

**DEKONSTRUKSI EPISTEMOLOGIS TERHADAP METRIK JEJAK KARBON
PENGELOLAAN SAMPAH DOMESTIK DI TPA TALUMELITO GORONTALO**

Safira Putri H. Malik¹, Hasim², Mahludin H. Baruwadi³

^{1,2,3}Program Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Pascasarjana, Universitas Negeri Gorontalo

Email Korespondensi: safira@ung.ac.id

Email: hasim@ung.ac.id; mahludinbaruwadi@ung.ac.id

ABSTRACT

Domestic waste management at the Talumelito Landfill (TPA) in Gorontalo is a crucial sector for regional climate change mitigation. Currently, waste management discourse is dominated by a positivist approach that focuses on quantifying "carbon footprint" as a measure of environmental success. However, this study identifies fundamental issues regarding how such knowledge is constructed. This article aims to critically analyze the philosophy of science perspective, specifically epistemology, regarding the carbon footprint calculation methodology at TPA Talumelito. The method employed is qualitative, using critical literature reviews and philosophical analysis. The analysis results indicate that carbon footprint figures at TPA Talumelito are not absolute natural facts but rather epistemological constructs influenced by methodological reductionism, subjectivity in determining system boundaries, and axiological values embedded in technology selection. This study concludes that a paradigm shift is required from technocratic monism to more inclusive knowledge pluralism. The recommendation of this research is the need for methodological transparency and for integrating social factors into environmental impact calculations to achieve substantive environmental justice in Gorontalo.

Keywords: Epistemology, Carbon Footprint, TPA Talumelito, Positivism, Axiology.

ABSTRAK

Pengelolaan sampah domestik di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Talumelito Gorontalo, merupakan salah satu sektor krusial dalam mitigasi perubahan iklim di tingkat regional. Saat ini, diskursus pengelolaan sampah didominasi oleh pendekatan positivistik yang menitikberatkan pada kuantifikasi "jejak karbon" sebagai parameter keberhasilan lingkungan. Namun, kajian ini mengidentifikasi adanya persoalan mendasar terkait bagaimana pengetahuan tersebut dikonstruksi. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis secara kritis pandangan filsafat ilmu, khususnya epistemologi, terhadap metodologi perhitungan jejak karbon di TPA Talumelito. Metode yang digunakan adalah kualitatif melalui tinjauan literatur kritis dan analisis filosofis. Hasil analisis menunjukkan bahwa angka jejak karbon di TPA Talumelito bukanlah fakta alamiah yang absolut, melainkan sebuah konstruk epistemologis yang dipengaruhi oleh reduksionisme metodologis, subjektivitas penentuan batas sistem, serta nilai aksiologis yang tertanam dalam pemilihan teknologi. Studi ini menyimpulkan bahwa diperlukan pergeseran paradigma dari monisme teknokratis menuju pluralisme pengetahuan yang lebih inklusif. Rekomendasi penelitian ini adalah perlunya transparansi metodologis dan pengintegrasian aspek sosial dalam perhitungan dampak lingkungan guna mencapai keadilan lingkungan yang substantif di Gorontalo.

Kata kunci: Epistemologi, Jejak Karbon, TPA Talumelito, Positivisme, Aksiologi.

PENDAHULUAN

Krisis iklim global menuntut respons saintifik yang presisi, di mana sektor limbah domestik menempati posisi strategis sebagai penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK), khususnya metana (CH₄). Di Indonesia, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) masih menjadi tumpuan utama pengelolaan sampah, tak

Penerbit:

LKISPOL (Lembaga Kajian Ilmu Sosial dan Politik)

redaksigovernance@gmail.com/admin@lkispol.or.id

534

Indexed

SINTA 5



PKP|INDEX



terkecuali TPA Talumelito Gorontalo. Lokasi ini secara geografis melayani wilayah urban yang padat, sehingga timbulan sampah domestik yang masuk setiap hari memiliki karakteristik biokimia yang kompleks. Dalam upaya melakukan mitigasi, pemerintah dan ilmuwan menggunakan konsep "jejak karbon" sebagai metrik utama. Sektor limbah, melalui proses dekomposisi anaerobik, menyumbang porsi signifikan terhadap emisi GRK global, di mana pengukuran jejak karbon menjadi instrumen validasi bagi keberhasilan program rendah karbon (Utomo et al., 2025).

