produk yang dihasilkan. Namun, pada kenyataannya ketidakefisienan ini membuat pelaku usaha menanggung biaya-biaya yang seharusnya tidak mereka keluarkan dan membebankannya ke dalam biaya produksi sehingga dapat menurunkan *income* yang seharusnya mereka dapatkan. Serta peningkatan produktivitas mampu memberikan kontribusi yang besar dalam meningkatkan produktivitas lainnya. (Afifah et al., 2021) dan Laporan Biaya Kualitas Lingkungan berperan dalam mengurangi kerugian material dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. (Syarif et al., 2019)

Indonesia memiliki beragam pelaku usaha yang tergolong dalam unit usaha UMKM, salah satunya adalah industri kerupuk ikan. Kerupuk ikan merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang sangat diminati masyarakat dari golongan menengah ke bawah hingga menengah ke atas, mulai dari anak kecil hingga orang dewasa. Perkembangan industri kerupuk ikan di Indonesia sangat pesat karena peminat kerupuk semakin banyak dan keberadaan industri ini secara ekonomi cukup menguntungkan khususnya bagi para pelaku industri kerupuk ikan. Sedangkan di sisi lain pencemaran pun dapat terjadi karena pembuangan limbah dari industri kerupuk ikan tersebut yang belum mempunyai unit pemanfaatan dan pengolahan lebih lanjut. Pemanfaatan dan pengolahan lebih lanjut limbah tersebut melibatkan tiga unsur yang dikenal dengan 3R yaitu *reuse*, *reduce*, dan *recycle*.

Salah satu metode pemanfaatan dan pengolahan limbah yang dapat digunakan adalah *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). MFCA merupakan alat manajemen yang digunakan untuk meningkatkan transparansi dalam aliran material (*material flow*) yang mana merupakan kunci untuk menyelesaikan masalah dan melakukan perbaikan. Dengan menyelesaikan masalah, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas sumber daya yang mereka miliki dan dapat memperkecil biaya produksi dalam waktu yang sama. MFCA lebih

berfokus pada “*cost reduction*” terhadap limbah perusahaan dalam upaya mencapai efisiensi penggunaan bahan baku dan energi serta efisiensi biaya produksi. MFCA membuat *material loss* terlihat, dengan cara mengidentifikasi aliran bahan baku dan energi dari setiap proses produksi, baik secara fisik maupun moneter dan dikonversikan ke dalam produk serta biaya limbah atau biaya *output* negatif. MFCA mampu mengintegrasikan aliran bahan, biaya, dan informasi lain dalam proses produksi. Informasi yang terintegrasi ini berguna ketika sebuah perusahaan ingin membuat langkah-langkah pemotongan biaya lintas fungsional yang membutuhkan koordinasi antar divisi atau bagian perusahaan.

TINJAUAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Konsep Dasar Environmental Management Accounting (EMA)

Environmental management accounting (EMA) merupakan salah satu sub sistem dari akuntansi lingkungan yang menjelaskan sejumlah persoalan mengenai penguantifikasian dampak bisnis perusahaan ke dalam sejumlah unit moneter dan non moneter (Rustika dan Pratiwi, 2011). Menurut Setthasako (2010:317) dalam Ramli dan Ismail (2013:417), definisi EMA dapat diartikan sebagai:

“A business tool that provides essential data for corporate environmental management ranging from simple to comprehensive methods that link physical and monetary information for decision making.”

Beberapa hal utama yang berkaitan dengan EMA menurut Cahyandito (2006:3) adalah: 1) EMA menitikberatkan pada perhitungan biaya-biaya lingkungan; 2) EMA tidak hanya menghasilkan akuntansi atas biaya lingkungan atau informasi terkait lainnya, tetapi juga menyediakan informasi eksplisit atas alur energi dan material serta perubahan-perubahannya; 3) Informasi yang dihasilkan oleh EMA dapat dipergunakan terutama untuk pengambilan keputusan, dan demikian juga akan sangat berguna bagi perusahaan yang secara proaktif menjalankan manajemen lingkungan; 4) EMA adalah salah satu alat yang secara jelas menyatukan dua pilar utama dalam tiga pilar *sustainable development*, yaitu pilar ekonomi (*profit*) dan pilar lingkungan (*planet*), yang menjadi acuan dalam proses pengambilan keputusan dalam bisnis.

Material flow cost accounting (MFCA)

Material flow cost accounting (MFCA) adalah alat manajemen yang dirancang untuk mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik, meningkatkan daya saing perusahaan, dan mengembangkan teknik manufaktur yang lebih canggih. MFCA mengukur limbah atau emisi dari setiap proses dan mengevaluasi mereka dalam hal pengurangan biaya. MFCA akan menjadi alat yang mampu memecahkan masalah terkait dengan biaya limbah industri dalam hal usaha pemotongan biaya produksi (Furukawa, 2008:1).

MFCA dapat membuat kerugian material (*material loss*) terlihat dengan mengidentifikasi limbah dan hilangnya bahan, baik secara moneter dan fisik maupun hasil konversi mereka ke dalam biaya produk positif dan biaya produk negatif (emisi). Menerapkan MFCA ke jalur produksi memberikan gambaran yang jelas tentang masalah di pabrik. Perusahaan dapat mengurangi limbah dan meningkatkan produktivitas material. Dengan demikian, MFCA adalah alat manajemen yang mendukung hubungan antara lingkungan dan ekonomi.

