

PELUANG DAN TANTANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) BANTARGEBANG DALAM PRINSIP EKONOMI SIRKULAR

Arisandy Fernando Tampubolon^{1,*}, Arya Hadi Dharmawan^{2,4}, Nuva³

¹ Program Studi Magister Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor 16129, Indonesia

² Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

³ Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB University, Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

⁴ Pusat Studi Agraria, IPB University, Bogor 16129, Indonesia

*Email: arisandytompubolon@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Bantargebang dibangun sebagai respons terhadap krisis over kapasitas Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang dan menjadi proyek percontohan teknologi *Waste-to-Energy* (WtE) di Indonesia dengan menggunakan metode insinerasi. Namun, kontribusinya terhadap pengurangan sampah DKI Jakarta masih sangat kecil, dan belum sepenuhnya terintegrasi dalam kerangka ekonomi sirkular. Tantangan utama mencakup karakteristik sampah yang basah dan heterogen, minimnya kesadaran sistem pemilahan di masyarakat, serta minimnya pelibatan pelaku daur ulang informal seperti pemulung. Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dan analisis *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT) untuk mengevaluasi potensi dan tantangan PLTSa dalam mendukung sistem ekonomi sirkular. Hasil menunjukkan bahwa PLTSa memiliki peluang sebagai solusi pengolahan sampah residu dan penyedia energi bersih, namun berisiko memperparah eksklusi sosial bila tidak dirancang secara inklusif. Solusi strategis mencakup penguatan pemilahan dan *pre-treatment*, integrasi pemulung, pemanfaatan residu sebagai produk sirkular, serta transparansi dan partisipasi publik. PLTSa seharusnya menjadi bagian dari sistem pengelolaan sampah terpadu yang menempatkan prinsip *Reduce-Reuse-Recycle* (3R) dan keadilan sosial sebagai fondasi utama menuju transisi ekonomi sirkular yang berkelanjutan.

Kata kunci: Ekonomi sirkular, insinerasi, pengolahan sampah, pemulung, PLTSa Bantargebang, *pre-treatment*

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF THE BANTARGEBANG WASTE-TO-ENERGY PLANT UNDER THE PRINCIPLES OF A CIRCULAR ECONOMY

ABSTRACT

The Bantargebang waste-to-energy (WtE) plant was built in response to the overcapacity crisis at the TPST Bantargebang and serves as a pilot project for WtE technology in Indonesia using the incineration method. However, its contribution to waste reduction in Jakarta remains minimal and has not yet been fully integrated into the circular economy framework. Key challenges include the wet and heterogeneous nature of the waste, limited public awareness of waste sorting systems, and the lack of involvement of informal recyclers such as scavengers. This study employs a descriptive qualitative approach and a *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats* (SWOT) analysis to evaluate the potential and challenges of Bantargebang WtE plant in supporting a circular economy system. The findings indicate that while the Bantargebang WtE plant has potential as a solution for residual waste processing and clean energy generation, it risks exacerbating social exclusion if not designed in an inclusive manner. Strategic solutions include enhancing waste sorting and pre-treatment systems, integrating scavengers, utilizing incineration residues as circular products, and ensuring transparency and public participation. WtE plants should be viewed as part of an integrated waste management system grounded in the principles of reduce-reuse-recycle (3R) and social justice, serving as key pillars for a sustainable circular economy transition.

Keywords: Bantargebang WtE plant, circular economic, incineration, pre-treatment, scavengers, waste processing