Namun, penggunaan metrik ini sering kali dilakukan dalam kerangka berpikir positivisme tanpa refleksi filosofis. Positivisme meyakini bahwa realitas lingkungan, seperti emisi metana di TPA Talumelito, dapat dipahami secara murni melalui angka-angka kuantitatif yang dianggap bebas nilai. Pandangan ini mengasumsikan bahwa pengetahuan yang valid hanyalah pengetahuan yang berasal dari observasi empiris dan pengukuran statistik (Bhandari, 2024). Di TPA Talumelito, hal ini termanifestasi dalam penggunaan alat prediksi dan rumus standar internasional yang sering kali mengabaikan keunikan ekosistem lokal. Dari sudut pandang filsafat ilmu, terdapat gap antara "realitas fisik" sampah dengan "pengetahuan" yang dihasilkan oleh instrumen pengukuran.

Persoalan muncul ketika angka jejak karbon diperlakukan sebagai kebenaran tunggal tanpa mempertanyakan bagaimana pengetahuan tersebut diproduksi. Epistemologi, sebagai teori tentang pengetahuan, menantang kemutlakan angka tersebut dengan mengajukan pertanyaan: apa dasar pembenaran (*justification*) dari angka karbon tersebut? Apakah angka itu mewakili realitas atau sekadar hasil kesepakatan metodologis. Pengetahuan tentang lingkungan bukan sekadar kumpulan data, melainkan hasil dari konstruksi manusia melalui kerangka metodologis yang disepakati oleh komunitas ilmiah (Adila & Subekti, 2024). Jika fondasi epistemologis ini tidak dibedah, maka kebijakan pengelolaan sampah di Gorontalo berisiko terjebak pada solusi teknokratis yang kering akan dimensi sosial dan etika.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk melakukan dekonstruksi epistemologis terhadap metodologi kuantifikasi jejak karbon di TPA Talumelito. Melalui analisis teoretis yang didasarkan pada data jurnal ilmiah terakreditasi tahun 2020-2025, penelitian ini akan membongkar bagaimana reduksionisme, penentuan batas sistem, dan nilai aksiologis bekerja di balik layar perhitungan emisi. Dengan memahami cara kerja pengetahuan ini, diharapkan pengelolaan sampah di TPA dapat bergeser ke arah yang lebih transparan, adil, dan berakar pada realitas lokal yang utuh.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain analisis kualitatif berbasis studi literatur filosofis. Objek kajian utama adalah konsep jejak karbon dalam pengelolaan sampah domestik, dengan lokus spesifik pada TPA Talumelito, Gorontalo. Data dikumpulkan dari jurnal ilmiah bereputasi dan terakreditasi yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Analisis dilakukan dengan menerapkan kerangka kerja filsafat ilmu, yaitu analisis epistemologis dan aksiologis. Langkah-langkah penelitian meliputi identifikasi paradigma positivis dalam metodologi kuantifikasi, dekonstruksi proses pembentukan angka emisi, serta sintesis terhadap implikasi kebijakan lingkungan di tingkat regional.

PEMBAHASAN

Reduksionisme dan Monisme Epistemologis dalam Metrik Karbon

Secara epistemologis, upaya menguantifikasi jejak karbon di TPA Talumelito sering kali terjebak dalam jebakan reduksionisme. Reduksionisme merupakan kecenderungan ilmiah untuk menyederhanakan fenomena yang kompleks menjadi variabel tunggal yang dapat dihitung (Bhandari, 2024). Di TPA Talumelito, realitas sampah domestik yang memiliki dimensi biologis, sosial, dan ekonomi, "direduksi" menjadi sekadar angka emisi gas rumah kaca ($\text{CO}_2\text{-eq}$). Monisme epistemologis ini mengasumsikan bahwa satu-satunya cara yang sah untuk memahami

dampak lingkungan TPA adalah melalui angka kuantitatif, padahal angka tersebut hanyalah satu kepingan kecil dari realitas ekosistem yang jauh lebih luas.