Dalam MFCA, penekanan utama diletakkan pada transportasi aliran material dan biaya yang berkaitan. Dengan demikian, MFCA diciptakan untuk mengusulkan langkah-langkah yang terhubung dengan bahan baku dan penghematan biaya yang signifikan (Hyrsova et al., 2011). Metode ini awalnya dikembangkan di Negara Jerman dan telah dikembangkan lebih lanjut oleh Negara Jepang. Dimasukkannya MFCA ke Organisasi Internasional untuk

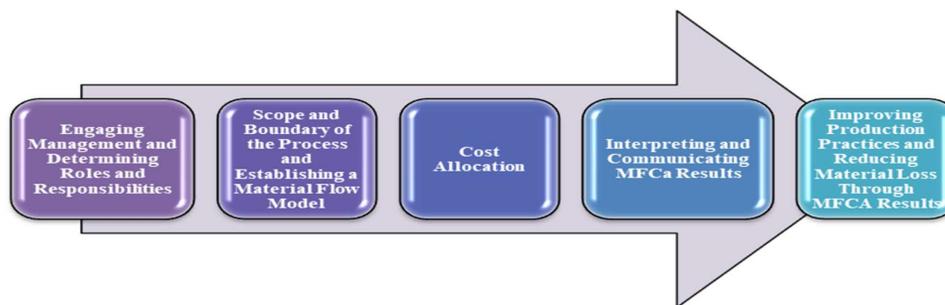
Standardisasi (ISO) adalah sebuah inisiatif dari Jepang yang bernama ISO 14051 dan diterbitkan pada tahun 2011.

Dalam MFCA, biaya produksi akan dipisahkan antara biaya produk dan biaya kerugian material. Berbeda dengan akuntansi biaya konvensional, yang menggabungkan biaya produk dengan biaya kerugian material menjadi satu kesatuan, sehingga tidak terdapat informasi mengenai biaya produksi yang sesungguhnya. Tabel 2.1 menjelaskan perbedaan penyajian informasi tentang alokasi biaya produksi dengan menggunakan konsep MFCA dan akuntansi biaya konvensional (satuan: USD).

Tabel 1. Perbedaan antara MFCA dan Conventional Cost Accounting

MFCA		Conventional Cost Accounting	
<i>Sales</i>	15.000.000	<i>Sales</i>	15.000.000
<i>Product Cost</i>	3.000.000	<i>Cost of Sales</i>	4.500.000
<i>Material Loss Cost</i>	1.500.000	<i>N/A</i>	<i>N/A</i>
<i>Gross Profit</i>	10.500.000	<i>Gross Profit</i>	10.500.000
<i>Selling & Administrative Exp.</i>	8.000.000	<i>Selling & Administrative Exp.</i>	8.000.000
<i>Operating Profit</i>	2.500.000	<i>Operating Profit</i>	2.500.000

Asian Productivity Organization (APO) dalam *manual on material flow cost accounting: ISO 14051* (2014), telah memfasilitasi lima langkah implementasi MFCA seperti yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Implementasi MFCA

Sumber: Asian Productivity Organization (APO), 2014

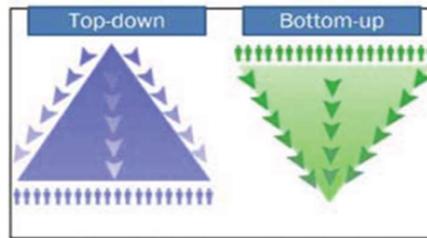
Langkah 1: Engaging management and determining roles and responsibilities

Proyek yang sukses biasanya diawali dari dukungan manajemen, tidak terkecuali dalam MFCA. Apabila manajemen perusahaan mengerti manfaat dari MFCA dan kegunaannya dalam mencapai target lingkungan dan keuangan organisasi, akan memudahkan komitmen dari seluruh bagian organisasi.

Secara umum, manajemen harus terlibat dalam semua tahap pelaksanaan MFCA dan dianjurkan agar proyek MFCA dimulai dari dukungan agresif manajemen dan diikuti *bottom-up approach on-site*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Selain itu, keberhasilan pelaksanaan MFCA membutuhkan kolaborasi di antara departemen atau divisi yang berbeda dalam perusahaan. Kolaborasi dibutuhkan karena berbagai sumber informasi diperlukan untuk menyelesaikan analisis MFCA. Berikut ini contoh khas keahlian yang diperlukan untuk keberhasilan pelaksanaan MFCA: 1) Keahlian operasional pada aliran *input* bahan baku dan penggunaan energi selama proses produksi; 2) Keahlian teknis implikasi terkait dengan proses bahan material; 3) Keahlian kontrol kualitas, seperti

frekuensi produk cacat yang menyebabkan pengerjaan ulang, pemeliharaan, dan jaminan kualitas; 4) Keahlian lingkungan pada dampak lingkungan; 5) Keahlian akuntansi pada data akuntansi biaya.