PERNYATAAN KUNCI

- PLTSa Bantargebang merupakan proyek strategis skala kecil (100 ton/hari) yang dibangun sebagai respons terhadap krisis over kapasitas Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang yang merupakan tempat pengolahan akhir sampah bagi DKI Jakarta yang meliputi pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, daur ulang, dan pemrosesan akhir, dengan potensi awal untuk mendemonstrasikan teknologi *waste-to-energy* di Indonesia. Skala kontribusi PLTSa terhadap pengurangan volume sampah masih sangat terbatas, yakni hanya mengolah sekitar 1,3% dari total timbulan harian DKI Jakarta (7.200–7.700 ton/hari), sehingga perannya lebih bersifat simbolik dan eksperimental ketimbang fungsional secara sistemik.
- Karakteristik sampah yang dominan organik, basah, dan heterogen berdampak pada kebutuhan tinggi terhadap sistem *pre-treatment* yang belum optimal.
- Ekonomi sirkular belum sepenuhnya terintegrasi dalam desain dan implementasi proyek, ditandai dengan tidak adanya mekanisme pemilahan hulu yang sistematis, pemanfaatan residu insinerasi, maupun pelibatan pelaku daur ulang informal seperti pemulung.
- Proyek ini memiliki legitimasi kebijakan nasional (Perpres No. 35 Tahun 2018) dan membuka peluang untuk inovasi teknologi serta pengembangan tata kelola multipihak yang lebih partisipatif dan inklusif. Tantangan sosial seperti resistensi warga, eksklusi pemulung, serta minimnya transparansi dan partisipasi publik dalam perencanaan menjadi ancaman serius terhadap legitimasi dan keberlanjutan proyek di masa depan.
- Keberhasilan PLTSa dalam mendukung ekonomi sirkular sangat bergantung pada transformasi sistemik, termasuk penguatan pemilahan dan *pre-treatment*, integrasi sosial-ekonomi pemulung, pemanfaatan residu sebagai produk sirkular, serta harmonisasi kebijakan dan pembiayaan lintas sektor. PLTSa bukan solusi tunggal dalam pengelolaan sampah, melainkan salah satu komponen penyanga yang harus ditempatkan dalam ekosistem pengelolaan sampah terpadu yang berbasis hierarki *Reduce-Reuse-Recycle* (3R) yang mengedepankan

pengurangan sampah sejak sumbernya dan prinsip keadilan sosial.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

Transisi menuju ekonomi sirkular di Indonesia menuntut pergeseran dari sistem pengelolaan sampah berbasis pembuangan ke sistem yang memprioritaskan pemanfaatan kembali sumber daya. Dalam kerangka ini, keberadaan PLTSa tidak boleh dipandang semata sebagai solusi akhir, melainkan sebagai salah satu instrumen di dalam ekosistem pengelolaan sampah terpadu. PLTSa, jika dirancang dengan prinsip hierarki 3R dan keadilan sosial, dapat memainkan peran sebagai jembatan antara pengurangan sampah residu dan pemanfaatan energi terbarukan. Namun untuk menjadikannya selaras dengan ekonomi sirkular, dibutuhkan pendekatan yang sistemik, inklusif, dan berbasis nilai tambah dari limbah. Dalam mendukung hal tersebut perlu adanya kebijakan seperti berikut:

1. Tegaskan peran PLTSa sebagai solusi pengolahan residu akhir, bukan pengganti sistem daur ulang. PLTSa seharusnya hanya mengolah fraksi sampah yang tidak dapat dikomposkan atau didaur ulang, setelah proses pemilahan menyeluruh. Ini menjaga keberlangsungan rantai daur ulang dan mencegah distraksi terhadap ekosistem ekonomi sirkular yang sudah ada.
2. Bangun sistem pemilahan dan *pre-treatment* yang terintegrasi secara hulu-hilir. Efisiensi dan dampak PLTSa sangat bergantung pada kualitas bahan bakar sampah. Oleh karena itu, pemilahan sejak dari sumber dan infrastruktur *pre-treatment* (pengering, pemilah logam, sensor optik) harus menjadi bagian dari perencanaan utama proyek *Waste-to-Energy* (WtE).
3. Libatkan pelaku ekonomi informal dan dorong pemanfaatan residu sebagai bagian dari loop sirkular. Pemulung dan pelaku daur ulang berperan penting dalam menjaga aliran material bernilai. Integrasi mereka ke dalam sistem formal, serta pemanfaatan *fly ash* dan *bottom ash* sebagai bahan bangunan atau konstruksi, dapat memperkuat nilai tambah sirkular dari PLTSa

PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi tantangan struktural dalam sistem pengelolaan sampah domestik, terutama di wilayah metropolitan seperti Jabodetabek yang menyumbang volume sampah

tertinggi secara nasional. Kota Jakarta, misalnya, menghasilkan sampah lebih dari 7.000 ton/hari yang kemudian dikirim ke Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang, di Kota Bekasi (Putri dan Sari 2024). Seiring dengan berjalaninya waktu, TPST Bantargebang yang merupakan tempat pemrosesan mengalami tekanan ekologis dan sosial yang signifikan akibat penumpukan sampah yang melebihi kapasitas, pencemaran air dan udara, serta meningkatnya emisi gas rumah kaca (Khansa *et al.* 2024; Tamba dan Sujastika 2024; Utomo *et al.* 2024). Dalam konteks ini, pembangunan PLTSa Bantargebang diposisikan sebagai salah satu solusi strategis untuk mengurangi beban volume sampah sekaligus mendukung bauran energi terbarukan nasional dalam rangka ketahanan energi (Elizabeth *et al.* 2021). Analisis kebijakan menjadi suatu hal yang niscaya untuk dilaksanakan dalam pembangunan perkotaan secara berkelanjutan (Bani *et al.* 2025).

