Journal Economic Education, Business and Accounting (JEEBA)
Vol. 5, No. 2, Oktober 2026, pp. 626-654
E-ISSN: 2829-5641
DOI: doi.org/10.35508/Jeeba

Analisis Penerapan *Enviromental Accounting* dalam Pengelolaan Limbah Medis pada Puskemas

Analysis of Environmental Accounting Implementation in Medical Waste Management at Public Health Centers

Annisa Mulyani[1], Kusmilawaty[2], Fauzi Arif Lubis[3]
[1,2,3] Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
[1]Corresponding Email: mulyaniannisa909@gmail.com

Article History:
Received: 11 September 2026 **Revised: 30 September 2026**
Accepted: 30 September 2026 **Online First: 30 September 2026**

Kata Kunci:
Akuntabilitas Publik, Akuntansi, Fasilitas Kesehatan, Lingkungan, Pengelolaan Limbah Medis.

Abstrak

Tujuan – Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan environmental accounting dalam pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai, mengidentifikasi kendala implementasinya, serta mengkaji pemanfaatan informasi biaya lingkungan untuk mendukung pengendalian operasional dan perencanaan anggaran.

Metodologi – Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara tematik dengan triangulasi sumber dan metode.

Temuan – Pengelolaan limbah medis mencakup pemilahan, penimbangan, pencatatan aplikasi SMILE, dan pemusnahan pihak ketiga dengan biaya lingkungan Rp11.000.000/tahun (pemeliharaan IPAL Rp7.500.000 dan pengangkutan/pemusnahan Rp3.500.000). Namun, penerapannya masih bersifat parsial-fungsional karena data fisik limbah (109 kg limbah infeksius Januari–Juni 2026, melebihi kuota 100 kg/tahun) belum terintegrasi dengan data keuangan.

Implikasi – Integrasi data fisik dan finansial, perincian laporan biaya, penguatan indikator kinerja, serta evaluasi kapasitas pengangkutan diperlukan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan akuntabilitas pengelolaan limbah medis di fasilitas kesehatan publik.

Orisinalitas/Nilai – Penelitian ini memberikan kontribusi kebaruan berupa gambaran nyata evaluasi kendala dan integrasi akuntansi lingkungan pada tingkat Puskemas di wilayah perkotaan.

Keywords:
Accounting, Environmental, Health Facilities, Management, Medical Waste, Public Accountability.

Abstract

Purpose *– This study aims to analyze the implementation of environmental accounting in medical waste management at UPT Puskesmas Medan Denai, identify implementation constraints, and examine the use of environmental cost information to support operational control and budget planning.*

Methodology *– A qualitative case study design was employed. Data were gathered through in-depth interviews, observation, and documentation, then analyzed thematically using source and method triangulation.*

Findings *– Medical waste management includes sorting, weighing, logging via the SMILE app, and third-party disposal, with annual environmental costs totaling IDR 11,000,000 (IDR 7,500,000 for WWTP maintenance and IDR 3,500,000 for waste disposal). However, environmental accounting remains partial-functional as physical waste data (109 kg infectious waste from January–June 2026, exceeding the 100 kg annual quota) is not yet integrated with financial reporting.*

Research limitations/implications *– Integrating physical and financial data, detailing cost reports, strengthening performance indicators, and re-evaluating waste disposal capacity are essential to enhance operational efficiency and accountability in public health facilities.*
Originality/value *– This research offers novel insights into the practical gaps of environmental accounting implementation within community health centers (Puskesmas) in developing urban contexts.*

1. Pendahuluan

Pengelolaan lingkungan merupakan aspek penting dalam pelayanan kesehatan karena aktivitas fasilitas kesehatan menghasilkan limbah medis padat dan cair yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia serta mencemari lingkungan. Oleh karena itu, limbah medis harus ditangani sesuai karakteristiknya untuk mencegah pencemaran dan risiko penularan penyakit (Marpaung, 2023). Puskesmas sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama perlu menerapkan pengelolaan limbah secara terencana, sistematis, dan bertanggung jawab, termasuk dalam mengidentifikasi, mengukur, mengendalikan, serta melaporkan biaya lingkungan.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah. Namun, keberhasilan pengelolaan limbah tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan fasilitas dan pelaksanaan prosedur teknis, tetapi juga oleh sistem informasi akuntansi yang menghubungkan jumlah limbah, aktivitas penanganan, penggunaan sumber daya, dan biaya yang timbul. Dalam hal ini, *environmental accounting* berperan menyediakan informasi biaya dan kinerja lingkungan untuk mendukung perencanaan anggaran, pengendalian operasional, evaluasi efisiensi, dan akuntabilitas (Saraswati & Musmini, 2024).

Penelitian ini menggunakan kerangka *Environmental Management Accounting* (EMA) dan prinsip *Material Flow Cost Accounting* (MFCA). EMA digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan biaya berdasarkan aktivitas serta konsekuensinya, meliputi *prevention costs* (biaya pencegahan pencemaran dan pengurangan limbah), *detection costs* (biaya pemeriksaan, pemantauan, pengujian, dan pengawasan kepatuhan), serta *waste management costs* (biaya pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, dan pemusnahan). Biaya tersebut juga dibedakan menjadi *internal environmental costs*, yaitu biaya yang ditanggung fasilitas kesehatan, dan *external environmental costs*, yaitu biaya atau dampak yang ditanggung pihak di luar organisasi. Biaya eksternal tidak otomatis menjadi beban akuntansi Puskesmas karena pengakuannya bergantung pada kewajiban, peristiwa yang mendasari, dan ketentuan akuntansi yang berlaku.

Sementara itu, MFCA menekankan penelusuran aliran material dan biaya yang melekat, termasuk biaya material, sistem, dan pengelolaan limbah. Pada Puskesmas, pendekatan ini dapat menghubungkan berat dan jenis limbah, frekuensi pengangkutan, serta biaya pengangkutan dan pemusnahan untuk menilai efisiensi dan kesesuaian antara timbulan limbah, kapasitas layanan pihak ketiga, serta anggaran. Dengan demikian, EMA mendukung identifikasi dan pengendalian biaya lingkungan, sedangkan MFCA membantu menelusuri hubungan antara aliran fisik limbah dan konsekuensi finansialnya (Attrah, Elmanadely, Akter, & Rene, 2022).

UPT Puskesmas Medan Denai menjadi lokasi yang relevan karena telah memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), bekerja sama dengan pihak ketiga untuk pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat, serta melakukan penimbangan dan pencatatan melalui aplikasi Sistem Informasi Limbah Medis (SMILE). Sementara itu, transaksi keuangan dicatat melalui Buku Kas Umum (BKU). Berdasarkan informasi awal, pencatatan fisik melalui SMILE dan pencatatan keuangan melalui BKU belum terintegrasi dalam satu sistem pelaporan biaya lingkungan. Kondisi ini menimbulkan persoalan mengenai keterlacakan biaya per satuan limbah, kecukupan anggaran, dan pemanfaatan informasi untuk pengambilan keputusan. Persoalan tersebut semakin penting karena data Januari–Juni 2026 menunjukkan timbulan limbah medis infeksius sebesar 109 kg, sedangkan kuota pengangkutan ditetapkan maksimal 100 kg per tahun. Artinya, dalam enam bulan, timbulan telah mencapai 109% dari kuota tahunan atau melampauinya sebesar 9 kg (9%). Data ini mengindikasikan perlunya evaluasi

kuota, proyeksi timbulan, jadwal pengangkutan, dan anggaran, tetapi belum membuktikan adanya biaya tambahan, penalti, atau penumpukan limbah. Hal tersebut perlu diverifikasi melalui kontrak, tagihan, catatan pengangkutan, dokumentasi penyimpanan, dan keterangan petugas terkait.

Dari perspektif akuntansi, ketidaksesuaian volume limbah dan kuota pengangkutan berpotensi menimbulkan biaya tambahan apabila terdapat tarif kelebihan kuota atau perubahan kontrak, serta biaya penyimpanan dan penanganan apabila terjadi keterlambatan pengangkutan. Selain itu, pencemaran atau pelanggaran kewajiban dapat menimbulkan konsekuensi hukum yang perlu dievaluasi berdasarkan standar akuntansi. Namun, risiko lingkungan tidak otomatis menjadi liabilitas kontinjensi karena penetapannya memerlukan bukti mengenai peristiwa yang mendasari, sifat kewajiban, kemungkinan arus keluar sumber daya, dan dasar pengukurannya. Persoalan lainnya adalah keterbatasan BKU yang terutama mencatat transaksi kas sehingga belum tentu menggambarkan seluruh biaya lingkungan. Biaya penyusutan aset lingkungan, alokasi waktu kerja pegawai, penggunaan ruang penyimpanan, dan sumber daya pendukung dapat tidak terlihat sebagai biaya tersendiri apabila tidak diidentifikasi dan dialokasikan. Oleh karena itu, praktik pencatatan di lokasi perlu diverifikasi melalui dokumen sebelum karakteristik pencatatannya ditetapkan.

Keterbatasan tersebut menunjukkan bahwa persoalan utama bukan sekadar keberadaan pencatatan biaya lingkungan, melainkan mekanisme yang menghubungkan data fisik, transaksi keuangan, alokasi biaya, aset lingkungan, dan risiko operasional menjadi informasi manajerial. Integrasi SMILE dan BKU perlu dikaji untuk mengetahui keterlacakan volume limbah terhadap biaya pengangkutan dan pemusnahan, kecukupan pencatatan biaya pemeliharaan IPAL, serta pemanfaatan informasi biaya dalam perencanaan anggaran. Penelitian terdahulu telah membahas akuntansi lingkungan pada fasilitas kesehatan, antara lain Dau, (2023) mengenai pengelolaan limbah padat dan cair serta pelaporan biaya lingkungan di BRSUD, penelitia Ledi, Yuliarti, & Murwanti, (2022) mengenai identifikasi dan pencatatan biaya lingkungan di Puskesmas Cebongan Salatiga, serta Barokah, Muchlis, & Suhartono, (2022) mengenai akuntansi lingkungan berbasis *tabligh* di Puskesmas Mamajang Makassar yang merekomendasikan laporan biaya lingkungan khusus untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penelitian ini menawarkan tiga kontribusi utama. Pertama, kontribusi mekanistis melalui analisis keterhubungan data fisik limbah dalam SMILE dengan pencatatan keuangan dalam BKU untuk menelusuri biaya pengelolaan limbah. Kedua, kontribusi pengendalian biaya dan anggaran melalui evaluasi kesesuaian volume limbah, kuota pengangkutan, biaya pengelolaan, dan kebutuhan anggaran berdasarkan bukti empiris. Ketiga, kontribusi klasifikasi biaya dan risiko melalui identifikasi biaya pencegahan, pemantauan, dan pengelolaan limbah serta penelaahan biaya yang berpotensi belum terlihat dalam transaksi rutin, termasuk alokasi sumber daya internal, penyusutan IPAL, dan kemungkinan kewajiban terkait risiko lingkungan. Seluruh komponen tersebut merupakan kategori analisis yang perlu diuji melalui data lapangan, bukan diasumsikan telah terjadi. Dengan demikian, *research gap* penelitian ini terletak pada belum terjelaskannya secara memadai mekanisme keterhubungan data fisik dan finansial, pemanfaatannya dalam penganggaran, serta keterlacakan biaya yang tidak tampak dalam pencatatan rutin pada UPT Puskesmas Medan Denai. Klaim pembeda ini tetap perlu disesuaikan apabila penelaahan artikel lengkap penelitian terdahulu menemukan kesamaan metodologis atau temuan.

Dengan demikian, penelitian berjudul "Analisis Penerapan Environmental Accounting dalam Pengelolaan Limbah Medis pada Puskesmas: Studi Kasus UPT Puskesmas Medan

Denai" bertujuan menganalisis penerapan akuntansi lingkungan dalam pencatatan, pengklasifikasian, pelaporan, dan pengendalian biaya pengelolaan limbah medis; mengevaluasi keterhubungan informasi fisik dan finansial; serta mengkaji pemanfaatannya dalam perencanaan anggaran dan pengambilan keputusan. Hasil penelitian diharapkan memperkaya kajian akuntansi lingkungan pada fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama sekaligus memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas pengelolaan limbah medis.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis penerapan *environmental accounting* dalam pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai, Kota Medan. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami fenomena secara mendalam berdasarkan pengalaman, perspektif, dan praktik para informan dalam konteks alamiahnya (Creswell, 2018). Desain studi kasus dipilih karena memungkinkan peneliti mengkaji penerapan akuntansi lingkungan secara kontekstual, terutama dalam aspek identifikasi, pencatatan, pelaporan, dan pemanfaatan informasi biaya lingkungan untuk mendukung pengelolaan limbah medis (Yin, 2024).