Gambar 2. Bottom-up Approach

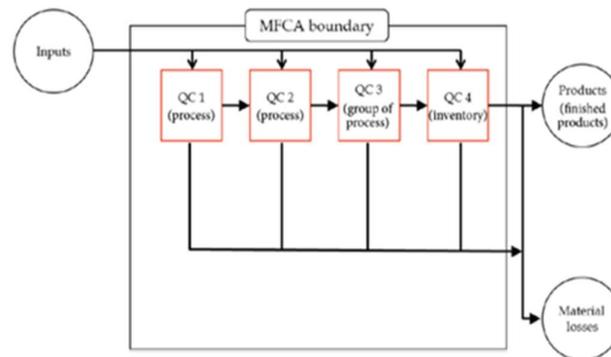
Sumber: Asian Productivity Organization (APO), 2014

Langkah 2: *Scope and boundary of the process and establishing a material flow model*

Langkah berikutnya adalah menentukan batasan MFCA untuk memahami dengan jelas skala aktivitas MFCA. Biasanya dianjurkan untuk berfokus pada produk tertentu atau proses di awal, kemudian memperluas implementasi untuk produk lain. Batasan dapat terbatas pada proses tunggal, beberapa proses, seluruh fasilitas, atau rantai pasokan. Disarankan agar proses yang dipilih untuk pelaksanaan awal menjadi proses yang memiliki dampak lingkungan dan ekonomi yang berpotensi signifikan.

Setelah batasan proses ditentukan, kemudian diklasifikasikan dalam pusat kuantitas menggunakan informasi proses dan catatan pengadaan. Dalam MFCA, pusat kuantitas adalah bagian dari proses ketika *input* dan *output* diukur dan pusat kuantitas mewakili bagian dari proses ketika bahan baku diubah.

Setelah menentukan batasan dan pusat kuantitas, jangka waktu pengumpulan data MFCA perlu ditentukan. MFCA tidak menunjukkan berapa lama periode data harus dikumpulkan untuk dianalisis. Periode analisis harus memungkinkan data yang akurat untuk dikumpulkan serta meminimalkan dampak setiap variasi proses yang signifikan yang dapat mempengaruhi keandalan dan kegunaan data, seperti fluktuasi musiman. Beberapa proyek MFCA sebelumnya menunjukkan bahwa pengumpulan data yang tepat bisa dilakukan selama satu bulan, setengah tahun, atau satu tahun. Gambar 3. menunjukkan sistem aliran material umum. Model aliran material berguna untuk memberikan gambaran tentang seluruh proses dan mengidentifikasi titik-titik tempat kerugian material terjadi.



Gambar 3. Sistem Aliran Material Umum

Sumber: Asian Productivity Organization (APO), 2014

Langkah 3: *Cost allocation*

MFCA membagi biaya ke dalam kategori berikut: 1) Biaya bahan baku, yakni biaya untuk seluruh *input* bahan baku material yang masuk ke pusat kuantitas; 2) Biaya energi, yakni biaya untuk listrik, bahan bakar, uap, panas, dan udara terkompresi; 3) Biaya sistem, yakni seperti biaya tenaga kerja, biaya penyusutan dan pemeliharaan, serta biaya transportasi; 4) Biaya pengelolaan limbah, yakni biaya limbah penanganan yang dihasilkan di pusat kuantitas; 5) Biaya bahan baku, biaya energi, dan biaya sistem dialokasikan untuk produk ataupun kerugian material pada setiap pusat kuantitas berdasarkan proporsi *input* bahan baku yang mengalir ke dalam produk dan kerugian material. Biaya bahan baku untuk setiap *input* dan *output* aliran yang diukur dan dihitung dengan mengalikan jumlah fisik dari aliran material dengan biaya unit material selama periode waktu yang dipilih untuk dianalisis.

Berbeda dengan alokasi biaya *output* positif dan *output* negatif, bahan baku, alokasi biaya energi, dan biaya sistem untuk *output* positif dan *output* negatif secara proporsional ditentukan mengikuti persentase *output* positif dan *output* negatif pada penggunaan bahan baku karena sulit menentukan secara pasti biaya yang dialokasikan pada *output* positif dan *output* negatif dalam penggunaan energi dan sistem. Berikut ini disajikan rumus perhitungan persentase *output* positif dan *output* negatif bahan baku.

Persentase *output* positif bahan baku:

$$\frac{\text{output positif bahan baku}}{\text{output positif bahan baku} + \text{output negatif bahan baku}} \times 100\%$$

Persentase *output* negatif bahan baku:

$$\frac{\text{output negatif bahan baku}}{\text{output positif bahan baku} + \text{output negatif bahan baku}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk biaya pengolahan limbah/pembuangan limbah, 100% berasal dari biaya-biaya yang berkaitan dengan limbah produksi atau kerugian material.

Langkah 4: *Interpreting and communicating MFCA results*

Pelaksanaan MFCA memberikan suatu informasi, seperti kerugian material selama proses berlangsung, penggunaan bahan baku yang tidak menjadi produk, biaya energi, dan biaya sistem yang terkait dengan kerugian material. Informasi ini membawa beberapa dampak dengan meningkatkan kesadaran operasional perusahaan. Manajer yang sadar akan biaya yang berkaitan dengan kerugian material dapat mengidentifikasi peluang meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material serta meningkatkan kinerja bisnis.

Melalui identifikasi masalah MFCA yang menyebabkan kerugian material, perusahaan memiliki kesempatan mengidentifikasi kerugian ekonomi yang dihasilkan, yang biasanya diabaikan ketika hanya mengandalkan akuntansi biaya konvensional. Kuantifikasi fisik dan moneter dari aliran material bisa diringkas dalam format yang sesuai untuk interpretasi lebih lanjut, misalnya dalam aliran matriks biaya. Tabel 2. akan menggambarkan format matriks biaya arus material.