PLTSa Bantargebang memiliki kapasitas pengolahan sampah 100 ton/hari, dengan potensi menghasilkan listrik sebesar 770 kW. Selama tahun 2020, fasilitas ini telah membakar total 9.878 ton sampah, dan berhasil memproduksi 784 MWh energi listrik, atau setara dengan 110,66 kWh/ton sampah (Winanti *et al.* 2021). Capaian ini menjadi menjadi indikasi awal bahwa pendekatan *waste-to-energy* dapat memberikan manfaat ganda yaitu mengatasi krisis sampah dan sekaligus menyuplai energi bersih ke sistem kelistrikan nasional. Proyek ini menjadi bagian dari kebijakan nasional sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden No. 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan. Keberadaan PLTSa tidak hanya dimaksudkan sebagai infrastruktur energi alternatif, tetapi juga sebagai simpul penting dalam ekosistem ekonomi sirkular yakni model pembangunan yang menekankan pada pengurangan limbah, pemanfaatan kembali material, dan perpanjangan siklus hidup sumber daya.

Namun demikian, efektivitas PLTSa dalam mendukung ekonomi sirkular di Indonesia masih menghadapi tantangan substansial. Komposisi sampah domestik Indonesia yang didominasi oleh limbah organik dengan kadar air tinggi, serta lemahnya sistem pemilahan di tingkat rumah tangga, menghambat efisiensi proses termal dan menurunkan nilai kalori sampah sebagai bahan

bakar (Nakano *et al.* 2018; Zhen *et al.* 2019; Novita dan Damanhuri 2010). Selain itu, PLTSa dapat menimbulkan efek eksklusi terhadap pelaku ekonomi sirkular informal seperti pemulung, yang selama ini berperan penting dalam proses daur ulang material. Ketika sampah langsung diarahkan ke sistem pembakaran tanpa proses pemilahan yang partisipatif, nilai ekonomi dari material daur ulang terabaikan, dan fungsi sosial ekonomi dari ekosistem daur ulang informal turut terancam.

Dengan demikian, pembangunan PLTSa Bantargebang perlu dikaji secara mendalam agar mendukung kerangka ekonomi sirkular yang inklusif. Selain itu, pembangunan infrastruktur yang berkaitan dengan mata pencaharian mereka diharapkan dapat memberikan dampak pertumbuhan ekonomi yang diikuti dengan terciptanya lapangan kerja baru (Nugroho *et al.* 2017; Nurmala dan Hutagaol 2022). Alih-alih hanya menekankan aspek teknologi dan efisiensi energi, perlu ada pemahaman holistik mengenai keterkaitan antara sistem pengelolaan sampah, struktur ekonomi informal, tata kelola multi-aktor, serta dinamika sosial di tingkat lokal. Tulisan ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana PLTSa Bantargebang berkontribusi pada upaya transisi menuju ekonomi sirkular di Indonesia, serta mengidentifikasi tantangan teknis, sosial, dan kelembagaan yang perlu diantisipasi dalam pengembangan kebijakan dan implementasinya di masa depan.

SITUASI TERKINI

PLTSa Bantargebang berkapasitas 100 ton per hari yang hasil listrik yang sampai saat ini masih digunakan untuk kebutuhan internal. Berdasarkan capaian tahun 2022, PLTSa ini membakar sampah sebanyak 16.018 ton selama setahun. Berdasarkan total volume sampah yang dibakar, PLTSa Bantargebang menghasilkan energi listrik sebesar 794,5 MWh dan memproduksi residu berupa *Fly Ash and Bottom Ash* (FABA) sebanyak 1.112 ton, yang setara dengan 8,1% dari total massa sampah yang diolah. Berdasarkan hasil uji *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP), karakteristik limbah tersebut berada dalam ambang batas yang aman bagi lingkungan (UPST DLH DKI 2023).

Namun berbanding terbalik dengan keadaan sosial sekitar, khususnya pemulung, tidak berdampak positif bagi kesehariannya. Hasil pengamatan dan wawancara di lapangan

menunjukkan bahwa banyak dari pemulung yang tidak mengetahui keberadaan PLTSa yang bersinggungan secara langsung pada sumber mata pencarian mereka. Sementara pemulung merupakan salah satu aktor pelaku ekonomi sirkular di TPST Bantargebang dalam hal daur ulang (Gambar 1).



