PUNGGAWA
GLOBAL RESEARCH:
JURNAL MULTIDISIPLIN

Punggawa Global Research: Jurnal Multidisiplin
Volume 1, Nomor 6, 2026
E-ISSN: 3164-0117
Open Access: punggawajournal.com/pgr

Akuntansi Biaya Limbah sebagai Instrumen Efisiensi Biaya dan Ekonomi Sirkular: Tinjauan Literatur Terstruktur

Prita Asvida Marcellyna[1], Safitri Oktavianti[2], Muhammad Rafa Aqil Anas[3], Erlyna Tri Rohmiatun[4]*
[1,2,3,4] Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia
**Korespondensi:* erlynatri.akn@unusida.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat artikel:
Received Sept 22th, 2026
Revised Oct 31th, 2026
Accepted Nov 8th, 2026

Keyword:
Akuntansi biaya limbah; Aliran material; Ekonomi sirkular; Efisiensi biaya; Keluaran bukan produk.

ABSTRAK

Pemborosan material dapat menyembunyikan biaya bahan, energi, dan pengolahan limbah yang tidak tercermin dalam biaya produk akhir. Kajian ini bertujuan menelaah penggunaan akuntansi biaya limbah, khususnya *Material Flow Cost Accounting* (MFCA), untuk mengidentifikasi kehilangan material, mendukung efisiensi biaya, dan memberi informasi bagi ekonomi sirkular. Metode yang digunakan ialah tinjauan literatur terstruktur dengan sintesis naratif atas ringkasan penelitian yang telah dihimpun; sepuluh publikasi dipaparkan secara eksplisit dalam tabel perbandingan. Analisis mengelompokkan temuan mengenai identifikasi pemborosan, kinerja keuangan, keberlanjutan, dan indikator sirkularitas material. Sumber yang dibahas menunjukkan bahwa MFCA membantu memisahkan biaya keluaran produk dan bukan produk serta menemukan titik kehilangan material. Namun, hubungan MFCA dengan profitabilitas tidak konsisten di berbagai penelitian, dan bukti pengukuran langsung sirkularitas masih terbatas. Kesimpulannya, MFCA lebih kuat didukung sebagai alat diagnosis dan transparansi biaya daripada sebagai jaminan peningkatan laba atau pencapaian ekonomi sirkular. Kajian lanjutan perlu menggunakan ukuran fisik material, data biaya proses, dan metode penelusuran literatur yang dapat direplikasi.

© 2026 The Authors. Published by Punggawa Legacy Center. This is an open access article under the CC BY license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Informasi biaya yang hanya berfokus pada produk akhir dapat membuat biaya yang melekat pada material terbuang kurang terlihat. Bahan baku, energi, dan biaya pemrosesan telah digunakan selama produksi, tetapi sebagian sumber daya dapat berakhir sebagai sisa, produk cacat, atau keluaran bukan produk. Dari sudut pandang akuntansi biaya, kondisi ini menunjukkan adanya sumber daya yang tidak menghasilkan nilai sebagaimana diharapkan. Dari sudut pandang lingkungan, kondisi yang sama berhubungan dengan pembentukan limbah dan penggunaan sumber daya yang kurang efisien. Karena itu, pengukuran biaya perlu memperhatikan bukan hanya produk yang berhasil dihasilkan, tetapi juga material yang hilang selama proses produksi (Diny, 2026).

Material Flow Cost Accounting (MFCA) merupakan pendekatan yang menghubungkan informasi aliran material dengan informasi biaya. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat menelusuri material yang masuk, keluaran produk, dan keluaran bukan produk, kemudian mengidentifikasi biaya yang terkait dengan kehilangan material. Kajian Diny (2026) menyatakan bahwa MFCA dapat membantu mengenali material waste dan *hidden cost*, sedangkan Amelia (2025) membahas perannya dalam efisiensi biaya dan kinerja lingkungan. Dengan demikian, MFCA dapat dipahami sebagai instrumen yang membantu manajemen melihat pemborosan sebagai persoalan biaya sekaligus persoalan lingkungan.