Secara umum, *review* dan interpretasi data diringkas dalam format matriks biaya yang akan memungkinkan perusahaan mengidentifikasi setiap pusat kuantitas dengan kerugian material yang memiliki dampak lingkungan atau keuangan yang signifikan. Pusat kuantitas tersebut bisa dianalisis secara lebih rinci (yaitu akar penyebab kerugian material).

Setelah analisis MFCA selesai, hasilnya harus dikomunikasikan kepada semua pihak terkait. Selain itu, manajemen dapat menggunakan informasi MFCA untuk mendukung berbagai jenis keputusan yang bertujuan meningkatkan kinerja lingkungan dan keuangan. Mengkomunikasikan hasil kepada karyawan perusahaan dapat berguna dalam menjelaskan

proses atau perubahan bahan baku perusahaan dan mendapatkan komitmen penuh dari seluruh organ perusahaan.

Tabel 2. Matriks Biaya Arus Material

Cost	Material	Energy	System	Waste management	Total
Product	Amount (65%)	Amount (65%)	Amount (65%)	N/A	Total product (60%)
Material loss	Amount (35%)	Amount (35%)	Amount (35%)	Amount (100%)	Total material loss (40%)
Total	Amount (100%)	Amount (100%)	Amount (100%)	Amount (100%)	Total (100%)

Sumber: Ministry of Economy Trade and Industry, 2010

Langkah 5: *Improving production practices and reducing material loss through MFCA results*

Setelah analisis MFCA membantu perusahaan memahami biaya yang terkait dengan kerugian material, organisasi dapat meninjau data MFCA dan mencari peluang meningkatkan kinerja lingkungan dan keuangan. Langkah-langkah yang diambil untuk mencapai perbaikan ini dapat mencakup substitusi bahan; modifikasi proses, lini produksi, atau produk; serta kegiatan penelitian dan pengembangan yang berkaitan dengan efisiensi bahan material dan energi.

MFCA menyajikan target akhir untuk manajer perusahaan yaitu “biaya kerugian material bernilai nol” atau *zero waste*, yang dapat mendorong perusahaan membuat terobosan dalam pengakuan perlunya perbaikan berkelanjutan.

Environmental cost accounting (ECA)

Akuntansi lingkungan dalam *Environmental Accounting Guidelines* yang dikeluarkan oleh menteri lingkungan Jepang dalam Meilanawati (2005:3) dinyatakan bahwa akuntansi lingkungan mencakup tentang pengidentifikasian biaya dan manfaat dari aktivitas konservasi lingkungan, penyediaan sarana atau cara terbaik melalui pengukuran kuantitatif, serta untuk mendukung proses komunikasi yang bertujuan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan, memelihara hubungan yang menguntungkan dengan komunitas dan meraih efektivitas dan efisiensi dari aktivitas konservasi lingkungan. Akuntansi biaya lingkungan menunjukkan suatu biaya riil atas *input* dan proses bisnis serta memastikan adanya efisiensi biaya dan diaplikasikan untuk mengukur biaya kualitas dan jasa.

Dengan kata lain akuntansi biaya lingkungan yaitu mengidentifikasi, menilai dan mengukur aspek penting dari kegiatan sosial ekonomi dalam rangka memelihara kualitas lingkungan hidup sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Sehingga perusahaan tidak bisa seenaknya untuk mengolah sumber daya alam tanpa memperhatikan dampaknya terhadap masyarakat. Sebelum informasi biaya lingkungan dapat disediakan bagi manajemen, biaya-biaya lingkungan harus didefinisikan dan diidentifikasi. Namun, pendekatan yang menarik adalah mengadopsi definisi yang konsisten dengan model kualitas lingkungan total. Dalam model kualitas lingkungan total, keadaan yang ideal adalah tidak ada kerusakan lingkungan (sama dengan keadaan cacat nol pada manajemen kualitas total). Kerusakan didefinisikan sebagai degradasi langsung dari lingkungan, seperti emisi residu benda padat, cair, atau gas ke dalam lingkungan (misalnya: pencemaran air dan polusi udara), atau degradasi tidak langsung seperti penggunaan bahan baku dan energi yang tidak perlu (Hansen & Mowen, 2007).

Menurut Hansen & Mowen (2007:412), biaya terkait lingkungan dapat diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu: 1) Biaya pencegahan lingkungan (*environmental prevention*

costs) adalah biaya-biaya untuk aktivitas yang dilakukan untuk mencegah diproduksinya limbah dan/atau sampah yang merusak lingkungan; 2) Biaya deteksi lingkungan (*environmental detection costs*) adalah biaya-biaya untuk aktivitas yang dilakukan untuk menentukan bahwa produk, proses, dan aktivitas lain di perusahaan telah memenuhi standar lingkungan yang berlaku atau tidak; 3) Biaya kegagalan internal lingkungan (*environmental internal failure costs*) adalah biaya-biaya untuk aktivitas yang dilakukan karena diproduksinya limbah dan sampah, tetapi tidak dibuang ke lingkungan luar. Jadi, biaya kegagalan internal terjadi untuk menghilangkan dan mengolah limbah dan sampah ketika diproduksi. Biaya kegagalan eksternal lingkungan (*environmental external failure costs*) adalah biaya-biaya untuk aktivitas yang dilakukan setelah melepas limbah atau sampah ke dalam lingkungan. Biaya kegagalan eksternal yang direalisasi adalah biaya yang dialami dan dibayar oleh perusahaan. Biaya kegagalan eksternal yang tidak direalisasikan atau biaya sosial yang disebabkan oleh perusahaan, tetapi dialami dan dibayar oleh pihak-pihak di luar perusahaan.