Secara ontologis, karakteristik sampah di TPA Talumelito sangat heterogen dan dinamis. Penggunaan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) di Indonesia menunjukkan bahwa validitas angka emisi sangat bergantung pada ketajaman data input, di mana penggunaan asumsi rata-rata nasional sering kali gagal menangkap kondisi unik di daerah (Kholil et al., 2025). Jika peneliti menggunakan standar umum tanpa mempertimbangkan tingginya kadar organik pada sampah pasar di Gorontalo atau pengaruh iklim tropis yang mempercepat dekomposisi, maka jejak karbon yang dihasilkan hanyalah sebuah abstraksi matematis yang tidak merepresentasikan fakta fisik. Filsafat ilmu dalam hal ini mengingatkan bahwa presisi angka di atas kertas tidak secara otomatis berbanding lurus dengan kebenaran realitas di lapangan.

Lebih jauh lagi, dominasi angka dalam akuntansi karbon cenderung menciptakan "mistifikasi data" yang menjauhkan pengambil kebijakan dari akar masalah sosial. Ketika efisiensi pengelolaan sampah hanya diukur dari penurunan angka emisi, terdapat risiko mengabaikan aspek ketahanan ekonomi dan stabilitas sosial masyarakat lokal (Utomo et al., 2025). Ketergantungan pada model kuantitatif murni sering kali menutup ruang bagi analisis kualitatif yang sebenarnya dibutuhkan untuk memahami mengapa pola konsumsi masyarakat Gorontalo menghasilkan jenis sampah tertentu. Dengan demikian, reduksionisme epistemologis ini tidak hanya membatasi pemahaman sains, tetapi juga menyempitkan cakrawala kebijakan lingkungan yang seharusnya bersifat holistik.

Konstruksi Batas Sistem: Antara Objektivitas dan Subjektivitas

Penentuan batas sistem (*system boundaries*) dalam menghitung jejak karbon di TPA Talumelito merupakan tindakan epistemologis yang sarat dengan pilihan subjektif peneliti. Perbedaan mendasar antara metode *attributional* dan *consequential* dalam studi LCA membuktikan bahwa "kebenaran" mengenai besaran emisi sangat bergantung pada kerangka metodologis yang dipilih di awal penelitian (Brander, 2022). Di TPA Talumelito, keputusan peneliti untuk memasukkan atau mengeluarkan emisi dari rantai transportasi sampah yang menempuh jarak jauh dari wilayah pelosok Kabupaten Gorontalo akan mengubah narasi akhir mengenai tanggung jawab emisi daerah tersebut secara signifikan.

Subjektivitas ini sering kali disembunyikan di bawah label "sains objektif" untuk melegitimasi keputusan politik tertentu. Sebagai contoh, jika skema daur ulang masyarakat tidak dimasukkan sebagai variabel pengurang emisi dalam model, maka jejak karbon TPA Talumelito akan dikonstruksi secara bias menjadi lebih "kotor" dari aslinya. Hal ini mempertegas pandangan konstruktivisme bahwa pengetahuan tentang lingkungan bukanlah fakta alamiah yang menunggu untuk ditemukan, melainkan sebuah realitas yang "dikonstruksi" secara aktif oleh peneliti melalui serangkaian batasan dan kriteria yang mereka tetapkan sendiri (Adila & Subekti, 2024).