Lokasi penelitian dipilih berdasarkan tiga pertimbangan, yaitu keberadaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), kerja sama dengan pihak ketiga dalam pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat, serta adanya alokasi anggaran pengelolaan lingkungan. Informan ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan individu berdasarkan pengetahuan, pengalaman, dan keterlibatannya dalam fenomena yang diteliti (Creswell, 2018). Kriteria inklusi informan adalah: (1) terlibat langsung dalam pengelolaan limbah medis, penganggaran, atau pencatatan keuangan Puskesmas; (2) memiliki masa kerja minimal satu tahun di Puskesmas; dan (3) bersedia diwawancarai secara sukarela. Informan berjumlah delapan hingga sepuluh orang, terdiri atas kepala Puskesmas, staf tata usaha atau keuangan (bendahara), tenaga kesehatan yang terlibat dalam pengelolaan limbah (misalnya petugas sanitasi, perawat, dan bidan), serta petugas kebersihan. Jumlah tersebut dinilai memadai untuk mencapai saturasi data, yaitu kondisi ketika wawancara tambahan tidak lagi menghasilkan kode atau tema baru. Saturasi dipantau dengan membandingkan kode dari setiap wawancara baru terhadap kode yang telah terbentuk, dan pengumpulan data dihentikan setelah dua wawancara berturut-turut tidak memunculkan informasi baru. Profil informan (jabatan, masa kerja, waktu wawancara, dan alasan pemilihan) didaftarkan secara rinci dalam Tabel 1.

Tabel 1. Profil Informan Penelitian

Jabatan	Masa Kerja	Waktu Wawancara	Alasan Pemilihan
Kepala Puskesmas	6 tahun	Minggu ke-1, ± 60 menit	Pengambil kebijakan dan penanggung jawab alokasi anggaran lingkungan.
Kepala Subbagian Tata Usaha	8 tahun	Minggu ke-1, ± 50 menit	Mengoordinasikan administrasi dan rencana anggaran.
Bendahara	5 tahun	Minggu ke-1, ± 60 menit	Mencatat transaksi BKU dan menyusun laporan realisasi anggaran.
Petugas Sanitasi	7 tahun	Minggu ke-2, ± 60 menit	Mengelola IPAL, mencatat timbulan limbah, dan berhubungan dengan pihak ketiga.

Jabatan	Masa Kerja	Waktu Wawancara	Alasan Pemilihan
Perawat Poli Umum	4 tahun	Minggu ke-2, ± 40 menit	Menghasilkan dan memilah limbah medis di unit pelayanan.
Bidan (Unit KIA/KB)	6 tahun	Minggu ke-2, ± 40 menit	Menghasilkan dan memilah limbah tajam dan infeksius.
Petugas Laboratorium	3 tahun	Minggu ke-3, ± 40 menit	Menghasilkan limbah laboratorium dan memahami prosedur penanganannya.
Petugas Kebersihan	5 tahun	Minggu ke-3, ± 30 menit	Mengangkut limbah ke penyimpanan sementara dan melakukan penanganan harian.
Petugas Kebersihan	2 tahun	Minggu ke-3, ± 30 menit	Memverifikasi konsistensi praktik lapangan dan mengonfirmasi saturasi data.

Sumber: Data primer dari UPT Puskesmas Medan Denai (2026).

Data penelitian terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dan observasi langsung, sedangkan data sekunder dikumpulkan melalui dokumentasi laporan keuangan, catatan timbulan limbah, kebijakan internal, serta dokumen kerja sama dengan pihak ketiga. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur menggunakan pertanyaan terbuka untuk menggali praktik akuntansi lingkungan dan kendala pengelolaan limbah medis. Peneliti melakukan observasi nonpartisipatif, yaitu mengamati kegiatan pemilahan, penyimpanan sementara, pengangkutan, dan pengolahan limbah tanpa terlibat langsung dalam kegiatan tersebut. Penggunaan wawancara, observasi, dan dokumentasi memungkinkan peneliti membandingkan informasi dari berbagai sumber serta memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh terhadap fenomena yang dikaji (Yin, 2024).

Dokumen keuangan dianalisis dengan teknik analisis konten. Peneliti menelaah Buku Kas Umum (BKU), realisasi anggaran, dan bukti pengeluaran untuk mengidentifikasi pos-pos biaya lingkungan, misalnya biaya jasa pengangkutan dan pemusnahan limbah oleh pihak ketiga, pengoperasian dan pemeliharaan IPAL, pengadaan alat pelindung diri, serta pengadaan wadah dan kantong limbah. Setiap transaksi diberi kode berdasarkan kategori biaya lingkungan (biaya pencegahan, biaya pengolahan, dan biaya pemantauan), kemudian dijumlahkan per kategori dan per periode. Selanjutnya, peneliti menghitung varians antara timbulan limbah dan alokasi anggaran dengan langkah berikut: (1) menghitung rata-rata biaya per kilogram limbah, yaitu total biaya pengelolaan limbah (Rp) dibagi total timbulan limbah (kg) pada periode yang sama; (2) membandingkan biaya per kilogram tersebut dengan alokasi anggaran per kilogram, yaitu anggaran pengelolaan limbah (Rp) dibagi estimasi timbulan limbah (kg); dan (3) menghitung varians sebagai selisih antara realisasi dan anggaran, baik dalam nilai rupiah maupun persentase. Varians yang diperoleh, baik berupa kelebihan maupun kekurangan anggaran, ditelusuri penyebabnya melalui wawancara dengan bendahara dan petugas pengelola limbah.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis tematik melalui tahapan pengenalan data, pemberian kode, pengembangan tema, peninjauan tema, penamaan tema, dan penyusunan laporan analisis, mengacu pada pendekatan (Braun & Clarke, 2021). Pengodean dilakukan dengan mengidentifikasi informasi yang berkaitan dengan identifikasi biaya lingkungan, pencatatan dan pelaporan, integrasi data fisik dan finansial, pengendalian anggaran, serta kendala pengelolaan limbah medis. Kode yang berkaitan dikelompokkan menjadi tema dan

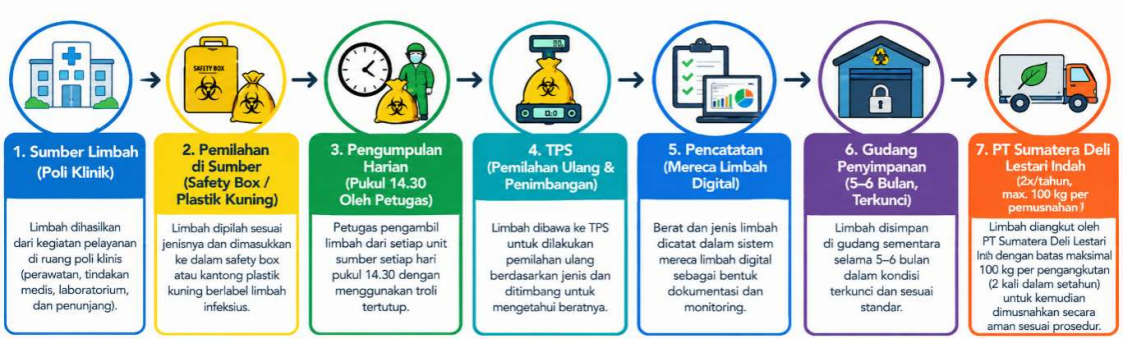
diinterpretasikan berdasarkan tujuan penelitian. Untuk memperkuat keabsahan temuan, penelitian menerapkan triangulasi sumber dan metode melalui perbandingan informasi antarinforman serta pencocokan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Peneliti juga melakukan *member checking*, yaitu pemeriksaan ulang hasil wawancara dan interpretasi peneliti kepada informan untuk memastikan kesesuaian dengan maksud informan (Lincoln & Guba, 1985). Seluruh proses penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan persetujuan informan, kerahasiaan identitas, partisipasi sukarela, dan penggunaan data untuk kepentingan akademik.

3. Hasil Penelitian

Alur dan Mekanisme Teknis Pengelolaan Limbah Medis

Pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur dan berkesinambungan. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara mendalam dengan seluruh informan, alur pengelolaan limbah mencakup: (1) pemilahan di sumber, (2) pengumpulan dan pemindahan ke TPS, (3) penyimpanan sementara di gudang, (4) pengangkutan dan pemusnahan oleh pihak ketiga, serta (5) pengelolaan limbah cair melalui IPAL. Setiap tahapan memiliki prosedur dan penanggung jawab yang telah ditetapkan secara formal.

Gambar 1. Alur Pengelolaan Limbah Medis UPT Puskesmas Medan Denai



Sumber: Hasil observasi lapangan dan wawancara, 2026

Pemilahan dan Pewadahan Limbah di Sumber

Pemilahan limbah dimulai langsung dari sumber penghasil setiap ruang pelayanan (poli). Tenaga kesehatan bertanggung jawab memilah limbah sesuai jenisnya pada saat dihasilkan. Setiap ruangan dilengkapi dengan dua wadah: *safety box* berwarna kuning khusus benda tajam (jarum suntik) dan kantong plastik kuning untuk limbah infeksius lainnya seperti masker dan sarung tangan (*handscoon*). Jenis limbah medis yang paling sering dihasilkan adalah masker, jarum suntik, *handscoon*, dan botol vial bekas imunisasi, sebagaimana dikonfirmasi oleh dr. Victor:

"Di setiap ruangan sudah diterapkan penyediaan tempat sampah yang terpisah berdasarkan peruntukan dan jenisnya, yaitu untuk limbah medis dan non-medis (domestik). Jarum suntik memiliki wadah khusus tersendiri berupa safety box berwarna kuning, sementara limbah medis lain seperti masker dan plastik dimasukkan ke dalam tempat sampah medis dengan kantong plastik kuning." (wawancara dengan dr. Victor, Tenaga Kesehatan, 2026)

Selain wadah fisik, setiap ruangan juga dilengkapi l*ogbook* internal harian untuk mencatat jenis dan jumlah limbah sebelum diambil petugas kebersihan. Sistem berlapis ini membangun

jejak audit (*audit trail*) dari titik sumber, sesuai dengan prinsip pengelolaan limbah medis yang diatur dalam Permenkes Nomor 18 Tahun 2020.

Pengumpulan, Penimbangan, dan Penyimpanan Sementara

Petugas kebersihan (Anirsawati) mengumpulkan seluruh limbah dari setiap ruangan secara rutin setiap hari pada pukul 14.30 setelah seluruh poli selesai beroperasi. Jadwal pengumpulan yang konsisten ini penting untuk mencegah penumpukan limbah di ruangan pelayanan yang dapat menimbulkan risiko infeksius. Berikut pernyataan petugas kebersihan:

"*Pemindahan limbah dari ruangan-ruangan ke gudang dilakukan setiap hari pada jam 14.30 setelah petugas selesai melakukan pemeriksaan di seluruh ruangan.*" *(wawancara dengan Bu Anirsawati, Petugas Kebersihan, 2026)*

Setelah dikumpulkan, limbah dibawa ke TPS internal untuk pemilahan ulang dan penimbangan per unit/poli. Penimbangan dilakukan oleh petugas *Cleaning Service* (CS) per poli setelah dipilah. Data harian ditandai terlebih dahulu menggunakan spidol di gudang, kemudian pada akhir bulan dikalkulasikan total keseluruhan untuk dimasukkan ke neraca limbah. Sebagaimana dijelaskan oleh narasumber:

"*Nanti ditimbang per poli oleh Cleaning Service (CS) kita setelah dipilah. Data harian itu mereka tandai dulu pakai spidol di gudang. Nah, baru nanti di akhir bulan dikalkulasikan berapa kilo total semuanya untuk dimasukkan ke neraca limbah ini. Jadi memang penimbangannya itu tercatat per poli, mulai dari poli umum, poli anak, poli gigi, lab, poli KIA, poli imunisasi, IGD, PRB/PTM, lansia dan TB.*" *(wawancara dengan dr. Victor, Tenaga Kesehatan, 2026)*

Hasil penimbangan kemudian diinput ke dalam aplikasi SMILE (Sistem Manajemen Informasi Limbah) yang digunakan untuk mencetak barcode label pada setiap kantong atau goni limbah sebelum diangkut pihak ketiga. Aplikasi SMILE ini dipantau langsung oleh Dinas Kesehatan, karena Dinas Kesehatan yang memfasilitasi dan menjembatani kerja sama antara puskesmas dengan pihak ketiga.