METODE PENELITIAN

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pabrik kerupuk ikan Erna Jaya yang terletak di Cikoko, Jakarta Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2023. Sampel penelitian yang digunakan adalah proses produksi kerupuk ikan pada pabrik kerupuk ikan Erna Jaya. Adapun metode yang diterapkan dalam penelitian ilmiah ini terdiri dari 4 langkah, yaitu 1) Melakukan identifikasi masalah, melakukan perincian secara khusus tentang masalah yang akan diangkat sebagai pokok permasalahan dalam penulisan artikel ilmiah ini. 2) Mengumpulkan dan mengolah masalah, mengumpulkan sumber-sumber terkait dengan masalah yang diangkat. Sumber-sumber ini diperoleh melalui observasi (pengamatan) ke pabrik kerupuk ikan Erna Jaya yang menjadi objek penelitian, wawancara dengan pemilik pabrik, serta dokumentasi dari internet dan telaah bahan pustaka yang relevan dengan masalah yang dibahas. Serta mengolah informasi-informasi tersebut sebagai kerangka dasar penelitian artikel ilmiah ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Perusahaan

Pabrik Kerupuk Ikan Erna Jaya merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi bahan pangan khususnya kerupuk ikan. Pabrik ini didirikan pada tahun 1972 yang dimiliki turun-temurun oleh keluarga Bapak Elvin dan terletak di daerah Cikoko, Jakarta Selatan. Pabrik kerupuk Erna Jaya ini mempekerjakan 10 orang karyawan dan mampu memproduksi kurang lebih buah kerupuk per harinya yang telah didistribusikan ke berbagai warung makan, warung kelontong, dan pedagang keliling yang ada di daerah DKI Jakarta. Awal mulanya produksi kerupuk ini masih menggunakan cara tradisional tanpa adanya bantuan mesin. Sampai pada tahun 2005, pemilik pabrik mulai mencetuskan ide untuk menggunakan mesin hampir di setiap proses produksinya. Tahap 1: Menentukan Peran serta Tanggung Jawab Pemilik dan Karyawan Pabrik dalam Implementasi Material Flow Cost Accounting (MFCA)

Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan komunikasi kepada pemilik beserta para karyawan pabrik yang terlibat dalam proses produksi untuk membangun pemahaman atas manfaat dan kegunaan dari penerapan MFCA dalam optimalisasi proses produksi serta meminimalisir dampak negatif terhadap pencemaran lingkungan sekitar pabrik. Hal ini bertujuan juga untuk membangun komitmen serta tanggung jawab antara pemilik dan karyawan pabrik yang terlibat. Setelah melakukan komunikasi dan membangun komitmen

serta tanggung jawab, hal yang dilakukan selanjutnya adalah membentuk tim implementasi MFCA.

Dalam pembentukan tim, pemilik pabrik akan berperan sebagai pemimpin tim implementasi MFCA. Pemilihan pemilik menjadi pemimpin tim bertujuan agar anggota tim merasa bahwa terdapat keterlibatan pemilik pabrik sehingga dalam menjalankan perannya, para anggota akan lebih maksimal. Tugas dan tanggung jawab dari pemimpin tim adalah untuk memberikan informasi dan arahan bagi para koordinator sebagai anggota tim untuk pelaksanaan implementasi MFCA. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah menentukan peran untuk setiap bagian-bagian yang terlibat sesuai dengan keahlian yang dimiliki.

Tabel 3. Jabatan, Tugas dan Tanggung Jawab Karyawan

No.	Jabatan	Jumlah yang Dibutuhkan	Tugas dan Tanggung Jawab
1.	Koordinator Proses Produksi	1	Mengawasi aliran penggunaan bahan baku dan energi dalam proses Produksi
2.	Koordinator Mesin dan Peralatan	1	Mengawasi dan Memelihara penggunaan mesin dan peralatan dalam proses produksi
3.	Koordinator Manajemen Lingkungan	1	Mengawasi limbah yang dihasilkan dalam proses produksi dan cara Pengelolaannya
4.	Koordinator Akuntansi Biaya	1	Membuat dan menghitung biaya produksi yang dikeluarkan pada setiap tahapan produksi

Tahap 2: Menentukan Ruang Lingkup dan Batasan dari Proses Produksi serta Membangun Model Arus Material

Tahap kedua adalah menentukan ruang lingkup dan batasan dari proses produksi serta membangun model arus material. Pada tahap ini, pabrik kerupuk ikan Erna Jaya menentukan ruang lingkup pembahasan pada produk kerupuk ikan yang dihasilkan serta batasan prosesnya hanya pada proses produksi kerupuk ikan. Berikut ini merupakan tahapan proses produksi kerupuk ikan Erna Jaya yang terdiri atas tujuh tahap beserta model arus materialnya yang digambarkan pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Proses Produksi Kerupuk Ikan Erna Jaya

Pertama, proses pencampuran bahan (buburan). Pada proses ini, bahan-bahan yang dibutuhkan dan telah dipersiapkan mulai dicampur ke dalam wadah besar berbentuk wajan.

Lalu diaduk dengan tongkat besar agar pencampuran bahannya merata. Selain itu dalam proses buburan ini menggunakan uap panas untuk memanaskan bahan-bahan yang dicampur tersebut. Proses ini berlangsung selama 60 menit.