Dalam artikel ini, *Waste Cost Accounting* dipahami sebagai pendekatan akuntansi yang menjadikan biaya limbah dan kehilangan material sebagai objek pengukuran, dengan MFCA sebagai bentuknya yang paling mapan dan terstandar. MFCA disebut dibangun di atas dua metode terdahulu berbasis aliran biaya, yaitu *waste cost accounting* dan flow cost accounting (Usul & Olgun, 2025). Meskipun menghitung biaya limbah dan biaya produk, MFCA terutama merupakan instrumen akuntansi manajemen lingkungan, bukan pengganti akuntansi biaya tradisional, karena memakai sumber informasi yang sama tetapi mengklasifikasikan biaya dengan cara yang berbeda (Usul & Olgun, 2025).

Walaupun demikian, hubungan MFCA dengan hasil keuangan dan keberlanjutan tidak selalu sama pada setiap penelitian. Rahmania Santi et al. (2022) melaporkan bahwa MFCA berpengaruh positif dan signifikan terhadap *green accounting* serta kinerja keuangan pada konteks perusahaan yang diteliti. Sebaliknya, Asti (2021) dan Oktadifa dan Widajantie (2023) melaporkan bahwa MFCA tidak berpengaruh signifikan terhadap profitabilitas secara parsial. Perbedaan ini perlu dibaca dengan mempertimbangkan sektor, periode, variabel, dan cara pengukuran yang digunakan, bukan langsung dianggap sebagai bukti bahwa MFCA selalu berhasil atau tidak bermanfaat.

Keterkaitan MFCA dengan ekonomi sirkular muncul melalui upaya mengurangi kehilangan material, memperbaiki pemanfaatan sumber daya, dan menyediakan informasi untuk perbaikan proses. Namun, pengurangan biaya atau peningkatan kinerja keuangan tidak otomatis membuktikan bahwa suatu perusahaan telah menerapkan ekonomi sirkular. Penilaian sirkularitas juga perlu mempertimbangkan apakah material benar-benar dicegah menjadi limbah, digunakan kembali, diperbaiki, atau didaur ulang. Sejumlah publikasi yang dirangkum menempatkan ekonomi sirkular sebagai konteks atau peluang integrasi MFCA, tetapi indikator langsung mengenai sirkularitas material belum ditunjukkan secara konsisten (Isnaini Siregar & Maha Putra, 2026).

Kajian terdahulu juga menunjukkan bahwa basis pengetahuan MFCA masih memiliki celah. Christ dan Burritt (2015) menyoroti minimnya teorisasi, terbatasnya pengetahuan dan penerapan alat ini dalam praktik, serta perlunya metode survei, wawancara, dan statistik untuk melengkapi studi kasus. Setelah ISO 14051 terbit pada tahun 2011, penelitian dan penerapan di industri meningkat, tetapi celah teoretis, metodologis, dan praktis masih ada (Guenther et al., 2015). Tinjauan sistematis di negara berkembang juga menunjukkan kecenderungan penelitian yang kuat pada kawasan Asia (Tran & Herzig, 2020). Kondisi ini membuat sintesis yang hati-hati terhadap temuan yang tersedia menjadi relevan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini menjawab tiga pertanyaan: (1) bagaimana literatur menempatkan MFCA dalam mengidentifikasi *material loss* dan *hidden cost*; (2) bagaimana hubungan MFCA dengan efisiensi biaya dan kinerja keuangan; dan (3) sejauh mana MFCA didukung bukti sebagai instrumen keberlanjutan dan *circular economy*. Kontribusi artikel ini adalah menyajikan sintesis tematik yang membedakan kegunaan MFCA sebagai alat diagnosis pemborosan dari klaim dampaknya terhadap laba dan keberlanjutan, serta merumuskan agenda penelitian lanjutan.

METODE PENELITIAN

1. Desain dan ruang lingkup

Kajian ini menggunakan tinjauan literatur terstruktur dengan sintesis naratif untuk menelaah peran akuntansi biaya limbah, khususnya *Material Flow Cost Accounting* (MFCA), dalam efisiensi biaya dan ekonomi sirkular. Pendekatan ini mengorganisasi informasi dari ringkasan penelitian terdahulu untuk membangun pemahaman dan mengidentifikasi kesenjangan penelitian (Snyder, 2019). Karena riwayat pencarian, deduplikasi, dan alasan eksklusi pada setiap tahap tidak terdokumentasi lengkap, kajian ini tidak mengklaim penelusuran menyeluruh atau kepatuhan terhadap alur seleksi PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

2. Bahan kajian dan karakteristik korpus

Bahan sintesis berupa kumpulan 16 entri ringkasan literatur yang menjadi dasar penyusunan naskah; sepuluh publikasi yang paling banyak dibahas ditampilkan secara eksplisit pada Tabel 1. Rincian semua entri, tanggal penelusuran, string pencarian lengkap, dan catatan penyaringan tidak tersedia sebagai lampiran yang dapat diaudit. Informasi yang dipetakan meliputi penulis, tahun, fokus kajian, rancangan penelitian, dan temuan yang dinyatakan pada ringkasan tersebut. Literatur tambahan berupa standar ISO, tinjauan MFCA, dan teori ekonomi sirkular digunakan sebagai konteks konseptual, bukan sebagai hasil penyaringan sistematis yang baru.