"*Kita pakai aplikasi itu pas penimbangannya aja untuk mengeluarkan barcode label sebelum diangkut pihak ketiga. Nama aplikasinya itu SMILE. Jadi, kita kan sudah tahu jumlah pastinya dari timbangan manual per poli, lalu kita input ke aplikasi untuk dicetak barcode-nya sesuai jumlah kantong atau goni limbahnya. Aplikasi SMILE ini dipantau langsung oleh Dinas Kesehatan, karena Dinas Kesehatan yang memfasilitasi dan menjembatani kerja sama antara puskesmas dengan pihak ketiga.*" *(wawancara dengan dr. Victor, Tenaga Kesehatan, 2026)*

Limbah yang telah ditimbang dan diberi barcode kemudian disimpan sementara di gudang yang selalu dalam kondisi terkunci demi keamanan. Masa penyimpanan berlangsung 5–6 bulan mengikuti jadwal pengangkutan oleh pihak ketiga. Seluruh dokumen bukti fisik, termasuk salinan manifest dan hasil timbangan, disimpan di tempat yang sama sebagai dokumentasi resmi. Mengenai pengarsipan dokumen, narasumber menjelaskan:

"*Kalau surat jalan atau manifest aslinya itu dibawa dan dipegang oleh pihak ketiga karena mereka yang datang ke sini (PT Sumatera Deli Lestari Indah selaku pemusnah, PT Indostar Kargo selaku pengangkut). Setelah ditandatangani, kita hanya dikasih lembaran salinannya (copy manifest). Berkas salinan inilah yang kita arsip dan simpan untuk nantinya dilaporkan ke pejabat*

keuangan/penganggaran Puskesmas (PPTK)." (wawancara dengan dr. Victor, Tenaga Kesehatan, 2026).

Berdasarkan hasil wawancara, pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai dilakukan melalui pengumpulan rutin setiap hari, pemilahan, penimbangan berdasarkan unit pelayanan, dan pencatatan menggunakan aplikasi SMILE. Data timbulan limbah direkapitulasi setiap bulan, sedangkan barcode dan salinan manifest digunakan sebagai bukti administrasi pengangkutan oleh pihak ketiga. Praktik ini menunjukkan adanya upaya pencatatan dan dokumentasi yang mendukung akuntabilitas pengelolaan limbah medis. Namun, penyimpanan limbah selama 5–6 bulan perlu mendapat perhatian serius karena berpotensi tidak sesuai dengan ketentuan penyimpanan limbah B3, khususnya untuk limbah infeksius. Oleh karena itu, diperlukan verifikasi terhadap jenis limbah, suhu penyimpanan, kondisi TPS, dan jadwal pengangkutan. Dalam perspektif environmental accounting, data timbulan limbah perlu diintegrasikan dengan informasi biaya pengangkutan dan kebutuhan anggaran agar dapat mendukung pengendalian risiko, kepatuhan regulasi, serta pengambilan keputusan yang lebih efektif.

Pengangkutan dan Pemusnahan oleh Pihak Ketiga

Berdasarkan hasil temuan, total limbah medis padat infeksius UPT Puskesmas Medan Denai selama Januari–Juni 2026 mencapai 109 kg, sedangkan kuota maksimum pengangkutan berdasarkan kontrak disebutkan sebesar 100 kg per tahun. Kondisi ini menunjukkan ketidaksesuaian antara volume limbah aktual dan kapasitas kontraktual. Dalam enam bulan, timbulan limbah telah mencapai 109% dari kuota tahunan, atau melampaui batas sebesar 9 kg. Apabila pola timbulan tersebut berlanjut, jumlah limbah selama satu tahun berpotensi mencapai sekitar 218 kg, dengan asumsi volume bulanan relatif stabil. Proyeksi ini merupakan estimasi, bukan realisasi tahunan.

Tabel 2. Identifikasi Anomali dan Implikasi Akuntansi

Aspek	Temuan dan Anomali	Implikasi Akuntansi Manajemen Publik
Volume limbah	Total Januari–Juni 2026 sebesar 109 kg, melampaui kuota tahunan 100 kg.	Perlu evaluasi kecukupan kapasitas kontrak dan perencanaan anggaran pengelolaan limbah.
Persentase kapasitas	Realisasi mencapai 109% dari kuota tahunan, dengan kelebihan 9 kg atau 9%.	Perlu penyesuaian perencanaan kebutuhan layanan berdasarkan data timbulan aktual.
Jadwal pengangkutan	Pengangkutan dijadwalkan dua kali setahun, tetapi dapat dipercepat ketika tempat penyimpanan penuh.	Frekuensi pengangkutan perlu disesuaikan dengan volume limbah dan kapasitas penyimpanan yang aman.
Biaya tambahan	Data tarif kelebihan kuota, penalti, dan biaya pengangkutan tambahan belum tersedia.	Perlu pemeriksaan kontrak, tagihan vendor, kuitansi, dan bukti pembayaran untuk memastikan ada atau tidaknya biaya tambahan.
Pencatatan BKU	Belum tersedia informasi mengenai realisasi biaya pengangkutan untuk 109 kg limbah.	Apabila timbul biaya tambahan, pengeluaran harus didukung bukti transaksi dan dicatat sesuai prosedur keuangan yang berlaku.
Akuntabilitas	Penimbangan bersama, surat jalan, dan lembar bukti timbangan menjadi	Dokumen tersebut perlu direkonsiliasi dengan catatan timbulan, kontrak, tagihan, dan pencatatan keuangan.

	dasar verifikasi jumlah limbah yang diserahkan.

Sumber: Diolah peneliti berdasarkan hasil wawancara dan data timbulan limbah medis UPT Puskesmas Medan Denai, Januari–Juni 2026.

Dari perspektif akuntansi manajemen publik, kelebihan timbulan sebesar 9 kg merupakan indikasi risiko ketidaksesuaian kapasitas layanan, tetapi belum otomatis membuktikan terjadinya pelanggaran kontrak atau pemborosan anggaran. Hal ini karena keterangan Kepala Puskesmas menyatakan bahwa jadwal pengangkutan bersifat fleksibel dan vendor dapat dihubungi ketika limbah menumpuk. Namun, fleksibilitas jadwal tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa kuota kontrak juga fleksibel. Oleh karena itu, terdapat tiga hal yang perlu diverifikasi.

1. Ketentuan kontrak. Periksa apakah kuota 100 kg merupakan batas tahunan yang mutlak, kuota dasar yang dapat ditambah, atau estimasi volume layanan. Periksa pula ketentuan tarif kelebihan volume, biaya pengangkutan tambahan, dan penalti jika ada.
2. Realisasi biaya dan BKU. Cocokkan volume limbah yang telah diangkut dengan tagihan PT Sumatera Deli Lestari Indah, bukti pembayaran, dan pencatatan dalam Buku Kas Umum (BKU). Jika terdapat biaya tambahan yang sah, biaya tersebut perlu dicatat sesuai realisasi dan ketentuan anggaran yang berlaku. Revisi anggaran dilakukan apabila diperlukan dan harus mengikuti mekanisme yang berlaku; kelebihan volume saja tidak otomatis mengharuskan revisi BKU.
3. Perencanaan kapasitas tahunan. Dengan rata-rata timbulan sekitar 18,17 kg per bulan, estimasi timbulan tahunan mencapai 218 kg. Angka ini dapat dijadikan dasar evaluasi kebutuhan kuota dan frekuensi pengangkutan berikutnya, dengan tetap mempertimbangkan perubahan aktivitas pelayanan.

Data tersebut memperlihatkan kesenjangan antara timbulan limbah aktual dan kuota kontraktual yang perlu ditindaklanjuti melalui rekonsiliasi data fisik, dokumen kontrak, dan realisasi biaya. Belum dapat disimpulkan bahwa terdapat penalti, extra charge, atau kekurangan pencatatan BKU tanpa bukti kontrak dan transaksi keuangan. Temuan ini justru menegaskan pentingnya integrasi data kuantitas limbah dengan informasi biaya lingkungan agar perencanaan anggaran, pengendalian biaya, dan akuntabilitas pengelolaan limbah medis dapat dilakukan secara tepat.

Pengelolaan Limbah Cair melalui IPAL

Limbah cair dikelola secara mandiri oleh Puskesmas menggunakan IPAL yang terletak di bagian depan area Puskesmas. Berdasarkan keterangan yang diperoleh, IPAL dibangun secara fisik oleh Dinas Kesehatan Kota Medan pada masa pengajuan akreditasi tahun 2018/2019 di mana IPAL menjadi salah satu syarat penting untuk meningkatkan nilai akreditasi Puskesmas. Setelah IPAL selesai dibangun, biaya operasional dan pemeliharaan dilimpahkan kepada Puskesmas:

"Pembangunannya dilakukan langsung secara fisik oleh Dinas Kesehatan. Dulu saat pengajuan akreditasi tahun 2018/2019, IPAL kan menjadi salah satu syarat penting agar nilai akreditasi puskesmas tinggi. Puskesmas mengajukan usulannya ke Dinas Kesehatan, lalu jika di-ACC, pihak Dinas Kesehatan akan datang meninjau lokasi untuk membangun fisik IPAL-nya. Dinas Kesehatan yang mengelola pengolahannya dari awal. Puskesmas hanya mengelola dana pemeliharaan rutin yang dialokasikan sekitar Rp7.500.000 per tahun, tapi anggaran itu sangat kurang kalau ada kerusakan mesin berat seperti pompa pengendapan yang mati." (wawancara dengan dr. Victor, Tenaga Kesehatan, 2026)

Keberadaan IPAL mencerminkan upaya pengelolaan lingkungan yang proaktif, meskipun evaluasi kinerja IPAL saat ini masih bersifat teknis-operasional (memastikan sistem berjalan) dan belum menggunakan kinerja lingkungan terukur seperti baku mutu *effluent* yang diatur oleh peraturan lingkungan hidup, namun pemeliharaan tetap dilakukan setiap tahunnya. Evaluasi kinerja IPAL dilakukan melalui pengecekan berkala oleh petugas internal. Meskipun keberadaan IPAL mencerminkan upaya pengelolaan lingkungan yang proaktif, evaluasi kinerja saat ini masih bersifat teknis-operasional dan belum menggunakan indikator lingkungan terukur seperti baku mutu *effluent*:

Tabel 3. Rekapitulasi Neraca Limbah Medis Padat Infeksius UPT Puskesmas Medan Denai Januari–Juni 2026

Bulan	Total Limbah Infeksius Masuk (kg)	Poli Tertinggi	Akumulasi s/d Bulan (kg)	Maks. Simpan s/d
Januari 2026	17,5	Poli Umum & Poli Anak (4 kg)	17,5	30 Apr 2026
Februari 2026	18,0	TB (4 kg)	35,5	29 Mei 2026
Maret 2026	17,0	Laboratorium (5 kg)	52,5	30 Jul 2026
April 2026	19,0	Laboratorium (4 kg)	71,5	30 Jul 2026
Mei 2026	20,0	Poli Anak (5 kg)	91,5	28 Agt 2026
Juni 2026	17,5	Poli Gigi & Lab (3 kg)	109,0	28 Sep 2026
Total	109,0 kg	–	109,0 kg	–

Sumber: UPT Puskesmas Medan Denai tahun 2026

Data neraca limbah menunjukkan bahwa rata-rata volume limbah medis infeksius yang dihasilkan mencapai ±18,2 kg per bulan. Akumulasi selama Januari–Juni 2026 mencapai 109 kg, sehingga telah melampaui kuota pengangkutan sebesar 100 kg per tahun. Temuan ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kapasitas pengangkutan yang direncanakan dengan timbulan limbah aktual.