Selain itu, tantangan dalam mengukur emisi tidak langsung (Scope 3) sering kali menjadi titik lemah dalam akurasi data karbon di tingkat lokal. Kurangnya kejelasan mengenai batas-batas rantai nilai dan kualitas data yang dikumpulkan menjadi tantangan tersembunyi dalam pengelolaan emisi yang akurat (Emerald Publishing, 2024). Di TPA Talumelito, ketidakpastian ini sering kali diisi dengan estimasi kasar yang mengatasmakan prosedur ilmiah. Tanpa refleksi filosofis terhadap batasan-batasan ini, angka jejak karbon yang dihasilkan akan terus dianggap sebagai kebenaran mutlak, padahal ia hanyalah hasil dari kesepakatan teknis yang terbatas dan penuh kompromi.

Aksiologi Pengetahuan: Teknologi vs Keadilan Sosial

Pengetahuan mengenai jejak karbon di TPA Talumelito harus dipertanyakan tujuannya: untuk kepentingan siapa pengetahuan ini diproduksi. Jika data karbon hanya digunakan sebagai dasar untuk membenarkan investasi teknologi pengolah sampah yang mahal tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem sosial lokal, maka pengetahuan tersebut telah kehilangan fungsi etisnya dan hanya menjadi pelayan bagi kepentingan teknokrasi (Bhandari, 2024).

Optimasi pengelolaan sampah menuju pembangunan rendah karbon di tingkat daerah memerlukan integrasi yang jujur antara efisiensi teknis dan partisipasi sosial yang inklusif (Utomo et al., 2025). Terdapat kesenjangan yang nyata antara alat prediksi timbulan sampah berbasis teknologi dengan realitas perilaku masyarakat dan kebutuhan praktis di lapangan (Silva & De Almeida, 2024). Di Gorontalo, jika teknologi prediksi emisi tidak mampu menjembatani kebutuhan pakar dengan kebutuhan masyarakat lokal, maka alat tersebut hanya akan menjadi instrumen kontrol birokrasi, bukan solusi ekologis yang adil.

Epistemologi kritis mengajak kita melihat bahwa di balik setiap angka emisi dan setiap baris kode program prediksi karbon, ada tanggung jawab moral terhadap warga lokal di Gorontalo. Pengelolaan sampah tidak boleh hanya mengejar target penurunan emisi di atas kertas demi memenuhi tuntutan global, tetapi harus memastikan bahwa proses pencapaiannya dilakukan secara adil dan transparan. Keadilan lingkungan menuntut agar produksi pengetahuan tentang jejak karbon juga mempertimbangkan kesejahteraan sosial-ekonomi masyarakat (Schlosberg, 2021). Pada akhirnya, nilai dari ilmu pengetahuan lingkungan diukur bukan dari seberapa rendah angka karbon yang dihasilkan, melainkan dari seberapa besar ilmu tersebut mampu memberikan keadilan bagi bumi dan manusia.

Pluralisme Epistemologis: Integrasi Multidimensi Pengetahuan

Pergeseran menuju pluralisme epistemologis menjadi prasyarat mutlak untuk menyempurnakan akurasi metodologi jejak karbon di TPA Talumelito. Pluralisme ini menolak dominasi satu cara "mengetahui" (monisme) dan mengadvokasi penggabungan berbagai perspektif, termasuk pengetahuan teknis-ilmiah dan pengetahuan praktis lapangan. Integrasi pengetahuan lingkungan mampu memperkuat perilaku bertanggung jawab serta akurasi kebijakan mitigasi emisi (MDPI, 2023). Dengan mengakui validitas berbagai sumber pengetahuan, kita dapat membangun model karbon yang lebih sesuai dengan dinamika biokimia sampah di iklim tropis Gorontalo.

Integrasi pengetahuan lokal dan praktik manajemen lingkungan terbukti efektif dalam memperkuat keberhasilan implementasi kebijakan hijau di tingkat organisasi maupun wilayah (MDPI, 2023). Di TPA Talumelito, hal ini berarti melibatkan pengamatan empiris dari petugas lapangan dan masyarakat sekitar dalam proses validasi data. Pengetahuan mengenai pola harian timbulan sampah dan fluktuasi komposisi material dapat berfungsi sebagai *ground-truth* bagi pemodelan teoretis yang seringkali terlalu kaku. Sinergi ini akan menciptakan "sains yang lebih kaya" yang mampu menangkap nuansa lokal yang sering terlewatkan oleh sensor digital maupun algoritma standar.