Kedua, proses pembuatan adonan. Setelah bahan-bahan telah dicampur, maka proses selanjutnya hasil dari proses pencampuran yang sudah didinginkan tersebut mulai diadonkan dan dicampurkan lagi dengan tepung tapioka. Hal ini bertujuan untuk memperoleh tekstur adonan yang diinginkan. Proses ini berlangsung selama 30 menit.

Ketiga, proses pencetakan kerupuk. Pada tahap ini, adonan kerupuk mulai diolah dan dicetak menggunakan mesin untuk mendapatkan bentuk kerupuk yang diinginkan. Proses ini berlangsung selama 90 menit.

Keempat, proses pengukusan kerupuk. Setelah adonan tersebut selesai dicetak menjadi kerupuk basah, maka proses selanjutnya adalah mengukus hasil cetakan kerupuk di dalam alat pengukus dengan suhu 100 derajat celsius selama 125 menit atau kurang lebih 2 jam.

Kelima, proses penjemuran kerupuk. Pada proses ini, hasil kerupuk yang sudah dikukus akan mulai dijemur di tempat penjemuran dengan wadah yang terbuat dari kayu. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada kerupuk yang sudah dikukus dan memudahkan proses penggorengan kerupuk. Proses ini berlangsung selama 1 jam.

Keenam, proses pemanasan kerupuk di oven. Proses ini digunakan untuk menjemur kembali kerupuk yang masih terdapat kandungan air pada proses sebelumnya yang disebabkan karena beberapa kendala seperti cuaca yang kurang mendukung, maka kerupuk tersebut perlu dipanaskan kembali di oven. Hal ini bertujuan agar kerupuk mendapatkan tekstur kering yang cukup dan maksimal. Proses ini berlangsung selama 60 menit.

Ketujuh, proses penggorengan kerupuk. Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam proses produksi kerupuk ikan. Setelah kerupuk dijemur dan dipanaskan di oven, maka kerupuk kering tersebut sudah dapat digoreng di wajan penggorengan. Proses ini berlangsung selama 15 menit.

Tahap 3: Menentukan Alokasi Biaya

Setelah menentukan ruang lingkup dan batasan serta model arus material pada proses produksi kerupuk ikan, tahap berikutnya adalah menentukan alokasi biaya untuk mendapatkan perhitungan secara moneter mengenai aliran produk dan kerugian material.

Pertama, proses alokasi biaya bahan baku. Dalam alokasi biaya bahan baku, pabrik mengukur alokasi biaya dengan mengalikan jumlah fisik dari aliran bahan baku dengan biaya tiap unit bahan baku selama periode waktu yang dipilih untuk menganalisis jumlah biaya bahan baku yang menjadi produk atau limbah dan dijelaskan pada Tabel 1.

Kedua, proses alokasi biaya energi. Dalam proses produksi kerupuk ikan juga terdapat pemakaian energi untuk melakukan tahapan produksi, seperti kebutuhan energi untuk menggunakan mesin produksi, sehingga alokasi biaya energi juga harus dilakukan guna mengetahui penggunaan dan kerugian energi yang dihasilkan. Berbeda dengan alokasi biaya bahan baku, pabrik mengalokasikan biaya energi untuk *output* positif dan *output* negatif secara proporsional ditentukan mengikuti persentase *output* positif dan *output* negatif pada alokasi biaya bahan baku yang akan dijelaskan pada Tabel 2. Hal ini terjadi karena sulit menentukan secara pasti biaya yang dialokasikan pada *output* positif dan *output* negatif dalam penggunaan energi.

Ketiga, proses alokasi biaya operator. Proses produksi tidak akan berjalan apabila tidak terdapat operator yang menjalankan proses produksi. Karena itu, alokasi biaya dalam proses

produksi juga perlu dilakukan guna mengetahui penggunaan dan kerugian yang dihasilkan dari biaya operator. Pada Tabel 3 menjelaskan perhitungan alokasi biaya *output* positif dan *output* negatif operator secara proporsional ditentukan mengikuti persentase *output* positif dan *output* negatif pada alokasi biaya bahan baku, yang sama dengan perhitungan alokasi biaya energi. Proses alokasi biaya pengolahan limbah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pabrik Kerupuk Ikan “Erna Jaya”, diketahui bahwa biaya pengolahan limbah yang dikeluarkan pabrik sebesar Rp300.000 per hari untuk 500 kerupuk, sehingga rata-rata pembebanan untuk satu kerupuk adalah Rp600. Biaya pengolahan limbah keseluruhannya dialokasikan 100% sebagai *output* negatif.

Tabel 4. Alokasi Biaya, Output Positif, dan Output Negatif Energi

Tahapan Produksi	Kebutuhan Energi	Kebutuhan Waktu (menit)	Harga Satuan (Rp)	Alokasi Biaya (Rp)	Persentase Output Positif Bahan Baku	Biaya Output Positif (Rp)	Persentase Output Negatif Bahan Baku	Biaya Output Negatif (Rp)
Pencampuran Bahan (Buburan)	12 Kg	60	1.667	20.004	94%	18.768	6%	1.236
Adonan	0,5 kWh	30	2.000	500	97%	486	3%	14
Pencetakan	1 kWh	90	2.000	3.000	96%	2.868	4%	132
Pengukusan	24 Kg	125	1.667	83.350	100%	83.350	0%	-
Penjemuran	-	-	-	-	71%	-	29%	-
Pemanasan di Oven	12 Kg	60	1.667	20.004	96%	19.204	4%	800
Penggorengan	3 Kg	15	1.667	1.250	94%	1.172	6%	78
Total				128.108		125.848		2.261