Dari perspektif *environmental accounting*, informasi tersebut memiliki fungsi yang lebih luas daripada sekadar pelaporan volume limbah. Data bulanan dapat digunakan untuk mengevaluasi kecukupan anggaran pengangkutan, memperkirakan kebutuhan pengangkutan pada periode berikutnya, serta menentukan kapasitas penyimpanan yang diperlukan. Dengan rata-rata timbulan sekitar 18,2 kg per bulan, informasi historis tersebut dapat menjadi dasar bagi Puskesmas dan pihak terkait untuk melakukan penyesuaian terhadap kuota dan frekuensi pengangkutan. Selain itu, data per poli menunjukkan bahwa Laboratorium dan Poli Anak merupakan unit yang beberapa kali menjadi penyumbang limbah terbesar. Informasi tersebut dapat digunakan untuk memprioritaskan pengawasan pemilahan, pelatihan, dan evaluasi pengelolaan limbah pada unit terkait. Dengan demikian, neraca limbah berfungsi bukan hanya sebagai dokumen administratif, tetapi sebagai informasi pengendalian dan perencanaan lingkungan yang dapat membantu organisasi menghubungkan timbulan limbah dengan kebutuhan sumber daya dan biaya pengelolaannya.

Penerapan Environmental accounting dalam Pengelolaan Limbah Medis

Penerapan environmental accounting pada UPT Puskesmas Medan Denai dikategorikan sebagai parsial-fungsional, yaitu kondisi ketika pencatatan dan pengelolaan biaya lingkungan

telah dilaksanakan, tetapi belum terintegrasi secara menyeluruh dalam sistem pelaporan formal. Kategori ini didasarkan pada adanya pencatatan timbulan limbah dan biaya terkait, sementara integrasi data fisik dan finansial serta pemanfaatannya dalam evaluasi anggaran dan pengambilan keputusan masih perlu ditingkatkan.

Identifikasi Biaya Lingkungan

Berdasarkan hasil analisis dokumen keuangan dan wawancara, biaya lingkungan di UPT Puskesmas Medan Denai meliputi pemeliharaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) serta pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat. Kedua komponen biaya tersebut diklasifikasikan berdasarkan fungsi pengelolaannya sesuai kerangka biaya lingkungan UNDSD/IFAC (2005). Rincian biaya lingkungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Struktur Anggaran Biaya Lingkungan UPT Puskesmas Medan Denai Tahun 2026

Komponen Biaya Lingkungan	Klasifikasi Biaya	Anggaran per Tahun (Rp)	Frekuensi
Pemeliharaan IPAL	Biaya Pengolahan dan Pengendalian	7.500.000	Berkala sesuai kebutuhan
Pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat oleh PT Sumatera Deli Lestari Indah	Biaya Pengelolaan Limbah Keluar	3.500.000	Dua kali setahun, kuota kontrak maksimum 100 kg/tahun
Total biaya lingkungan teridentifikasi		**11.000.000**	

Sumber: Wawancara dengan Kepala Puskesmas dan Staf Keuangan, 2026.

Tabel 4 menunjukkan bahwa total biaya lingkungan yang teridentifikasi sebesar Rp11.000.000 per tahun, terdiri atas biaya pemeliharaan IPAL sebesar Rp7.500.000 dan biaya pengangkutan serta pemusnahan limbah medis padat sebesar Rp3.500.000. Seluruh biaya tersebut bersumber dari dana JKN/kapitasi BPJS. Selanjutnya, proporsi biaya dan potensi biaya lingkungan yang belum tercatat secara terpisah dianalisis pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Biaya Lingkungan Berdasarkan Kerangka UNDSD/IFAC

Komponen Biaya	Jumlah (Rp/tahun)	Proporsi Biaya Teridentifikasi	Klasifikasi
Pemeliharaan IPAL	7.500.000	68,2%	Biaya Pengolahan/Pengendalian
Pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat	3.500.000	31,8%	Biaya Pengelolaan Limbah Keluar
Penimbangan dan pencatatan neraca limbah	Belum teridentifikasi	Belum dapat dihitung	Aktivitas pemantauan dan pengukuran lingkungan
Pemilahan ulang limbah yang tercampur	Belum teridentifikasi	Belum dapat dihitung	Potensi biaya kegagalan internal, jika aktivitas terjadi akibat kesalahan pemilahan
Total biaya teridentifikasi	**11.000.000**	**100%**	**Belum mencakup biaya aktivitas tersembunyi**

Sumber: Analisis peneliti berdasarkan wawancara dan dokumen anggaran, 2026. Proporsi dihitung hanya dari biaya yang telah teridentifikasi secara nominal.

Tabel 5 menunjukkan bahwa biaya pemeliharaan IPAL mendominasi sebesar 68,2%, sedangkan pengangkutan dan pemusnahan limbah medis padat sebesar 31,8%. Biaya penimbangan, pencatatan neraca limbah, dan pemilahan ulang belum teridentifikasi secara nominal. Oleh karena itu, pendekatan Activity-Based Costing (ABC) dapat digunakan untuk mengestimasi biaya tenaga kerja berdasarkan aktivitas, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Usulan Perhitungan Biaya Lingkungan Tersembunyi dengan Metode ABC

Aktivitas	Pemicu Biaya (Cost Driver)	Rumus Estimasi Biaya Tahunan
Penimbangan limbah medis	Jumlah penimbangan dan waktu kerja per kegiatan	Jumlah kegiatan × menit per kegiatan ÷ 60 × tarif tenaga kerja per jam
Pencatatan neraca limbah	Jumlah pencatatan dan waktu kerja per pencatatan	Jumlah pencatatan × menit per pencatatan ÷ 60 × tarif tenaga kerja per jam
Pemilahan ulang limbah tercampur	Frekuensi kejadian dan waktu pemilahan ulang	Jumlah kejadian × menit per kejadian ÷ 60 × tarif tenaga kerja per jam

Sumber: Usulan analisis peneliti menggunakan pendekatan Activity-Based Costing.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pendekatan ABC dapat membantu memperkirakan biaya penimbangan, pencatatan, dan pemilahan ulang limbah secara lebih terukur. Estimasi tersebut merupakan alokasi biaya tenaga kerja berdasarkan aktivitas, bukan otomatis pengeluaran kas tambahan. Dengan demikian, total Rp11.000.000 merupakan biaya lingkungan yang telah teridentifikasi, sedangkan total biaya lingkungan sesungguhnya masih memerlukan data aktivitas dan biaya pendukung yang lebih lengkap.

Pengukuran dan Pencatatan Biaya Lingkungan

Pengukuran biaya lingkungan di Puskesmas Medan Denai dilakukan melalui dua mekanisme yang saling melengkapi: pengukuran kuantitatif fisik melalui neraca limbah, dan pencatatan finansial dalam Buku Kas Umum (BKU). Pengukuran fisik dilakukan dengan menimbang volume limbah medis harian per unit/poli dan mencatat hasilnya dalam neraca limbah bulanan yang dilaporkan melalui aplikasi SMILE kepada Dinas Kesehatan. Dari sisi finansial, Bu Erna menjelaskan:

"Untuk pengeluaran limbah medis itu dicatat oleh Bendahara Pengeluaran ke dalam laporan BKU atau Buku Kas Umum, serta laporan realisasi pengeluaran. Proses pencatatannya ada sistemnya. Kami menginputnya langsung secara digital menggunakan aplikasi keuangan, dan ada juga dokumen format softcopy manual yang diketik oleh Bendahara Pengeluaran setiap triwulan." (wawancara dengan Bu Erna, Staf Keuangan, 2026)

Meskipun pencatatan telah menggunakan sistem digital dengan kode rekening terpisah, seluruh transaksi masih masuk ke dalam satu BKU umum tanpa laporan khusus biaya lingkungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa Puskesmas sebenarnya telah memiliki data finansial yang dapat digunakan untuk *environmental accounting*, tetapi informasi tersebut belum diolah menjadi informasi lingkungan yang berdiri sendiri. Dengan demikian,

persoalan utama bukan semata-mata ketiadaan pencatatan, melainkan belum optimalnya pemanfaatan informasi yang telah tersedia (Indrawati & Rini, 2018).

Integrasi antara data fisik dan finansial dapat memberikan informasi yang lebih bermakna bagi pengelola. Data volume limbah dapat dibandingkan dengan biaya pengangkutan untuk melihat kecenderungan biaya terhadap perubahan timbulan limbah, sementara data per poli dapat digunakan untuk mengidentifikasi unit yang memerlukan pengawasan lebih lanjut. Informasi tersebut dapat digunakan untuk evaluasi efisiensi, perencanaan anggaran, dan pengambilan keputusan pengelolaan limbah.

Pelaporan Biaya Lingkungan

Pelaporan biaya lingkungan di Puskesmas Medan Denai berjalan melalui dua jalur: pelaporan keuangan internal kepada Dinas Kesehatan dan pelaporan operasional neraca limbah. Dari sisi keuangan, laporan realisasi disusun setiap triwulan oleh Bendahara BLUD dan diinput ke sistem aplikasi keuangan daerah. Namun, laporan keuangan akhir tahunan menyajikan biaya lingkungan secara agregat:

"*Kalau di laporan keuangan akhir sifatnya digabung dan langsung pada intinya. Jadi di laporan itu tidak dibahas satu-satu secara rinci, melainkan langsung ditulis total pengeluaran untuk 'Limbah Medis' begitu saja.*" *(wawancara dengan Bu Erna, Staf Keuangan, 2026)*

Dari sisi operasional, pelaporan neraca limbah yang memuat volume per kategori dan periode merupakan instrumen penting untuk mengukur timbulan limbah secara kuantitatif. Dokumen pendukung yang digunakan dalam audit, seperti BKU, kuitansi, lembar manifest, bukti timbang, dan kontrak dengan vendor, juga membentuk rangkaian dokumentasi yang memungkinkan penelusuran aktivitas pengelolaan limbah.

Namun, fungsi informasi tersebut belum optimal karena data fisik dan data keuangan masih berada dalam sistem pelaporan yang berbeda. Akibatnya, Puskesmas dapat mengetahui jumlah limbah yang dihasilkan dan jumlah biaya yang dikeluarkan, tetapi belum dapat memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai biaya per volume limbah, perubahan efisiensi antarperiode, dan kesesuaian antara realisasi fisik dengan anggaran. Integrasi kedua jenis informasi tersebut diperlukan agar *environmental accounting* dapat berfungsi sebagai sistem informasi manajerial, bukan sekadar mekanisme pelaporan administratif.

Transparansi dan Akuntabilitas Pengelolaan Limbah

Aspek transparansi dan akuntabilitas diwujudkan melalui beberapa mekanisme formal: SK Tim Pengelola Limbah dan SOP penanganan limbah B3, dokumen serah terima berupa surat jalan dan lembar timbangan yang ditandatangani kedua pihak, penggunaan APD oleh petugas pengelola, serta pencatatan digital yang memungkinkan jejak audit terstruktur. Anirsawati menjelaskan prosedur serah terima yang berlaku:

"*Dokumen yang wajib ditandatangani adalah surat jalan dan lembar bukti/catatan hasil timbangan yang dibawa oleh pihak ketiga. Setelah semua limbah selesai ditimbang dan angkanya dicatat, petugas faskes akan menandatanganinya. Seluruh bukti fisik limbah medis ini disimpan di gudang penyimpanan yang selalu dalam keadaan tergembok demi keamanan.*" *(wawancara dengan Anirsawati, Petugas Kebersihan, 2026)*

Transparansi dan akuntabilitas pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai diwujudkan melalui keberadaan SK Tim Pengelola Limbah, SOP penanganan limbah

B3, dokumen serah terima yang ditandatangani kedua pihak, penggunaan APD, serta pencatatan digital yang mendukung penelusuran dokumen. Mekanisme tersebut menunjukkan adanya upaya pertanggungjawaban administratif dan operasional dalam pengelolaan limbah medis.

Namun, keterbatasan akses informasi bagi masyarakat belum dapat langsung dinilai sebagai kelemahan karena perlu dibedakan antara kewajiban pelaporan kepada regulator dan keterbukaan informasi publik. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik, badan publik memiliki kewajiban menyediakan informasi sesuai ketentuan yang berlaku, dengan tetap memperhatikan informasi yang dikecualikan. Oleh karena itu, evaluasi transparansi perlu difokuskan pada kepatuhan terhadap kewajiban keterbukaan informasi yang relevan, bukan pada kewajiban memublikasikan seluruh rincian biaya lingkungan secara terbuka.