Pada akhirnya, pluralisme epistemologis mendorong terciptanya tata kelola lingkungan yang lebih demokratis di Gorontalo. Pencapaian target emisi nasional (NDC) melalui optimalisasi manajemen sampah memerlukan keseimbangan antara material recovery (daur ulang) dan energy recovery yang didukung oleh partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan (Utomo et al., 2025). Dengan mendudukkan berbagai disiplin ilmu dan bentuk pengetahuan pada posisi yang setara,

perhitungan jejak karbon tidak lagi menjadi sekadar angka dingin, melainkan refleksi dari komitmen kolektif masyarakat Gorontalo dalam menjaga keseimbangan ekosistem global secara berkelanjutan dan adil.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis filosofis yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa jejak karbon di TPA Talumelito bukanlah fakta alamiah yang absolut, melainkan sebuah konstruk epistemologis. Angka emisi yang dihasilkan terbukti sangat bergantung pada pilihan subjektif peneliti dalam menentukan batas sistem dan pemilihan metodologi, sehingga "kebenaran" angka tersebut bersifat relatif terhadap kerangka yang digunakan (Bhandari, 2024; Brander, 2022). Pendekatan positivisme yang murni kuantitatif terbukti tidak mencukupi karena cenderung melakukan reduksionisme yang mengabaikan dimensi aksiologi dan keadilan lingkungan (Schlosberg, 2021).

Rekomendasi utama bagi pemerintah adalah perlunya transisi menuju pluralisme epistemologis dalam kebijakan pengelolaan sampah. Pengukuran jejak karbon di masa depan harus melibatkan transparansi metodologis yang tinggi dan mengintegrasikan data ilmiah dengan pengetahuan praktis masyarakat lokal guna memperkuat komitmen lingkungan secara substantif (MDPI, 2023). Hanya dengan mengakui keterbatasan epistemik dari metrik karbon, pengelolaan sampah di TPA Talumelito dapat berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan sekaligus penegakan keadilan sosial yang adil bagi warga Gorontalo (Utomo et al., 2025).

REFERENSI

- Adila, F. N., & Subekti, H. (2024). Implikasi Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran dan Konstruksi Pengetahuan Lingkungan: Systematic Literature Review. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(1), 1088-1098.
- Bhandari, N. S. (2024). Philosophy of science and research paradigm for business research in the transformative age of automation, digitalization, and sustainability. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 11(2), 256-270.
- Brander, M. (2022). Attributional and Consequential LCA: The philosophical distinction. *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*. Springer Nature.
- Emerald Publishing. (2024). Impact pathways: The hidden challenges of Scope 3 emissions measurement and management. *International Journal of Operations & Production Management*, 44(13), 326-340.
- Kholil, K., Musthofa, I., & Sari, D. P. (2025). Analisis Jejak Karbon dan Life Cycle Assessment (LCA) pada Sistem Pengelolaan Sampah Indonesia menggunakan Standar ISO 14040. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 15(1), 12-24.
- MDPI. (2023). The effect of environmental management practices and knowledge in strengthening responsible behavior: The moderator role of environmental commitment. *Sustainability*, 15(2), 1398.
- Schlosberg, D. (2021). Environmental justice, ecological justice and climate justice: Integrating theories for practice. *Journal of Human Rights and the Environment*, 12(1), 11-30.
- Silva, M., & De Almeida, J. (2024). Bridging the gap between waste management policies and technology: The social impact of waste generation prediction tools. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 26(02), 2825-2838.
- Utomo, H. S., Purnomo, A. B., & Wulandari, S. (2025). Optimizing Waste Management for Circular Economy and Low-Carbon Development: A Case Study of Indonesian Municipalities. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 15(5), 833-845.