Tabel 5. Alokasi Biaya, Output Positif, dan Output Negatif Operator

Tahapan Produksi	Jumlah Tenaga	Kebutuhan Waktu (menit)	Upah/Hari (Rp)	okasi Biaya (Rp)	Persentase Output Negatif	Biaya Output Positif (Rp)	Persentase Output	Biaya Output Negatif (Rp)
Pencampuran Bahan (Buburan)	3	60	56.000	21.000	94%	19.703	6%	1.297
Adonan	1	30	56.000	3.500	97%	3.400	3%	100
Pencetakan	2	90	56.000	21.000	96%	20.074	4%	926
Pengukusan	2	125	56.000	29.167	100%	29.167	0%	-
Penjemuran	3	60	56.000	21.000	71%	15.000	29%	6.000
Pemanasan di Oven	2	60	56.000	14.000	96%	13.440	4%	560
Penggorengan	2	15	56.000	3.500	94%	3.281	6%	219
Total				113.167		104.064		9.102

Tahap 4: Menafsirkan dan Menginterpretasikan Hasil MFCA

Setelah tahap menentukan alokasi seluruh biaya yang terkait dengan proses produksi kerupuk ikan, tahap selanjutnya adalah menafsirkan dan menginterpretasikan hasil MFCA dengan menyiapkan matriks aliran biaya. Semua biaya diklasifikasikan sebagai bagian dari produk atau kerugian material yang dijelaskan pada Tabel 4.

Pada matriks aliran biaya, terlihat *output* produk negatif yang masih dihasilkan pabrik kerupuk ikan “Erna Jaya” terkait dengan proses produksi kerupuk. *Output* negatif tersebut menunjukkan bahwa dalam proses produksi yang dilakukan pabrik masih kurang efisien dan masih perlu adanya perbaikan berkelanjutan sebagai upaya optimalisasi proses serta efisiensi biaya produksi.

Tahap 5: Memberikan Alternatif untuk Mengoptimalkan Proses Produksi dalam Membantu Mengurangi Biaya Produksi dan Meminimalisir Kerugian Material melalui Hasil MFCA

Pada tahap ini, peneliti melakukan koordinasi dengan pihak pabrik kerupuk terutama pemilik pabrik yaitu bapak Elvin untuk memberikan beberapa alternatif sebagai upaya optimalisasi proses produksi kerupuk dalam hal penggunaan serta pengolahan bahan baku dan energi khususnya pada output negatif dalam membantu mengurangi biaya produksi dan meminimalisir kerugian material.

Berikut ini merupakan beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan oleh pabrik kerupuk ikan Erna Jaya sehingga biaya kerugian material dapat dikurangi, antara lain: a) Bahan baku yang menempel di peralatan dan mesin pada beberapa proses produksi serta adonan yang tercetak kurang sempurna dapat diminimalkan dengan cara digunakan kembali pada produksi atau proses selanjutnya dan karyawan produksi sebaiknya melakukan pemeliharaan secara berkala dengan selalu membersihkan sisa-sisa bahan yang tertinggal di peralatan dan mesin agar tidak cepat rusak. b) Bahan baku yang terbuang dan keluar dari kualiti dapat dikurangi dengan cara mengatur standar mesin uap panas dan kecepatan karyawan dalam proses pengadukan. c) Pada proses pengukusan terdapat sisa air pengukusan dan sisa air tersebut dapat dimaksimalkan dengan diolah dan digunakan kembali pada produksi selanjutnya. d) Kerupuk patah yang dihasilkan pada proses pemanasan di oven dapat digoreng dan dijual ke pihak ketiga untuk menambah *income* perusahaan. e) Karyawan produksi bagian penggorengan sebaiknya melakukan penggantian minyak goreng secara berkala agar hasil kerupuk yang digoreng tidak cacat dan menetapkan standar panas tertentu untuk proses penggorengan itu sendiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, metode *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) mampu memberikan manfaat yang besar bagi pabrik kerupuk ikan Erna Jaya dalam meningkatkan transparansi dalam aliran material (*material flow*) berupa bahan baku, energi, dan operator yang mempengaruhi proses produksi kerupuk baik secara fisik maupun moneter dan dikonversikan ke dalam produk serta kerugian material atau biaya *output* negatif. Hasil dari MFCA ini akan mempengaruhi keputusan pabrik dalam perbaikan proses produksi agar dapat meminimalisir dampak negatif bagi lingkungan serta mengurangi biaya produksi. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa bahan baku yang menjadi output positif (produk akhir) sebesar 92% sebagai biaya bahan baku yang dikeluarkan untuk menghasilkan sebuah produk, sisanya sebesar 8% merupakan kerugian material yang timbul dari total biaya bahan baku. Sedangkan biaya energi yang dikeluarkan untuk produksi hanya 98% dari total biaya energi, dimana sisanya merupakan kerugian material yang timbul sebesar 2%. Dari total biaya operator, pabrik kerupuk ikan Erna Jaya hanya mengeluarkan biaya sebesar 92% untuk produk dan sisanya 8% sebagai kerugian material dari total biaya operator. Selain itu, biaya pengolahan limbah yang dikeluarkan oleh pabrik kerupuk ikan Erna Jaya sepenuhnya digunakan untuk mengatasi kerugian material yang timbul dalam keseluruhan proses produksi kerupuk ikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, D. Novita, N. (2021). Pencapaian Target Sustainable Development Goals dengan Konsep Material Flow Cost Accounting. Afifah | MAKSIMUM: Media Akuntansi Universitas Muhammadiyah Semarang. <https://doi.org/10.26714/mki.11.1.2021.27-42>