3. Teknik sintesis

Sintesis dilakukan secara deskriptif-tematik dengan mengelompokkan pernyataan dalam sumber yang dibahas menurut identifikasi pemborosan material dan *hidden cost*, efisiensi biaya produksi, hubungan MFCA dengan kinerja keuangan, serta keterkaitannya dengan keberlanjutan dan *circular economy*. Kerangka pengelompokan memanfaatkan prinsip analisis tematik (Braun & Clarke, 2006; Thomas & Harden, 2008). Temuan kuantitatif tidak dihitung ulang dan tidak dilakukan *meta-analisis*; keterbatasan metadata dan ketidaksetaraan indikator diperhitungkan dalam interpretasi.

4. Batasan metodologis

Tinjauan ini bergantung pada ringkasan sumber yang dihimpun sebelumnya dan belum memiliki dokumentasi penelusuran maupun penilaian risiko bias yang memadai untuk dinyatakan sebagai telaah sistematis yang dapat direplikasi. Oleh karena itu, pernyataan tentang manfaat MFCA dibatasi pada sumber yang dibahas, tanpa digeneralisasi ke seluruh industri atau dianggap sebagai bukti sebab-akibat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran literatur yang ditinjau

Literatur yang dirangkum mencakup beragam desain, dari kajian konseptual dan tinjauan literatur hingga studi kuantitatif serta penelitian penerapan. Kumpulan awal disebut mencakup 16 entri, sedangkan sepuluh publikasi dipaparkan dalam Tabel 1. Tahun yang terlihat pada sepuluh publikasi tersebut mencakup 2015–2026. Angka deskriptif tentang seluruh 16 entri memerlukan daftar ekstraksi lengkap sebelum dipakai sebagai statistik korpus final.

Tabel 1. Ringkasan publikasi yang dibahas dalam sintesis

Penulis (tahun)	Fokus kajian	Ringkasan temuan dalam matriks
Diny (2026)	SLR; efisiensi sumber daya dan biaya lingkungan	MFCA membantu mengidentifikasi material waste dan *hidden cost*.
Kurniawan et al. (2026)	SLR; MFCA dalam kerangka EMA	Menekankan integrasi MFCA dengan *circular economy* dan *green supply chain management*.
Amelia (2025)	SLR; efisiensi biaya dan kinerja lingkungan	Membahas potensi penghematan biaya dan pengurangan dampak lingkungan.
Adelia et al. (2026)	*Literature review*; MFCA internasional	Menyoroti transparansi biaya, pengurangan waste, dan kebutuhan teknologi serta pemahaman organisasi.
Selpiyanti & Fakhroni (2020)	Kuantitatif; perusahaan kelapa sawit	Matriks melaporkan pengaruh positif dan signifikan MFCA serta *green accounting* terhadap *sustainable development*.
Rahmania Santi et al. (2022)	Kuantitatif; industri dasar dan kimia	MFCA dilaporkan berpengaruh positif signifikan terhadap *green accounting* dan kinerja keuangan.
Asti (2021)	Kuantitatif; profitabilitas perusahaan	MFCA tidak signifikan secara parsial terhadap profitabilitas; model bersama signifikan.
Oktadifa & Widajantie (2023)	Kuantitatif; barang konsumsi primer	MFCA tidak signifikan terhadap profitabilitas, sementara *green accounting* dan kinerja lingkungan positif signifikan.
Maulana et al. (2024)	Kuantitatif; perusahaan batu bara	Matriks melaporkan MFCA, CSR, dan *green accounting* berpengaruh positif terhadap *sustainable development*.
Marota et al. (2015)	Studi penerapan; PT XYZ	Menganalisis penerapan MFCA dan indeks keberlanjutan perusahaan; tahun berada di luar rentang mayoritas matriks.