Analisis Kesesuaian dengan Kerangka Environmental accounting

Penilaian penerapan environmental accounting di UPT Puskesmas Medan Denai dilakukan berdasarkan enam dimensi analisis yang dikembangkan peneliti dengan mengacu pada konsep akuntansi manajemen lingkungan IFAC (2005) dan literatur terkait. Setiap dimensi dinilai melalui indikator operasional yang diperiksa berdasarkan bukti wawancara, observasi, dan dokumentasi. Status "Terpenuhi" diberikan apabila seluruh indikator utama didukung bukti yang memadai; "Terpenuhi Sebagian" apabila sebagian indikator telah diterapkan, tetapi masih terdapat kekurangan atau ketidakterintegrasian; dan "Belum Terpenuhi" apabila praktik utama belum dilaksanakan atau bukti penerapannya belum ditemukan.

Secara khusus, status "Terpenuhi Sebagian" ditetapkan apabila ditemukan kondisi berikut: (1) data fisik lingkungan tersedia, tetapi belum diintegrasikan dengan data keuangan dalam BKU; (2) informasi biaya telah dicatat, tetapi belum disajikan secara terperinci dalam laporan kepada pemangku kepentingan; atau (3) informasi lingkungan tersedia untuk kebutuhan internal atau pelaporan formal, tetapi belum dapat diakses secara terbuka oleh masyarakat. Untuk dimensi evaluasi kinerja, indikator dinyatakan terpenuhi apabila terdapat ukuran kinerja yang jelas, dapat dihitung, dan dievaluasi secara berkala. Hasil penilaian berdasarkan rubrik tersebut disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Kesesuaian Penerapan Environmental Accounting di UPT Puskesmas Medan Denai

Dimensi EA	Indikator	Kondisi di lapangan	Dasar teori	Status
Identifikasi biaya lingkungan	Pemisahan biaya lingkungan dari biaya operasional umum	Terdapat kode rekening terpisah untuk IPAL sebesar Rp7,5 juta dan pengelolaan limbah medis sebesar Rp3,5 juta.	IFAC (2005); Maysaroh dan Kusmilawaty (2023)	Terpenuhi
Pengukuran biaya	Pengukuran fisik dan finansial secara berkala	Tersedia neraca limbah bulanan per poli, BKU digital triwulanan, dan kuota fisik 100 kg/tahun. Integrasi informasi fisik dan finansial masih perlu diperkuat.	IFAC (2005); Susanti et al. (2021)	Terpenuhi sebagian

Pencatatan dalam laporan khusus	Penyajian biaya lingkungan dalam laporan tersendiri	Belum tersedia laporan khusus lingkungan; biaya masih dicatat dalam BKU umum.	IFAC (2005); Indrawati dan Rini (2018); Apriani et al. (2023)	Belum terpenuhi
Pelaporan kepada pemangku kepentingan	Kelengkapan pelaporan informasi lingkungan	Neraca limbah dilaporkan kepada Dinas Kesehatan, tetapi laporan keuangan akhir masih agregat dan belum merinci setiap komponen biaya lingkungan.	IFAC (2005); Apriani et al. (2023); Aritonang (2023)	Terpenuhi sebagian
Transparansi dan akuntabilitas publik	Aksesibilitas informasi biaya lingkungan bagi masyarakat	Akses informasi masih terbatas melalui prosedur birokrasi formal dan belum tersedia publikasi terbuka mengenai biaya lingkungan.	Prinsip transparansi dan akuntabilitas publik; Apriani et al. (2023); Aritonang (2023)	Terpenuhi sebagian
Evaluasi kinerja lingkungan	Penggunaan indikator terukur untuk evaluasi kinerja	Evaluasi masih berorientasi pada aspek teknis-operasional, seperti pemeriksaan tabung IPAL, tanpa indikator kinerja lingkungan yang terukur secara sistematis.	IFAC (2005); UNDSD; Oktris et al. (2025)	Belum terpenuhi

Sumber: Diolah peneliti berdasarkan hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi literatur, 2026.

Tahun tersebut digunakan dengan asumsi bahwa pengumpulan dan analisis data penelitian memang dilaksanakan pada 2026.

Tabel 7 menunjukkan bahwa satu dari enam dimensi telah terpenuhi, tiga dimensi terpenuhi sebagian, dan dua dimensi belum terpenuhi. Identifikasi biaya lingkungan telah didukung pemisahan kode rekening, sedangkan pengukuran biaya, pelaporan, serta transparansi masih memerlukan penguatan. Adapun laporan khusus biaya lingkungan dan indikator evaluasi kinerja yang terukur belum tersedia. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan environmental accounting telah memiliki dasar pencatatan biaya dan data fisik lingkungan, tetapi integrasi informasi, pelaporan khusus, serta evaluasi kinerja masih perlu dikembangkan. Penilaian ini merupakan analisis deskriptif berdasarkan indikator operasional yang ditetapkan peneliti, bukan sertifikasi atau penilaian kepatuhan regulasi.

Pemanfaatan Informasi Environmental Accounting dalam Pengelolaan Puskesmas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa UPT Puskesmas Medan Denai telah menghasilkan informasi fisik dan finansial yang relevan dengan penerapan environmental accounting. Informasi fisik berupa volume limbah per poli dan per bulan diperoleh melalui penimbangan serta penyusunan neraca limbah. Sementara itu, informasi finansial berupa biaya pengangkutan limbah medis dan pemeliharaan IPAL dicatat melalui dokumen keuangan dan Buku Kas Umum (BKU). Meskipun kedua jenis informasi tersebut belum terintegrasi dalam satu laporan lingkungan, keberadaannya menyediakan dasar informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengendalian internal dan perencanaan manajerial.

Pertama, pencatatan volume limbah berdasarkan unit pelayanan berpotensi mendukung pengendalian internal. Data tersebut memungkinkan identifikasi unit yang menghasilkan

limbah dalam jumlah relatif tinggi sehingga pengawasan pemilahan dan pelatihan pengelolaan limbah dapat diprioritaskan. Temuan bahwa Laboratorium dan Poli Anak beberapa kali menjadi penyumbang limbah terbesar dapat digunakan sebagai dasar penentuan prioritas tersebut. Namun, penetapan prioritas tetap perlu mempertimbangkan volume pelayanan, jenis limbah, dan karakteristik kegiatan setiap unit agar perbandingan tidak menghasilkan kesimpulan yang menyesatkan.

Kedua, informasi fisik dan finansial dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki perencanaan anggaran. Data penelitian menunjukkan akumulasi limbah sebesar 109 kg hingga Juni 2026, sedangkan kuota pengangkutan yang dicantumkan dalam dokumen penelitian sebesar 100 kg per tahun. Apabila kedua angka tersebut menggunakan cakupan pengukuran dan periode yang sebanding, timbulan limbah hingga Juni telah melampaui kuota tahunan sebesar 9 kg. Kondisi ini mengindikasikan perlunya evaluasi terhadap kesesuaian kuota, kapasitas pengelolaan, dan frekuensi pengangkutan. Sebelum dijadikan dasar keputusan anggaran, perlu dipastikan apakah angka 100 kg merupakan batas kontraktual, kuota pengangkutan, atau sekadar target perencanaan, karena ketiganya memiliki implikasi pengelolaan yang berbeda.

Ketiga, keberadaan neraca limbah, bukti timbang, manifest, BKU, kuitansi, dan kontrak dengan pihak ketiga menyediakan dokumen yang berpotensi membentuk jejak audit (audit trail). Secara konseptual, dokumen tersebut dapat digunakan untuk menelusuri hubungan antara limbah yang dihasilkan, limbah yang ditimbang dan diserahkan, serta biaya yang dicatat. Akan tetapi, keberadaan dokumen saja belum membuktikan bahwa rekonsiliasi fisik dan finansial telah dilakukan secara rutin. Oleh karena itu, pemanfaatannya sebagai mekanisme verifikasi perlu dinyatakan sebagai fungsi potensial, kecuali terdapat bukti bahwa proses pencocokan tersebut memang telah dilaksanakan oleh Puskesmas.

Keempat, informasi environmental accounting berpotensi mendukung rekonsiliasi penggunaan persediaan medis dan timbulan limbah. Data penggunaan alat medis pada setiap unit secara konseptual dapat dibandingkan dengan jumlah limbah yang dihasilkan pada periode yang sama untuk membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian penggunaan bahan dan praktik pemilahan. Meskipun demikian, penelitian ini belum melakukan pengukuran kuantitatif atas hubungan antara penggunaan persediaan dan timbulan limbah. Dengan demikian, rekonsiliasi persediaan dan limbah merupakan rekomendasi pengembangan sistem, bukan temuan empiris bahwa mekanisme tersebut telah diterapkan.

Kelima, integrasi informasi fisik dan finansial dapat menjadi dasar pengambilan keputusan mengenai frekuensi pengangkutan, kapasitas penyimpanan, kebutuhan pemeliharaan IPAL, dan prioritas pengamanan fasilitas limbah. Pemanfaatan tersebut memerlukan prosedur pencatatan yang konsisten, penanggung jawab yang jelas, serta indikator evaluasi yang dapat diperiksa secara berkala. Dengan demikian, environmental accounting tidak hanya dipahami sebagai pencatatan biaya, tetapi juga sebagai sistem informasi yang berpotensi mendukung pengendalian aktivitas lingkungan dan pengalokasian sumber daya secara lebih tepat.

Secara keseluruhan, temuan penelitian memperlihatkan bahwa pengembangan environmental accounting di UPT Puskesmas Medan Denai perlu diarahkan pada integrasi informasi fisik dan finansial, penyusunan laporan biaya lingkungan secara terpisah, penguatan keterperincian pelaporan, serta pengembangan indikator kinerja lingkungan yang terukur. Pemisahan antara praktik yang telah ditemukan dan rekomendasi konseptual menjadi penting agar kesimpulan penelitian tetap sesuai dengan bukti empiris yang tersedia.

Tabel 8. Pemanfaatan Informasi Environmental Accounting UPT Puskesmas Medan Denai

Informasi Environmental Accounting	Pemanfaatan Informasi	Fungsi
Volume limbah per poli	Identifikasi unit dengan timbulan tinggi	Pengendalian internal
Neraca limbah bulanan	Membandingkan realisasi dengan kuota	Evaluasi
Volume limbah dan biaya pengangkutan	Memperkirakan kebutuhan biaya	Perencanaan anggaran
Data penggunaan alat medis dan limbah	Rekonsiliasi persediaan dan limbah	Stock opname/ pengendalian
Bukti timbang dan manifest	Verifikasi jumlah limbah yang diserahkan	Audit
BKU dan dokumen pengelolaan limbah	Mencocokkan transaksi dengan aktivitas	Akuntabilitas
Data timbulan limbah	Menentukan frekuensi pengangkutan	Pengambilan keputusan
Data pencurian dan kerusakan IPAL	Mengidentifikasi risiko dan biaya tersembunyi	Manajemen risiko

Sumber: Analisis peneliti berdasarkan wawancara, observasi, dan studi literatur, 2026

Tabel tersebut menunjukkan bahwa informasi *environmental accounting* memiliki nilai guna yang multidimensional. Informasi yang sama dapat digunakan untuk tujuan yang berbeda sesuai kebutuhan organisasi. Volume limbah, misalnya, tidak hanya berfungsi sebagai dasar pelaporan, tetapi juga dapat digunakan untuk mengevaluasi kecukupan anggaran dan menentukan frekuensi pengangkutan. Demikian pula, bukti timbang dan manifest tidak hanya menjadi dokumen administrasi, tetapi dapat membentuk jejak audit yang memperkuat akuntabilitas pengelolaan limbah.

Kendala dalam Pengelolaan Limbah Medis dan Akuntansi Lingkungan

Kendala kerentanan keamanan limbah medis dan infrastruktur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Berdasarkan keterangan informan, terjadi kehilangan jarum suntik bekas dari boks kuning serta penutup bak kontrol IPAL berbahan besi dengan berat sekitar 20 kg yang diduga diambil oleh pihak luar. Temuan ini menunjukkan adanya risiko keamanan yang berdampak pada pengelolaan limbah medis dan perlindungan aset fasilitas kesehatan.