- Chairunnisa, A. 2016. Perancangan Material Flow Cost Accounting (MFCA) dalam Upaya Efisiensi Penggunaan Bahan Baku dan Energi. Jakarta.
- Febrina, F., & Rachmawati, N. A. (2023). Diversity of Book-Tax Conformity in Asean 4: Philippines, Indonesia, Malaysia, and Singapore. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 23(1).
- Fitria, S. M., & Novita, N. (2020). Six Sigma Sebagai Strategi Bisnis Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produk. *Jati: Jurnal Akuntansi Terapan Indonesia*, 3(1), 1- 14. <https://doi.org/10.18196/jati.030121>
- Fuadah & Arisman. 2013. "Adopting Environmental Management Accounting (EMA) in Indonesia". *Forum Bisnis dan Kewirausahaan Jurnal Ilmiah STIE MDP*. Jakarta.
- Kementerian Koperasi dan UKM, 2013, *Perkembangan Data Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) dan Usaha Besar (UB)*, dilihat 26 Januari 2017,
- Lastiati, A., Siregar, S. V., & Diyanty, V. (2020). Tax Avoidance and Cost of Debt: Ownership Structure and Corporate Governance. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 28(1).
- Marota, et al., 2015, "Perancangan Penerapan Material Flow Cost Accounting untuk Peningkatan Keberlanjutan Perusahaan PT. XYZ", *Jurnal Manajemen & Agribisnis*. Bogor.
- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). 2010. *Material Flow Cost Accounting MFCA Case Examples*. Japan.
- Purnomo, A. 2014. "Penerapan Environmental Management Accounting dalam Upaya Meningkatkan Kinerja UD Z di Sidoarjo". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Surabaya.
- Rachmawati, N. A., & Martani, D. (2014). Pengaruh large positive abnormal book-tax differences terhadap persistensi laba. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 11(2), 1.
- Rachmawati, N. A., & Martani, D. (2017). Book-tax conformity level on the relationship between tax reporting aggressiveness and financial reporting aggressiveness. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 11(4), 86-101.
- Rachmawati, N. A., Gani, L., & Rossieta, H. (2017). Loyalitas nasabah dan kinerja perbankan di indonesia. *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 21(1), 144-156.
- Rachmawati, N. A., Ramayanti, R., & Setiawan, R. (2021). Tingkat Kesadaran dan Kesiapan Pelaku Umkm Dalam Menyusun Laporan Keuangan dan Pajak. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 21(2).
- Rachmawati, N. A., Utama, S., & Siregar, S. V. N. P. (2020a). Persistensi Laba Antar Level Kompetisi Industri: Studi Empiris pada Perusahaan Amerika Serikat. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 20(1), 1-16.
- Rachmawati, N. A., Utama, S., Martani, D., & Wardhani, R. (2019). Determinants of the complementary level of financial and tax aggressiveness: a cross-country study. *International Journal of Managerial and Financial Accounting*, 11(2), 145-166.
- Rachmawati, N. A., Utama, S., Martani, D., & Wardhani, R. (2020b). Do country characteristics affect the complementary level of financial and tax aggressiveness?. *Asian Academy of Management Journal of Accounting & Finance*, 16(1).
- Rachmawati, N. A., Utama, S., Martani, D., & Wardhani, R. (2023). Complementary level of financial and tax aggressiveness and the impact on cost of debt: A cross-country study. *South African Journal of Accounting Research*, 37(3), 161-176.
- Ramayanti, R., Rachmawati, N. A., Azhar, Z., & Azman, N. H. N. (2023). Exploring intention and actual use in digital payments: A systematic review and roadmap for future research. *Computers in Human Behavior Reports*, 100348.

- Sahri, N. A., & Novita. (2019). Kaizen Costing Sebagai Perbaikan Berkelanjutan Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing Pada E-Commerce. *Jurnal Kajian Akuntansi*, 3(1), 18–43.
- Schmidt and Nakajima, 2013, "Material Flow Cost Accounting as an Approach to Improve Resource Efficiency in Manufacturing Companies". *Resources Journal*. Switzerland.
- Soraya, L. R., & Rachmawati, N. A. (2021). Determinants Of The Amount Of Related Party Transaction: Tax Expense And Institutional Ownership. *Jurnal Reviu Akuntansi Dan Keuangan*, 11(1), 30-39.
- Syarif, A. M., & Novita, N. (2019). Environmental Management Accounting with Material Flow Cost Accounting: Strategy of Environmental Management in Small and Medium-sized Enterprises Production Activities. *Indonesian Management & Accounting Research*, 17(2), 143-167. <https://doi.org/10.25105/imar.v17i2.5313>
- Tachikawa, H 2014, *Manual on Material Flow Cost Accounting: ISO 14051*, Asian Productivity Organization (APO), Japan.
- Wahyuni, R. S., & Novita, N. (2021). COSO ERM Framework as the Basis of Strategic Planning in Islamic Banking. *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 25(1), 21-35.
- Zamzami, M., & Novita, N. (2021). Apakah Gemba Kaizen Mampu Meningkatkan Kinerja Nonkeuangan Perguruan Tinggi?. *Jurnal Akuntansi Multiparadigma*, 12(1), 207-220.