Ragam rancangan pada Tabel 1 memengaruhi cara membaca hasil. Kajian literatur memberi rangkuman konseptual, sedangkan penelitian kuantitatif menguji hubungan antarvariabel pada perusahaan tertentu. Penelitian penerapan Marota et al. (2015) berasal dari konteks historis dan tidak dapat mewakili kondisi MFCA terkini. Karena ukuran hasil dan definisi variabel berbeda, seluruh temuan tidak dapat digabungkan sebagai satu estimasi dampak.

MFCA untuk mengidentifikasi *material loss* dan *hidden cost*

Tema yang paling konsisten dalam matriks adalah kegunaan MFCA untuk memperjelas hubungan antara aliran material dan biaya. Diny (2026) dan Amelia (2025) menempatkan identifikasi *material loss* dan *hidden cost* sebagai manfaat utama MFCA. Ketika material yang tidak menjadi produk dicatat bersama biaya yang melekat padanya, perusahaan memiliki informasi yang lebih jelas untuk menelusuri titik pemborosan dalam proses produksi.

Nilai praktis MFCA terletak pada kemampuannya memperlihatkan biaya yang mungkin tidak terlihat jika perhatian hanya diberikan pada biaya produk akhir. Informasi tersebut dapat membantu manajemen menentukan proses mana yang perlu dievaluasi, apakah penggunaan bahan baku dapat diperbaiki, dan di bagian mana biaya limbah muncul. Namun, kemampuan mengidentifikasi pemborosan tidak sama dengan bukti bahwa biaya pasti turun. Penghematan baru dapat dinilai setelah perusahaan menerapkan tindakan perbaikan dan membandingkan penggunaan material serta biaya sebelum dan sesudahnya.

Secara konseptual, biaya kehilangan material dapat mencakup nilai bahan yang tidak menjadi produk, penggunaan energi, biaya pemrosesan, dan biaya pengelolaan keluaran bukan produk. Komponen-komponen ini membantu menjelaskan alasan MFCA dapat mengungkap pemborosan yang sulit terlihat dari biaya produk akhir saja.

Hubungan MFCA dengan efisiensi biaya dan kinerja keuangan

Temuan dalam matriks mengenai kinerja keuangan menunjukkan hasil yang tidak seragam. Rahmania Santi et al. (2022) melaporkan hubungan positif dan signifikan antara MFCA dengan kinerja keuangan pada perusahaan industri dasar dan kimia yang diteliti. Di sisi lain, Asti (2021) dan Oktadifa dan Widajantie (2023) tidak menemukan pengaruh signifikan MFCA terhadap profitabilitas secara parsial. Perbedaan ini menunjukkan bahwa MFCA tidak dapat diperlakukan sebagai faktor yang otomatis menaikkan laba perusahaan.

Perbedaan hasil tersebut dapat berkaitan dengan sektor usaha, periode pengamatan, indikator kinerja, dan cara MFCA dioperasionalkan dalam penelitian. Profitabilitas juga dipengaruhi banyak faktor lain di luar pencatatan material, seperti harga jual, volume produksi, struktur biaya, produktivitas, dan kondisi pasar. Oleh karena itu, kesimpulan yang lebih berhati-hati adalah bahwa MFCA menyediakan informasi yang dapat membantu keputusan efisiensi, sementara dampak akhirnya terhadap laba perlu diuji pada konteks perusahaan dan proses yang spesifik.

Penelitian Nadia et al. (2026) pada sektor telekomunikasi memperlihatkan hubungan antara efisiensi beban operasional dan profitabilitas. Hasil tersebut berguna sebagai pembanding mengenai pentingnya kendali biaya, tetapi tidak menguji MFCA maupun biaya kehilangan material secara langsung.

Sebagai pembanding di luar korpus, Nishitani et al. (2022) melaporkan bahwa perusahaan Jepang yang menerapkan MFCA secara lebih proaktif cenderung memperbaiki kinerja lingkungan pada konsumsi energi, emisi CO2, dan limbah, dan bahwa perbaikan kinerja lingkungan tersebut berhubungan dengan produktivitas dan profitabilitas. Temuan ini memberi petunjuk bahwa pengaruh MFCA terhadap laba mungkin berjalan secara tidak langsung, melalui perbaikan kinerja lingkungan dan produktivitas. Bila demikian, uji parsial MFCA terhadap profitabilitas dapat tampak tidak signifikan walaupun jalur tidak langsung ada. Hal ini merupakan penjelasan yang masuk akal untuk diuji, bukan kesimpulan yang sudah terbukti pada korpus artikel ini.