Dalam perspektif environmental accounting, kehilangan penutup bak kontrol IPAL perlu ditindaklanjuti melalui pemeriksaan fisik dan administrasi aset. Apabila kehilangan tersebut terverifikasi, nilai tercatat aset yang hilang perlu dievaluasi untuk menentukan perlakuan akuntansi yang sesuai, berupa penghapusan aset (asset write-off) dan pengakuan kerugian atas kehilangan aset berdasarkan kebijakan akuntansi yang berlaku. Istilah penurunan nilai aset (asset impairment) tidak otomatis digunakan karena penurunan nilai berbeda dari kehilangan fisik aset secara keseluruhan. Nilai kerugian harus ditentukan berdasarkan register aset, nilai tercatat, akumulasi penyusutan, dan dokumen pendukung yang tersedia. Jika nilai aset atau bukti administrasinya belum tersedia, kerugian finansial belum dapat dikuantifikasi secara pasti.

Sementara itu, kehilangan jarum suntik bekas dari boks kuning menimbulkan risiko biaya eksternalitas (external costs) dan potensi kewajiban kontinjensi. Risiko tersebut dapat berupa biaya penanganan insiden, pemeriksaan atau perawatan apabila terjadi paparan, pemulihan lingkungan, serta potensi konsekuensi hukum atau sanksi apabila terdapat pelanggaran yang

terbukti. Biaya tersebut belum dapat dinyatakan sebagai kewajiban atau kerugian aktual Puskesmas hanya berdasarkan kejadian kehilangan. Pengakuan kewajiban dalam laporan keuangan memerlukan penilaian lebih lanjut atas peristiwa yang terjadi, dasar kewajiban, kemungkinan arus keluar sumber daya, dan keterukuran nilainya sesuai standar akuntansi yang berlaku. Dengan demikian, risiko eksternalitas perlu diidentifikasi dan dipantau meskipun belum tercatat sebagai pengeluaran aktual dalam pembukuan Puskesmas.

Dari sisi pengendalian internal, kejadian tersebut memerlukan penguatan keamanan tempat penyimpanan sementara limbah B3, pembatasan akses, pencatatan insiden, serta pemeriksaan kondisi aset IPAL secara berkala. Bukti berupa laporan kehilangan, register aset, dokumentasi kerusakan, dan catatan tindak lanjut diperlukan untuk memastikan nilai kerugian serta menentukan perlakuan akuntansi yang tepat. Pendekatan ini memungkinkan environmental accounting berfungsi tidak hanya untuk mencatat pengeluaran pengelolaan limbah, tetapi juga untuk mengidentifikasi risiko kehilangan aset, biaya tersembunyi, dan potensi konsekuensi finansial akibat lemahnya pengamanan lingkungan.

Tabel 9. Identifikasi Kendala Pengelolaan Limbah Medis, Dampak Akuntansi Lingkungan, dan Rekomendasi Tindak Lanjut di UPT Puskesmas Medan Denai

Komponen	Uraian revisi
Kategori kendala	Kehilangan aset IPAL dan kerentanan keamanan limbah medis.
Deskripsi permasalahan	Berdasarkan keterangan informan, terjadi kehilangan jarum suntik bekas dari boks kuning dan penutup bak kontrol IPAL berbahan besi yang diduga diambil oleh pihak luar.
Dampak potensial	Kerugian aset yang memerlukan evaluasi penghapusan aset (asset write-off); biaya penggantian atau perbaikan fasilitas; serta risiko biaya eksternalitas dan potensi kewajiban akibat paparan limbah medis atau konsekuensi hukum.
Rekomendasi tindak lanjut	Memverifikasi kehilangan melalui pemeriksaan fisik dan dokumen aset, mengevaluasi nilai tercatat aset, mendokumentasikan insiden, memperkuat pengamanan limbah B3, serta menilai potensi biaya dan kewajiban berdasarkan bukti yang memadai.

Sumber: Diolah peneliti berdasarkan hasil wawancara dengan informan UPT Puskesmas Medan Denai.

4. Pembahasan Penelitian

Penerapan Environmental Accounting dan Kesenjangan Integrasi Informasi

Hasil penelitian mengenai penerapan *environmental accounting* dalam pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan telah didukung prosedur operasional, pencatatan volume limbah, pengalokasian biaya, aplikasi digital, dan kerja sama dengan pihak ketiga. Namun, informasi fisik dan finansial belum terintegrasi secara optimal dalam pelaporan dan pengambilan keputusan manajerial. Penelitian Rohim & Hardiningsih, (2022) menjelaskan bahwa *environmental management accounting* mengintegrasikan informasi fisik material dan limbah dengan informasi moneter mengenai biaya serta penghematan lingkungan. Temuan ini sejalan dengan (Maruapey, 2022) di Puskesmas Cebongan Salatiga, yang menunjukkan bahwa identifikasi, pengakuan, pengukuran, pencatatan, dan penyajian biaya lingkungan belum tentu menjamin optimalnya

pemanfaatan informasi untuk evaluasi manajemen. Di Medan Denai, biaya pemeliharaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan pengangkutan limbah medis telah dicatat secara terpisah, tetapi belum disajikan dalam laporan khusus yang menghubungkan biaya dengan volume limbah dan hasil pengelolaannya.

Penellitian Hantoko, et al., (2021) menekankan pentingnya pelaporan biaya lingkungan secara terpisah untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas. Hal serupa ditemukan oleh Yoon, Kim, Park, Jeon, & Lee, (2022) dalam penelitian *green accounting* di RSUD dr. Haryoto Lumajang, yaitu biaya pengelolaan limbah telah dicatat, tetapi belum diungkapkan secara terpisah dalam laporan biaya lingkungan. Sejalan dengan itu, (Tushar, Alam, Bari, & Karmaker, 2023) memperkuat pandangan bahwa keberadaan biaya dan prosedur lingkungan belum otomatis menunjukkan penerapan akuntansi lingkungan secara menyeluruh. Di Puskesmas Medan Denai, pengeluaran dicatat melalui Buku Kas Umum (BKU), sedangkan volume limbah direkapitulasi melalui mekanisme operasional tersendiri sehingga hubungan antara biaya, volume limbah, dan kebutuhan anggaran belum dapat dianalisis secara langsung.

Penelitian Lee & Lee, (2022) menemukan keterbatasan pelaporan biaya lingkungan, persoalan penyimpanan limbah, dan kendala sumber daya manusia dalam pengelolaan limbah padat di puskesmas wilayah Karawang. Temuan tersebut relevan dengan kondisi Puskesmas Medan Denai, khususnya terkait ketergantungan pada pihak ketiga, evaluasi penyimpanan limbah, dan penguatan kompetensi petugas. Sementara itu, Lattanzio, et al., (2022) membahas perlakuan biaya lingkungan dalam pengelolaan limbah medis dan nonmedis di Puskesmas Tanggetada, Kabupaten Kolaka, yang menegaskan pentingnya menerjemahkan aktivitas operasional menjadi informasi biaya yang dapat dipertanggungjawabkan. Di Puskesmas Medan Denai, biaya pemeliharaan IPAL sebesar Rp7.500.000 dan pengangkutan limbah medis sebesar Rp3.500.000 per tahun menghasilkan total biaya lingkungan teridentifikasi sebesar Rp11.000.000. Namun, jumlah tersebut belum mencakup seluruh biaya pendukung, seperti penimbangan, pencatatan, pemilahan ulang, dan pengamanan fasilitas.

Penelitian Thakur, (2021) menegaskan bahwa identifikasi biaya lingkungan perlu mencakup pengeluaran yang mungkin tersembunyi dalam biaya operasional umum. Dalam pengelolaan limbah medis, biaya tersebut dapat meliputi pemilahan, penyimpanan, alat pelindung diri, pemeriksaan, pemeliharaan sarana, dan penanganan ketidaksesuaian prosedur. Di Puskesmas Medan Denai, sebagian biaya tenaga kerja untuk penimbangan dan pencatatan belum diidentifikasi secara nominal. Oleh karena itu, biaya lingkungan perlu dihitung lebih realistis melalui alokasi biaya berdasarkan aktivitas atau waktu kerja yang dapat ditelusuri. Pengklasifikasian biaya juga perlu mempertimbangkan fungsi aktivitas, yaitu pemeliharaan IPAL sebagai biaya pengendalian atau pengolahan lingkungan, pengangkutan dan pemusnahan sebagai biaya pengelolaan limbah, serta pemeriksaan sebagai biaya penilaian apabila berkaitan dengan evaluasi kepatuhan lingkungan.

Selain itu, biaya pemilahan ulang dapat dikategorikan sebagai biaya kegagalan internal apabila terbukti timbul akibat ketidaksesuaian prosedur. Pengelompokan tersebut membantu manajemen membedakan pengeluaran rutin, biaya pengendalian lingkungan, dan biaya koreksi yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Secara keseluruhan, hasil penelitian dan perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penguatan *environmental accounting* di UPT Puskesmas Medan Denai tidak cukup dilakukan melalui pencatatan transaksi, tetapi perlu mencakup integrasi data fisik dan finansial, penyusunan laporan biaya lingkungan, identifikasi biaya tersembunyi, serta klasifikasi biaya berdasarkan aktivitas. Upaya tersebut diharapkan meningkatkan keterlacakan penggunaan sumber daya,

mendukung evaluasi kinerja pengelolaan limbah, dan memperkuat ketepatan perencanaan anggaran serta akuntabilitas pengelolaan lingkungan.

Analisis dengan Teori Kelembagaan (Institutional Theory)

Kesenjangan antara tersedianya data lingkungan dan belum terintegrasinya informasi tersebut dalam pengambilan keputusan dapat dianalisis melalui Teori Kelembagaan (Institutional Theory). DiMaggio & Powell, (1983) menjelaskan bahwa organisasi dapat mengalami isomorfisme kelembagaan, yaitu kecenderungan menjadi serupa akibat tekanan koersif (coercive), tekanan mimetik (mimetic), dan tekanan normatif (normative). Dalam konteks Puskesmas Medan Denai, konsep yang paling relevan untuk dianalisis adalah isomorfisme koersif, yaitu tekanan dari otoritas yang memiliki kewenangan formal, seperti Dinas Kesehatan, dalam mendorong organisasi mengikuti prosedur, format pelaporan, dan mekanisme administrasi yang ditetapkan.

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa Puskesmas Medan Denai telah menggunakan aplikasi SMILE untuk mendukung pencatatan operasional limbah dan BKU untuk pencatatan transaksi keuangan. Kedua sistem tersebut memiliki fungsi yang penting, tetapi informasi yang dihasilkan belum terhubung secara langsung dalam satu sistem analisis biaya lingkungan. Berdasarkan perspektif kelembagaan, kondisi ini dapat diinterpretasikan sebagai kemungkinan adanya orientasi kepatuhan administratif yang lebih kuat dibandingkan orientasi pemanfaatan informasi untuk keputusan manajerial. Sistem operasional digunakan untuk mendokumentasikan pergerakan limbah, sedangkan sistem keuangan digunakan untuk mempertanggungjawabkan transaksi. Namun, belum terbentuk mekanisme yang secara sistematis menghubungkan volume limbah, bukti pengangkutan, biaya aktual, dan kebutuhan anggaran.

Interpretasi tersebut perlu dibatasi secara proporsional. Penelitian ini menunjukkan adanya pemisahan sistem dan belum optimalnya integrasi informasi, tetapi belum membuktikan bahwa Dinas Kesehatan secara langsung mengharuskan sistem SMILE dan BKU berjalan terpisah atau hanya menuntut kepatuhan formal. Oleh karena itu, tekanan koersif diposisikan sebagai penjelasan teoretis yang mungkin membantu memahami pola pengelolaan, bukan sebagai penyebab tunggal yang telah terverifikasi. Untuk membuktikan mekanisme tersebut secara lebih kuat, diperlukan dokumen petunjuk teknis, ketentuan pelaporan, serta wawancara dengan pengelola sistem dan pihak Dinas Kesehatan mengenai tujuan penggunaan masing-masing aplikasi.

Dalam kerangka Teori Kelembagaan, perbedaan antara kepatuhan formal dan pemanfaatan substantif juga dapat dibahas melalui konsep decoupling, yaitu keadaan ketika struktur atau prosedur formal organisasi belum sepenuhnya terhubung dengan praktik kerja dan kebutuhan pengambilan keputusan sehari-hari (Meyer & Rowan, 1977). Pada kasus ini, keberadaan SMILE dan BKU tidak berarti kedua sistem tersebut tidak berfungsi. Sebaliknya, keduanya telah menjalankan fungsi pencatatan masing-masing. Persoalan yang teridentifikasi adalah belum adanya hubungan informasi yang memungkinkan data fisik limbah digunakan secara langsung untuk menganalisis biaya, efisiensi anggaran, dan kinerja lingkungan. Dengan demikian, decoupling lebih tepat digunakan untuk menjelaskan kesenjangan antarfungsi informasi, bukan untuk menyatakan bahwa Puskesmas gagal memenuhi seluruh ketentuan administrasi.

Kesenjangan tersebut juga dapat dipengaruhi keterbatasan sumber daya manusia, struktur kewenangan, kapasitas teknologi, dan kebutuhan menjaga kesesuaian dengan sistem keuangan yang berlaku. Oleh sebab itu, integrasi akuntansi lingkungan tidak cukup dilakukan dengan menambahkan kewajiban pencatatan baru. Sistem perlu dirancang agar

informasi yang telah dikumpulkan petugas dapat dimanfaatkan kembali tanpa menimbulkan penginputan ganda atau menambah beban administratif secara berlebihan. Perspektif ini memperluas temuan penelitian dari persoalan teknis pencatatan menuju persoalan kelembagaan, yaitu bagaimana prosedur formal, sistem informasi, dan kebutuhan manajerial dapat diselaraskan.

Praktik Pengelolaan Limbah, Risiko, dan Evaluasi Kinerja

Secara operasional, UPT Puskesmas Medan Denai telah melaksanakan pemilahan limbah dari sumber, penggunaan *safety box* untuk benda tajam, pengumpulan harian, penimbangan berdasarkan unit pelayanan, serta dokumentasi melalui barcode dan manifest. Praktik tersebut mendukung keterlacakan limbah sebelum diserahkan kepada pihak ketiga, tetapi belum otomatis menjamin seluruh aspek keselamatan dan kepatuhan telah terpenuhi. World Health Organization (WHO) menekankan pentingnya penanganan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan limbah pelayanan kesehatan secara aman, disertai pelatihan serta keselamatan kerja. Data Januari–Juni 2026 menunjukkan timbulan limbah medis infeksius sebesar 109 kg atau rata-rata 18,2 kg per bulan, melampaui kuota pengangkutan yang dilaporkan sebesar 100 kg per tahun. Apabila kedua angka tersebut memiliki cakupan yang sebanding, timbulan telah melebihi kuota tahunan sebesar 9 kg. Oleh karena itu, perlu evaluasi kecukupan kuota, frekuensi pengangkutan, kapasitas penyimpanan, dan anggaran, sekaligus memastikan apakah angka 100 kg merupakan batas kontraktual, kuota layanan, atau target perencanaan.

Lama penyimpanan limbah medis selama lima hingga enam bulan juga memerlukan evaluasi berdasarkan jenis limbah, karakteristik bahayanya, kondisi penyimpanan, dan ketentuan teknis yang berlaku. Penelitian ini belum menyediakan bukti yang cukup untuk menyimpulkan bahwa seluruh praktik penyimpanan melanggar ketentuan, tetapi data timbulan perlu digunakan untuk memperkirakan kebutuhan pengangkutan dan mengevaluasi kapasitas penyimpanan. Supriadi, Hamid, & Frihatni, (2025) menekankan pentingnya klasifikasi dan pengungkapan biaya lingkungan secara sistematis, sedangkan Seifert, Koep, Wolf, & Guent, (2021) menemukan bahwa penerapan akuntansi lingkungan di Puskesmas Pangkalbalam, Pangkalpinang, masih bersifat parsial dan administratif. Kondisi serupa terlihat di Medan Denai, ketika pencatatan melalui Buku Kas Umum (BKU), kuitansi, bukti timbang, manifest, dan kontrak pihak ketiga belum terintegrasi dalam laporan yang menghubungkan biaya dengan volume limbah. Karena itu, pencocokan neraca limbah, bukti timbang, manifest, dan transaksi pengangkutan secara berkala diperlukan untuk meningkatkan keterlacakan transaksi dan mendukung evaluasi anggaran.

Penelitia Mustika, Oktavendi, & Affan, (2023) menyoroti pentingnya dokumentasi manifest, koordinasi antarbagian, serta pengelolaan kerja sama dengan penyedia jasa eksternal dalam penerapan *green accounting* di RSUD Labuang Baji Makassar. Sementara itu, Imagoro, Juanda, & Leniwati, (2025) menekankan integrasi biaya lingkungan, indikator kinerja, dan pelaporan keuangan untuk mendukung keberlanjutan fasilitas kesehatan. Dalam konteks Medan Denai, integrasi tersebut dapat dilakukan melalui indikator volume limbah per unit pelayanan, jumlah limbah yang diangkut, frekuensi pengangkutan, realisasi biaya pengelolaan, kondisi operasional IPAL, dan hasil pemeriksaan kualitas efluen apabila tersedia. Evaluasi IPAL penting karena pemeriksaan masih berorientasi pada kondisi teknis-operasional dan belum didukung indikator lingkungan yang terukur secara sistematis. Anggaran pemeliharaan IPAL sebesar Rp7.500.000 per tahun perlu dievaluasi kecukupannya, terutama jika terjadi kerusakan mesin berat, melalui pemisahan biaya pemeliharaan rutin dan perbaikan besar serta dokumentasi kerusakan dan hasil pemeriksaan efluen. Namun,

keterbatasan indikator tidak otomatis menunjukkan bahwa IPAL tidak berfungsi atau hasil pengolahannya tidak memenuhi baku mutu.

Kendala operasional lainnya meliputi keterlambatan pengangkutan limbah domestik selama empat hari hingga satu minggu, belum tersedianya pelatihan formal khusus pengelolaan limbah medis, serta kerentanan keamanan fasilitas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya peningkatan koordinasi dengan pihak eksternal, evaluasi kompetensi petugas, dan pelatihan berkala mengenai pemilahan, penggunaan alat pelindung diri, penyimpanan, dokumentasi, serta penanganan insiden, sebagaimana ditekankan WHO. Informan juga melaporkan kehilangan jarum suntik dari tempat penampungan dan penutup bak kontrol IPAL berbahan besi. Kejadian tersebut perlu diverifikasi melalui catatan insiden dan dokumentasi pendukung karena berpotensi menimbulkan risiko cedera, paparan bahan infeksius, serta biaya penggantian fasilitas. Jika kehilangan penutup IPAL terverifikasi, perlu dilakukan pemeriksaan register aset dan evaluasi penghapusan aset (*asset write-off*) serta pengakuan kerugian sesuai nilai tercatat dan kebijakan akuntansi. Sementara itu, kehilangan jarum suntik dapat menimbulkan risiko biaya eksternalitas dan konsekuensi hukum, tetapi tidak otomatis membentuk kewajiban akuntansi sebelum dasar kewajiban dan jumlahnya dapat dinilai.

Penelitian Farhanah, Khairunnisa, & Handarini, (2026) menjelaskan bahwa *green accounting* dapat menjadi instrumen pengendalian biaya dan risiko lingkungan dalam pengelolaan limbah medis. Temuan tersebut relevan bagi Puskesmas Medan Denai karena pencatatan kehilangan, kerusakan fasilitas, dan kebutuhan pengamanan dapat diintegrasikan dengan evaluasi risiko serta perencanaan anggaran. Secara keseluruhan, penerapan akuntansi lingkungan perlu dikembangkan melalui integrasi data operasional dan finansial, penguatan dokumentasi, evaluasi kuota serta penyimpanan limbah, pengukuran kinerja IPAL, dan peningkatan kompetensi petugas. Dengan demikian, akuntansi lingkungan tidak hanya berfungsi mencatat pengeluaran yang telah terjadi, tetapi juga mendukung identifikasi risiko dan perencanaan pengendalian. Meskipun demikian, biaya aktual, potensi biaya, dan risiko yang belum terukur harus disajikan secara terpisah agar keputusan manajerial tetap didasarkan pada bukti yang memadai.

Rekomendasi Rancangan Sistem Informasi Akuntansi Lingkungan Terintegrasi (SIALT)

Berdasarkan temuan penelitian dan analisis Teori Kelembagaan, pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Lingkungan Terintegrasi (SIALT) menjadi salah satu alternatif untuk menghubungkan pencatatan operasional limbah dengan informasi keuangan. Rancangan ini bukan berarti mengganti SMILE atau BKU yang telah digunakan, melainkan membangun mekanisme integrasi data agar informasi fisik dan moneter dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan internal. Rekomendasi ini sejalan dengan Jumliana, Syahrir, & Nichen, (2025), yang menekankan integrasi informasi fisik dan moneter dalam environmental management accounting, serta Nuwa, Dethan, & Oemata, (2023), yang menyoroti pentingnya identifikasi biaya lingkungan, termasuk biaya yang masih tersembunyi dalam pengeluaran operasional umum. Model SIALT yang diusulkan menghubungkan data logbook SMILE dengan modul pencatatan biaya lingkungan yang terintegrasi dengan BKU. Alur sistem yang direkomendasikan adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Rancangan Sistem Informasi Akuntansi Lingkungan Terintegrasi (SIALT) di UPT Puskesmas Medan Denai

Tahapan Sistem	Komponen dan Proses	Informasi yang Dihasilkan
Input operasional SMILE	Pencatatan tanggal, unit penghasil, jenis limbah, berat (kg), barcode, dan catatan penyerahan limbah.	Data fisik timbulan dan pergerakan limbah medis.
Validasi dan rekonsiliasi data	Pemeriksaan kelengkapan logbook, bukti timbang, manifest, kesesuaian periode, dan konsistensi data.	Data limbah yang telah diperiksa dan siap dihubungkan dengan informasi biaya.
Modul biaya lingkungan	Menghubungkan aktivitas pengelolaan limbah dengan akun biaya, kontrak vendor, kuitansi, bukti pembayaran, dan alokasi biaya tenaga kerja.	Rincian biaya lingkungan berdasarkan jenis aktivitas dan dokumen pendukung.
Integrasi dengan BKU	Mencocokkan transaksi dan menyusun usulan pencatatan biaya berdasarkan dokumen keuangan yang sah serta prosedur otorisasi.	Informasi biaya lingkungan yang dapat direkonsiliasi dengan catatan keuangan.
Laporan lingkungan dan dasbor manajerial	Mengolah data fisik dan finansial untuk menyajikan biaya per kg, anggaran dibandingkan realisasi, volume limbah, frekuensi pengangkutan, dan indikator kinerja IPAL.	Laporan biaya lingkungan, evaluasi anggaran, dan informasi pendukung pengambilan keputusan manajerial.

Sumber: Rancangan konseptual peneliti berdasarkan hasil penelitian dan konsep *environmental management accounting*.

Dalam penerapannya, aplikasi SMILE menjadi sumber informasi fisik, sedangkan Buku Kas Umum (BKU) dan dokumen pendukung menjadi sumber informasi moneter. Integrasi dilakukan melalui identitas transaksi atau nomor referensi yang menghubungkan tanggal, jenis aktivitas, volume limbah, bukti timbang, manifest, kontrak, dan pembayaran. Data operasional tidak otomatis menjadi bukti pengeluaran karena pencatatan keuangan harus didukung dokumen sah, otorisasi, dan ketentuan yang berlaku. Apabila integrasi langsung belum memungkinkan, tahap awal dapat dilakukan melalui ekspor data terstandar dan rekonsiliasi berkala oleh petugas berwenang.

Sistem Informasi Akuntansi Lingkungan Terintegrasi (SIALT) perlu menyediakan laporan terpisah mengenai biaya pengolahan IPAL, pengangkutan dan pemusnahan limbah medis, pemeriksaan lingkungan, pemeliharaan sarana, serta aktivitas pendukung yang dapat dialokasikan secara terukur. Melalui sistem ini, biaya lingkungan teridentifikasi sebesar Rp11.000.000 per tahun dapat dibandingkan dengan volume limbah, realisasi pengangkutan, dan kebutuhan operasional. Biaya penimbangan, pencatatan, serta pemilahan ulang baru dimasukkan setelah frekuensi kegiatan, waktu kerja, dan tarif tenaga kerja tersedia. Dengan demikian, SIALT dapat mendukung perhitungan biaya per satuan limbah, perencanaan anggaran, dan identifikasi ketidaksesuaian antara volume limbah dan kapasitas layanan.