MFCA, keberlanjutan, dan *circular economy*

Sejumlah entri menghubungkan MFCA dengan *sustainable development* atau *corporate sustainability*. Santoso dan Handoko (2025) melaporkan pengaruh positif dan signifikan MFCA serta *green accounting* terhadap *sustainable development* pada perusahaan kelapa sawit yang diteliti. Maulana et al. (2024) juga melaporkan hubungan positif MFCA, CSR, dan *green accounting* dengan *sustainable development* pada perusahaan batu bara yang menjadi objek penelitian. Sebaliknya, ringkasan Loen (2019) dalam matriks menyatakan bahwa MFCA tidak menunjukkan pengaruh positif terhadap *sustainable development* dan efisiensi sumber daya tidak memperkuat hubungan tersebut.

Untuk *circular economy*, MFCA berpotensi mendukung keputusan yang bertujuan mengurangi kehilangan material dan meningkatkan pemanfaatan sumber daya. Santoso dan Handoko (2025) serta Rahmania Santi et al. (2022) secara eksplisit menyoroti hubungan MFCA dengan *circular economy*. Meski demikian, bukti yang tersedia dalam matriks lebih banyak membahas efisiensi, biaya, dan indikator keberlanjutan daripada mengukur langsung sirkularitas material, seperti proporsi material yang digunakan kembali, tingkat daur ulang, atau pengurangan material *virgin*. Karena itu, hubungan MFCA dengan *circular economy* pada korpus ini lebih tepat disebut sebagai potensi dan jalur dukungan, bukan bukti kausal yang sudah mapan.

Studi di luar korpus memperlihatkan bagaimana pengukuran langsung dapat dilakukan. Zhou et al. (2017) menggabungkan model MFCA dengan prinsip 3R pada industri proses, Walls et al. (2023) menunjukkan bahwa MFCA dapat dipakai untuk teknologi daur ulang yang baru berkembang, dan Aranda-Usón et al. (2024) menunjukkan penerapan sederhana pada usaha kecil sekaligus mencatat langkanya acuan akuntansi untuk lingkungan sirkular. Contoh-contoh ini bersifat kasus, sehingga memperkuat kebutuhan studi yang lebih terstandar, tetapi tidak mengubah kesimpulan bahwa bukti sirkularitas dalam korpus utama masih terbatas.

Tantangan pengukuran dan implikasi praktis

Tantangan penting dalam membaca hasil penelitian adalah perbedaan antara mengukur penerapan MFCA secara langsung dan menggunakan indikator pengganti. Jika penelitian hanya menggunakan rasio keuangan atau ukuran produksi, hasilnya belum tentu menunjukkan apakah aliran material, keluaran bukan produk, dan biaya kehilangan telah ditelusuri secara rinci. Untuk menilai manfaat MFCA secara lebih kuat, penelitian dan praktik perusahaan perlu mencatat jumlah *input material*, jumlah produk, jumlah keluaran bukan produk, energi yang digunakan, serta biaya terkait pada unit proses yang jelas.

Dari sisi manajerial, penerapan MFCA sebaiknya tidak berhenti pada penyusunan laporan. Informasi biaya material yang hilang perlu dihubungkan dengan tindakan, misalnya perbaikan proses, pengendalian kualitas, pengurangan sisa produksi, pemanfaatan kembali material, atau perubahan desain produk. Untuk mendukung *circular economy*, perusahaan juga perlu menetapkan indikator fisik yang memperlihatkan apakah material benar-benar dipertahankan dalam siklus penggunaan. Dengan demikian, indikator ekonomi dan lingkungan dapat dinilai bersama, bukan saling menggantikan. Tabel 3 mengusulkan contoh indikator yang dapat dipakai, disusun oleh penulis berdasarkan logika MFCA.