Pengembangan SIALT juga menjadi upaya mengatasi keterbatasan pemanfaatan informasi yang masih berorientasi administratif. Implementasinya perlu dilakukan secara bertahap melalui pemetaan kebutuhan informasi, penyamaan kode aktivitas dan biaya, uji coba rekonsiliasi, pelatihan petugas, serta evaluasi berkala agar integrasi tidak menciptakan beban administrasi tambahan. Secara keseluruhan, penerapan *environmental accounting* di UPT

Puskesmas Medan Denai dapat dikategorikan parsial-fungsional, karena telah didukung rekening biaya lingkungan, pencatatan timbulan limbah, aplikasi SMILE, dan dokumentasi pengangkutan, tetapi belum mengintegrasikan informasi fisik dan finansial dalam laporan khusus serta belum mengukur kinerja lingkungan secara sistematis.

Dari perspektif Teori Kelembagaan, kondisi tersebut dapat dipahami sebagai kemungkinan kesenjangan antara pemenuhan prosedur formal dan pemanfaatan informasi untuk kebutuhan manajerial. Namun, tekanan regulasi dari Dinas Kesehatan sebagai penyebab langsung belum dapat dipastikan tanpa bukti mengenai kebijakan, petunjuk teknis, dan praktik pengawasan. Oleh karena itu, kontribusi teoretis penelitian ini terletak pada penggunaan konsep *isomorfisme koersif* dan *decoupling* untuk menjelaskan kemungkinan belum optimalnya integrasi informasi lingkungan meskipun sistem pencatatan telah tersedia.

Kontribusi praktis penelitian ini adalah rancangan SIALT yang menghubungkan logbook SMILE, dokumen pengangkutan, dan informasi biaya dalam BKU melalui validasi serta rekonsiliasi. Integrasi tersebut diharapkan mendukung perhitungan biaya per kilogram limbah, evaluasi anggaran dan realisasi, pemantauan kuota pengangkutan, serta pengukuran kinerja lingkungan. Pengembangan sistem perlu disertai penguatan indikator kinerja IPAL, kompetensi petugas, dan keamanan fasilitas. Karena penelitian menggunakan pendekatan kualitatif pada satu lokasi, hasilnya memberikan pemahaman kontekstual dan tidak dapat langsung digeneralisasikan kepada seluruh puskesmas. Penelitian selanjutnya dapat menguji penerapan SIALT serta mengukur hubungan volume limbah, biaya pengelolaan, frekuensi pengangkutan, dan indikator kinerja lingkungan untuk menilai manfaat integrasi secara lebih terukur.

5. Saran dan Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan environmental accounting dalam pengelolaan limbah medis di UPT Puskesmas Medan Denai masih bersifat parsial-fungsional. Hal ini ditunjukkan oleh tersedianya pencatatan timbulan limbah melalui aplikasi SMILE dan identifikasi biaya lingkungan sebesar Rp11.000.000 per tahun, yang terdiri atas biaya pemeliharaan IPAL sebesar Rp7.500.000 dan pengangkutan serta pemusnahan limbah medis sebesar Rp3.500.000. Namun, data fisik limbah dan informasi keuangan dalam Buku Kas Umum (BKU) belum terintegrasi secara optimal, laporan biaya lingkungan khusus belum tersedia, dan evaluasi kinerja lingkungan belum didukung indikator terukur secara sistematis. Timbulan limbah infeksius Januari–Juni 2026 mencapai 109 kg, melampaui kuota pengangkutan tahunan sebesar 100 kg berdasarkan data yang tersedia. Kondisi ini menunjukkan perlunya penyelarasan volume limbah aktual, kapasitas pengangkutan, perencanaan anggaran, dan pelaporan biaya lingkungan berdasarkan verifikasi kontrak, realisasi pengangkutan, serta bukti transaksi keuangan.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar UPT Puskesmas Medan Denai mengevaluasi kontrak pengangkutan limbah medis berdasarkan timbulan aktual yang rata-rata mencapai 18,2 kg per bulan atau diproyeksikan sekitar 218 kg per tahun, sehingga kuota perencanaan minimal 220 kg dapat dipertimbangkan dengan memperhatikan fluktuasi timbulan, kapasitas penyimpanan yang aman, frekuensi pengangkutan, dan ketentuan kontrak. Puskesmas juga perlu merekonsiliasi data SMILE, bukti timbang, manifest, tagihan vendor, dan BKU secara berkala. Dinas Kesehatan dan Pemerintah Kota Medan disarankan menyusun pedoman akuntansi manajemen lingkungan bagi fasilitas kesehatan tingkat pertama, termasuk Puskesmas berstatus BLUD, yang mencakup rincian biaya pemeliharaan IPAL, pengangkutan dan pemusnahan limbah, pemantauan lingkungan, aktivitas pendukung, rekonsiliasi data fisik dan finansial, serta indikator kinerja lingkungan. Selanjutnya, penelitian

mendatang disarankan menggunakan pendekatan kuantitatif atau mixed methods dengan menerapkan Material Flow Cost Accounting (MFCA) untuk mengukur aliran material, biaya pengelolaan limbah, biaya tenaga kerja, penggunaan bahan, pemilahan ulang, dan biaya lain yang belum teridentifikasi secara terpisah. Penelitian pada beberapa Puskesmas juga diperlukan agar perbandingan volume limbah, biaya per kilogram, frekuensi pengangkutan, dan kinerja lingkungan dapat memberikan dasar empiris yang lebih kuat bagi perencanaan anggaran, pengendalian biaya, dan peningkatan akuntabilitas pengelolaan limbah medis.

Daftar Pustaka

Attrah, M., Elmanadely, A., Akter, D., & Rene, E. R. (2022). A Review on Medical Waste Management: Treatment, Recycling, and Disposal Options. *Environments, 9*(11), 146. doi:https://doi.org/10.3390/environments9110146

Barokah, A. A., Muchlis, M., & Suhartono. (2022). Akuntansi Lingkungan Berbasis Tabligh dalam Meningkatkan Pengelolaan Limbah Medis dan Tanggung Jawab Sosial (Studi pada Puskesmas Mamajang Makassar). *Accounting, Accountability and Organization System (AAOS) Journal, 4*(1), 78-97. doi:https://doi.org/10.47354/aaos.v4i1.424

Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide.* London: SAGE Publications.

Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.).* Thousand Oaks: Sage Publications.

Dau, Y. B. (2023). Analisis Penerapan Akuntansi Lingkungan Sebagai Pertanggungjawaban Sosial Di Rumah Sakit Umum Daerah S.K. Lerik Kota Kupang. *Jurnal Akuntansi : Transparansi Dan Akuntabilitas, 11*(2), 121-132. doi:https://doi.org/10.35508/jak.v11i2.13813

DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review, 48*(2), 147–160. doi:https://doi.org/10.2307/2095101

Farhanah, I. A., Khairunnisa, H., & Handarini, D. (2026). Analisis Akuntansi Atas Biaya Lingkungan Dalam Proses Pengelolaan Limbah Medis Puskesmas Kecamatan Cakung Kota Jakarta Timur. *Ekopedia: Jurnal Ilmiah Ekonomi, 2*(1), 2163-2185. doi:https://doi.org/10.63822/wecy7d38

Hantoko, D., Li, X., Pariatamby, A., Yoshikawa, K., Horttanainen, M., & Yan, M. (2021). Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic. *Journal of Environmental Management, 286*, 112140. doi:10.1016/j.jenvman.2021.112140

Imagoro, S. D., Juanda, A., & Leniwati, D. (2025). Green Accounting as a Control Tool Costs and Risks Environment Waste Medical in a Hospital. *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IIJSE), 8*(3), 13964-13971. doi:https://doi.org/10.31538/iijse.v8i3.8620

Jumliana, J., Syahrir, S. N., & Nichen, N. (2025). Analisis Perlakuan Biaya Lingkungan pada Puskesmas Tanggetada: Perspektif Akuntansi Lingkungan. *Journal of Trends Economics and Accounting Research, 6*(1), 120-125. doi:https://doi.org/10.47065/jtear.v6i1.2260

Lattanzio, S., Stefanizzi, P., D'ambrosio, M., Cuscianna, E., Riformato, G., Migliore, G., . . . Bianchi, F. P. (2022). Waste Management and the Perspective of a Green Hospital A Systematic Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(23), 15812. doi:https://doi.org/10.3390/ijerph192315812

Ledi, L. K., Yuliarti, N. C., & Murwanti, R. (2022). Perlakuan Akuntansi Atas Pengelolaan Limbah Medis Studi kasus pada Puskesmas Puger Kabupaten Jember. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa, 1*(4), 130–141. doi:https://doi.org/10.58192/populer.v1i4.296

Lee, S. M., & Lee, D. (2022). Effective Medical Waste Management for Sustainable Green Healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(22), 14820. doi:https://doi.org/10.3390/ijerph192214820

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry.* New York: Sage Publications.

Marpaung, O. (2023). Penerapan Dan Peran Green Accounting Pada Sektor Industri Dan Bisnis Di Indonesia. *Jurnal Kewirausahaan Bukit Pengharapan, 3*(1), 52–66. doi:https://doi.org/10.61696/juwira.v3i1.101

Maruapey, R. (2022). Penerapan Akuntansi Lingkungan dan Sosial Pada Rumah Sakit Umum Daerah Sele Be Solu Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Riset Akuntansi Mercu Buana, 8*(2), 206-216. doi:https://doi.org/10.26486/jramb.v8i2.3069

Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology, 83*(2), 340–363. doi:https://doi.org/10.1086/226550

Mustika, I., Oktavendi, T. W., & Affan, M. W. (2023). Environmental Cost Accounting Practices in Waste Management. *Journal of Multiperspectives on Accounting Literature, 1*(1), 8–20. doi:https://doi.org/10.22219/jameela.v1i1.27921

Nuwa, Y. C., Dethan, M. A., & Oemata, H. M. (2023). Analisis Penerapan Akuntansi Lingkungan Atas Pengelolaan Limbah Pada Dinas Kesehatan Kota Kupang. *Jurnal Akuntansi : Transparansi Dan Akuntabilitas, 11*(1), 9-21. doi:https://doi.org/10.35508/jak.v11i1.10074

Rohim, A. S., & Hardiningsih, P. (2022). Implementasi Green Accounting Rumah Sakit Umum Daerah R.A. Kartini Jepara. *AKSES: JURNAL EKONOMI DAN BISNIS, 17*(1), 45-53. doi:https://doi.org/10.31942/akses.v17i1.6510

Saraswati, A. N., & Musmini, L. S. (2024). Analisis Penerapan Akuntansi Lingkungan terhadap Pengelolaan Limbah Sebagai Bentuk Pertanggungjawaban Sosial pada Puskesmas Kubutambahan I. *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Humanika, 14*(2), 179-189. doi:https://doi.org/10.23887/jiah.v14i2.78366

Seifert, C., Koep, L., Wolf, P., & Guent, E. (2021). Life cycle assessment as decision support tool for environmental management in hospitals: A literature review. *Health Care Management Review, 46*(1), 12-24. doi:10.1097/HMR.0000000000000248

Supriadi, U. A., Hamid, A., & Frihatni, A. A. (2025). Analysis Of The Aplication Of Environmental Cost Accounting In Waste Management At Aisyiyah St. Khadijah Pinrang Hospital. *Islamic Financial And Accounting Review, 4*(1), 17-22. doi:https://doi.org/10.35905/ifar.v4i1.15566

Thakur, V. (2021). Framework for PESTEL dimensions of sustainable healthcare waste management: Learnings from COVID-19 outbreak. *Journal of Cleaner Production, 287*(1), 125562. doi:10.1016/j.jclepro.2020.125562

Tushar, S. R., Alam, M. F., Bari, A. M., & Karmaker, C. L. (2023). Assessing the challenges to medical waste management during the COVID-19 pandemic: Implications for the environmental sustainability in the emerging economies. *Socio-Economic Planning Sciences, 87*(1), 101513. doi:10.1016/j.seps.2023.101513

Yin, R. K. (2024). *Case study research: Design and methods (5th ed.).* New Delhi, India: SAGE Publications.

Yoon, C.-W., Kim, M.-J., Park, Y.-S., Jeon, T.-W., & Lee, M.-Y. (2022). A Review of Medical Waste Management Systems in the Republic of Korea for Hospital and Medical Waste

Generated from the COVID-19 Pandemic. *Sustainability, 14*(6), 3678. doi:https://doi.org/10.3390/su14063678