Tabel 2. Usulan indikator fisik dan ekonomi untuk mengevaluasi MFCA dan sirkularitas material

Indikator	Jenis	Cara menghitung	Kegunaan
Rasio *material loss*	Fisik	Massa *material loss* ÷ total massa *input material*	Menunjukkan seberapa besar material tidak menjadi produk.
Proporsi biaya *material loss*	Ekonomi	Biaya yang melekat pada *material loss* ÷ total biaya produksi	Memperlihatkan *hidden cost* pada proses.
Biaya manajemen limbah per unit	Ekonomi	Biaya pengelolaan limbah ÷ jumlah produk baik	Memantau beban pembuangan per unit produk.
Tingkat penggunaan kembali atau daur ulang	Fisik (sirkularitas)	Massa *material loss* yang digunakan kembali atau didaur ulang ÷ massa *material loss*	Menilai apakah kehilangan material kembali ke siklus.
Pengurangan material *virgin*	Fisik (sirkularitas)	(Input *virgin* periode dasar − periode berjalan) ÷ periode dasar	Menilai substitusi bahan baku primer.
Perubahan biaya sebelum dan sesudah perbaikan	Ekonomi	Biaya *material loss* setelah tindakan − sebelum tindakan	Nilai negatif menunjukkan penghematan biaya jika biaya sesudah lebih kecil daripada sebelumnya.

Sebagai konteks kesiapan pencatatan, Wicaksono et al. (2025) melaporkan bahwa sebagian pelaku UMKM yang mengikuti program pembukuan digital belum menyelenggarakan catatan transaksi secara sistematis. Publikasi tersebut mendukung kebutuhan dasar dokumentasi biaya, bukan merupakan bukti langsung bahwa pelatihan pembukuan digital telah menerapkan MFCA.

Hambatan implementasi juga perlu dicatat. Matriks menyoroti kebutuhan teknologi dan pemahaman organisasi pada kajian MFCA internasional, sejalan dengan temuan Christ dan Burritt (2015) tentang terbatasnya pengetahuan dan penerapan MFCA dalam praktik. Untuk rantai pasok, ISO 14052 menyediakan panduan penerapan lintas perusahaan (International Organization for Standardization, 2017), yang relevan karena banyak loop material dalam *circular economy* melewati batas satu entitas.

Sintesis lintas tema

Tabel 3. Sintesis tematik temuan yang dibahas

Tema	Dukungan dalam korpus	Sifat bukti	Kehati-hatian
Identifikasi *material loss* dan *hidden cost*	Diny (2026); Amelia (2025); Adelia et al. (2026)	Konseptual (kajian literatur)	Bukan bukti penghematan biaya.
MFCA dan kinerja keuangan	Positif: Rahmania Santi et al. (2022). Tidak signifikan parsial: Asti (2021); Oktadifa & Widajantie (2023)	Kuantitatif	Berbeda sektor, periode, dan indikator.
MFCA dan keberlanjutan	Positif: Santoso & Handoko (2025); Maulana et al. (2024). Tidak positif: Loen (2019)	Kuantitatif	Pengukuran sering memakai proksi.
MFCA dan *circular economy*	Santoso & Handoko (2025); Rahmania Santi et al. (2022); Kurniawan et al. (2026)	Konseptual dan kontekstual	Belum ada ukuran sirkularitas yang konsisten.

Kesenjangan penelitian dan agenda lanjutan

Berdasarkan sintesis, terdapat beberapa celah penelitian. Pertama, penelitian mendatang perlu membedakan pengaruh MFCA terhadap efisiensi proses dari pengaruhnya terhadap profitabilitas dan keberlanjutan. Kedua, ukuran penerapan MFCA perlu dijelaskan secara eksplisit, termasuk apakah penelitian mengukur aliran material dan biaya kehilangan secara langsung atau menggunakan proksi. Ketiga, hubungan dengan *circular economy* perlu diuji menggunakan indikator yang lebih spesifik, seperti jumlah material yang digunakan kembali, limbah yang berhasil dicegah, dan proporsi bahan daur ulang. Keempat, diperlukan studi sebelum-sesudah atau studi kasus proses yang transparan untuk menghubungkan informasi MFCA dengan perubahan operasional dan hasil ekonomi-lingkungan.

Agenda tersebut penting agar manfaat MFCA tidak hanya dijelaskan secara konseptual, tetapi juga dapat dievaluasi melalui data yang dapat dibandingkan. Penelitian berikutnya juga perlu melaporkan karakteristik industri, periode pengamatan, keterbatasan data, dan metode pengujian dengan lebih lengkap. Hal ini akan membantu menjelaskan mengapa hasil tentang profitabilitas dan keberlanjutan berbeda antarpenelitian. Selain itu, penelitian yang menguji jalur tidak langsung, misalnya dari MFCA ke kinerja lingkungan lalu ke profitabilitas, dapat menjelaskan perbedaan hasil uji parsial, sejalan dengan agenda penelitian yang telah dirumuskan (Christ & Burritt, 2015).

KESIMPULAN

Tinjauan literatur terstruktur ini menunjukkan bahwa *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) menyediakan kerangka untuk menelusuri aliran material, keluaran bukan produk, dan biaya yang melekat pada kehilangan material. Dalam sumber yang dibahas, manfaat yang paling konsisten ialah fungsi identifikasi pemborosan dan transparansi biaya. Temuan mengenai profitabilitas dan kinerja keberlanjutan tidak seragam sehingga penerapan MFCA tidak dapat dinyatakan secara otomatis meningkatkan laba atau membuktikan tercapainya ekonomi sirkular. Implikasi praktisnya adalah perlunya mencatat *input material*, keluaran produk, keluaran bukan produk, biaya material, energi, dan penanganan limbah pada tingkat proses, kemudian mengevaluasi perubahan sebelum dan sesudah tindakan perbaikan. Penelitian berikutnya perlu menggunakan ukuran sirkularitas fisik yang jelas, menguji hubungan antara perbaikan proses dan hasil keuangan, serta mendokumentasikan penelusuran literatur secara dapat direplikasi. Kesimpulan ini terbatas pada publikasi yang dibahas dan tidak dimaksudkan sebagai generalisasi seluruh penelitian MFCA.

DAFTAR PUSTAKA

Adelia, V., Sarmila, W., Putri, N. H., & Azmi, Z. (2026). Penerapan *material flow cost accounting* (MFCA) dalam lingkup internasional: Studi literatur review. *Musytari: Jurnal Manajemen, Akuntansi, dan Ekonomi*, *25*(2), 3661–3670. https://ejournal.cibinstitut.com/index.php/musytari/article/view/6935

Amelia, I. (2025). Penerapan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dalam meningkatkan efisiensi biaya dan kinerja lingkungan di negara ASEAN: Studi literatur. *3*(12).

Aranda-Usón, A., Scarpellini, S., & Moneva, J. M. (2024). Dynamic capabilities for a "*circular accounting*" and material flows in a *circular economy*. *Resources, Conservation and Recycling*, 107756. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107756

Asti (2021). Pengaruh penerapan *green accounting*, pengungkapan lingkungan dan *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) terhadap profitabilitas perusahaan (studi pada perusahaan sektor aneka industri). *SINTAMA: Jurnal Sistem Informasi, Akuntansi dan Manajemen*, *1*(1). http://jurnal.adai.or.id/index.php/sintamai/article/view/134

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2015). *Material flow cost accounting*: A review and agenda for future research. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1378–1389. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.005

Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2016). ISO 14051: A new era for MFCA implementation and research. *Revista de Contabilidad – Spanish Accounting Review*, *19*(1), 1–9. https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2015.01.006

Diny, N. R. (2026). Review Literatur Implementasi *Material Flow Cost Accounting* dalam Peningkatan Efisiensi Sumber Daya dan Pengendalian Biaya Lingkungan. *6*(1), 175–188.

Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the circular economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The *Circular Economy* – A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, *143*, 757–768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on *circular economy*: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, *114*, 11–32. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007

Guenther, E., Jasch, C., Schmidt, M., Wagner, B., & Ilg, P. (2015). *Material flow cost accounting* – Looking back and ahead. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1249–1254. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.018

International Organization for Standardization (2011). *Environmental management – Material flow cost accounting – General framework (ISO 14051:2011)*. International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization (2017). *Environmental management – Material flow cost accounting – Guidance for practical implementation in a supply chain (ISO 14052:2017)*. International Organization for Standardization.

Isnaini Siregar, K., & Maha Putra, E. (2026). Peran *Material Flow Cost Accounting* (MFCA) dalam pengambilan keputusan manajerial: A systematic review. *Jurnal Sistem Informasi, Akuntansi dan Manajemen*, *6*(2), 207–214.

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the *circular economy*: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, *127*, 221–232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005

Kokubu, K., & Kitada, H. (2015). *Material flow cost accounting* and existing management perspectives. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1279–1288. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.037

Kurniawan, M. F., Melia, A. N., Shofa, G. Z., & Sari, R. (2026). *Literature review*: Analisis perkembangan *material flow cost accounting* (MFCA) dalam kerangka environmental management accounting (EMA). *Jurnal Media Akademik*, *4*(4). https://doi.org/10.62281/v2qmta65

Loen, M. (2019). Pengaruh penerapan *green accounting* dan *material flow cost accounting* terhadap *sustainable development* dengan *resource efficiency* sebagai variabel moderasi. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis Krisnadwipayana*, *6*(3), 14–25. https://doi.org/10.35137/jabk.v6i3.327

Marota, R., Marimin, M., & Sasongko, H. (2015). Perancangan dan penerapan *material flow cost accounting* untuk peningkatan keberlanjutan perusahaan PT XYZ. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, *12*(2), 92. https://doi.org/10.17358/jma.12.2.92

Maulana, Y., Purnama, D., & Rahmawati, T. (2024). *Material Flow Cost Accounting* to enhance *sustainable development*: A *green accounting* perspective. *Jurnal Riset Akuntansi Terpadu*, *17*(1), 74. https://doi.org/10.35448/jrat.v17i1.25011

Nadia, S., Rohmiatun, E. T., Wicaksono, A., & Fahriani, D. (2026). Pengaruh efisiensi beban operasional dan leverage terhadap profitabilitas perusahaan sektor telekomunikasi pada periode

2019–2024. *Jurnal QOSIM: Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, *4*(4), 8675–8687. https://doi.org/10.61104/jq.v4i4.11823

Nishitani, K., Kokubu, K., Wu, Q., Kitada, H., Guenther, E., & Guenther, T. (2022). *Material flow cost accounting* (MFCA) for the *circular economy*: An empirical study of the triadic relationship between MFCA, environmental performance, and the economic performance of Japanese companies. *Journal of Environmental Management*, *303*, 114219. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114219

Oktadifa, R. M., & Widajantie, T. D. (2023). Pengaruh penerapan *green accounting*, *material flow cost accounting*, dan environmental performance terhadap profitabilitas perusahaan. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, *6*(3), 2896–2909. https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i3.4743

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Rahmania Santi, A., Andi, K., Lindrianasari, L., & Oktavia, R. (2022). Pengaruh penerapan *material flow cost accounting* terhadap *green accounting* dan *financial performance*. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*, *5*(2), 723–732. https://doi.org/10.32670/fairvalue.v5i2.2327

Rieckhof, R., Bergmann, A., & Guenther, E. (2015). Interrelating *material flow cost accounting* with management control systems to introduce *resource efficiency* into strategy. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1262–1278. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.040

Santoso, M. A. S., & Handoko, J. (2025). Pengaruh implementasi *green accounting* dan *material flow cost accounting* terhadap *sustainable development*. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, *12*(1), 1–21. https://doi.org/10.30656/jak.v12i1.8049

Schaltegger, S., & Zvezdov, D. (2015). Expanding *material flow cost accounting*: Framework, review and potentials. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1333–1341. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.040

Selpiyanti, S., & Fakhroni, Z. (2020). Pengaruh implementasi *green accounting* dan *material flow cost accounting* terhadap *sustainable development*. *Jurnal ASET (Akuntansi Riset)*, *12*(1), 109–116. https://doi.org/10.17509/jaset.v12i1.23281

Snyder, H. (2019). *Literature review* as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, *8*, 45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Tran, T. T., & Herzig, C. (2020). *Material flow cost accounting* in developing countries: A systematic review. *Sustainability*, *12*(13), 5413. https://doi.org/10.3390/su12135413

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, *14*(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

United Nations General Assembly (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (Resolution A/RES/70/1)*. United Nations.

Usul, H., & Olgun, E. B. (2025). An analysis of *material flow cost accounting* in companies using different cost accounting systems. *Heliyon*, e42555. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42555

Wagner, B. (2015). A report on the origins of *material flow cost accounting* (MFCA) research activities. *Journal of Cleaner Production*, *108*, 1255–1261. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.020

Walls, C., Putri, A. R. K., & Beck, G. (2023). *Material flow cost accounting* as a resource-saving tool for emerging recycling technologies. *Clean Technologies*, *5*(2). https://doi.org/10.3390/cleantechnol5020033

Wicaksono, A., Isbakhi, A. F., Junaidi, D., & Rohmiatun, E. T. (2025). Pelatihan pembukuan digital menggunakan aplikasi Buku Warung bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah. *Nusantara Community Empowerment Review*, *3*(2), 331–336. https://doi.org/10.55732/yy6rw858

Zhou, Z., Zhao, W., Chen, X., & Zeng, H. (2017). MFCA extension from a *circular economy* perspective: Model modifications and case study. *Journal of Cleaner Production*, *149*, 110–125. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.049