Gambar 1. Potret pemulung melakukan proses sortir

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus tunggal yang difokuskan pada proyek PLTSa Bantargebang di TPST Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat (Gambar 2). Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam konteks teknis, sosial, dan kelembagaan yang melingkupi pembangunan PLTSa, serta keterkaitannya dengan kerangka ekonomi sirkular di Indonesia. Studi kasus ini bertujuan untuk mengidentifikasi kompleksitas dalam proses transisi dari sistem pembuangan sampah konvensional menuju sistem konversi limbah menjadi energi yang berkelanjutan. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, wawancara mendalam dan observasi partisipatif. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan analisis tematik dari data hasil wawancara dan observasi, serta analisis *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats* (SWOT) untuk

mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan dari PLTSa Bantargebang dalam mendukung sistem ekonomi sirkular. Analisis tematik merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk menganalisis data kualitatif, menawarkan pendekatan terstruktur namun fleksibel untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola atau tema dalam suatu kumpulan data (Ahmed *et al.* 2025)

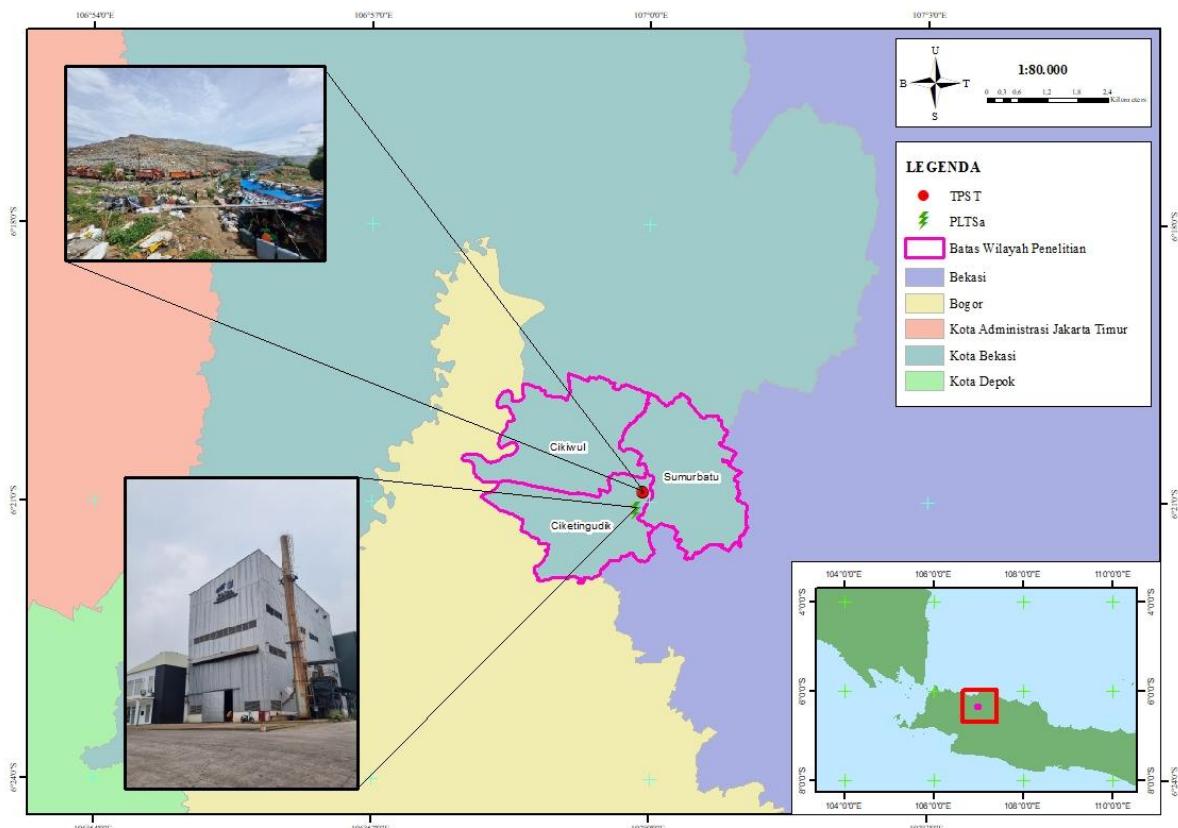
Pendekatan triangulasi data melalui berbagai sumber seperti wawancara, observasi, dan kajian literasi dilakukan untuk meningkatkan validitas hasil analisis, dengan membandingkan temuan dari sumber data yang berbeda (Nurfajriani *et al.* 2024). Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi dan tantangan pltsa dalam mendukung transformasi sistem pengelolaan sampah yang lebih sirkular dan berkeadilan di indonesia.

ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

Potensi PLTSa Bantargebang dalam Konteks Pengelolaan Sampah Perkotaan

Pembangunan PLTSa Bantargebang dilakukan sebagai respons terhadap krisis pengelolaan sampah di wilayah Jabodetabek, dimana DKI Jakarta menghasilkan lebih dari 7.000 sampah ton/hari. TPST Bantargebang telah beroperasi sejak tahun 1989 dan kini berada dalam kondisi kritis akibat akumulasi timbunan sampah yang mencapai lebih dari 39 juta ton (Resmiyant *et al.* 2025). Dalam konteks ini, pembangunan PLTSa dengan kapasitas 100 ton/hari di dalam kompleks TPST Bantargebang dimaksudkan sebagai proyek percontohan (*pilot project*) yang diharapkan dapat direplikasi secara bertahap.

Meskipun skalanya relatif kecil dibandingkan total timbulan, proyek ini memegang nilai strategis sebagai langkah awal untuk memperkenalkan teknologi *waste-to-energy* berbasis insinerasi dalam sistem pengelolaan sampah perkotaan di Indonesia. PLTSa diharapkan mampu mengurangi beban volume TPST Bantargebang, menghasilkan listrik, dan membuka peluang pengembangan ekonomi sirkular berbasis konversi limbah menjadi sumber daya produktif. Namun, efektivitasnya tidak dapat dilepaskan dari sejumlah prasyarat sistemik yaitu ketersediaan bahan bakar padat berkualitas (*low moisture, high calorific value*), infrastruktur *pre-treatment* yang efisien, pemilahan sampah di hulu, serta manajemen sosial yang inklusif dan adil.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

Analisis SWOT: Tantangan dan Peluang dalam Ekonomi Sirkular

1. Strengths

Proyek PLTSa Bantargebang merupakan bagian dari agenda nasional sebagaimana tertuang dalam Peraturan Presiden No. 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan. Lokasinya yang terintegrasi dengan TPST eksisting mempermudah koneksi logistik pengangkutan sampah dan dapat mengurangi potensi pencemaran akibat pembusukan sampah organik. Dalam aspek energi, meskipun kapasitas listrik yang dihasilkan relatif kecil, PLTSa tetap berkontribusi terhadap diversifikasi energi. Namun, kekuatan ini masih bersifat sektoral dan belum terhubung secara sistemik dengan prinsip-prinsip ekonomi sirkular.

2. Weaknesses

Kelemahan mendasar proyek ini terletak pada ketimpangan kapasitas PLTSa hanya mampu mengolah 100 ton/per hari dari total timbulan harian TPST Bantargebang yang melebihi 7.000 ton. Artinya, dampak kuantitatif terhadap pengurangan volume sampah masih

sangat terbatas. Selain itu, karakteristik sampah yang dominan organik dan berkadar air tinggi ($>60\% \text{ moisture content}$) turut menurunkan efisiensi pembakaran (Febijanto *et al.* 2024). Ketidakhadiran sistem pemilahan menyeluruh dan *pre-treatment* yang memadai juga memperbesar kebutuhan energi tambahan untuk proses pembakaran.

3. Opportunities

Secara kelembagaan, proyek ini membuka ruang pembelajaran kebijakan, baik dalam pengembangan skema kemitraan publik swasta untuk WtE, maupun dalam penyusunan standar teknis dan regulasi lingkungan yang lebih spesifik untuk insinerator skala kota. Berdasarkan perspektif ekonomi sirkular, terdapat peluang untuk menghubungkan proyek ini dengan sistem daur ulang yang lebih luas, seperti pemanfaatan *fly ash* dan *bottom ash* untuk industri konstruksi (Muhunthan *et al.* 2004), serta potensi integrasi dengan sistem pemilahan dan pendauran ulang di luar fasilitas insinerator.

4. Threats

Ketiadaan kerangka ekonomi sirkular dalam desain proyek juga memperbesar risiko sosial dan lingkungan. Resistensi masyarakat

terhadap potensi dampak kesehatan, minimnya partisipasi publik dalam pengambilan keputusan, serta keterbatasan mekanisme transparansi menjadi ancaman utama terhadap keberlanjutan proyek. Di sisi lain, pengabaian terhadap peran pelaku daur ulang informal seperti pemulung yang justru menjadi tulang punggung ekonomi sirkular di tingkat lokal berpotensi menciptakan eksklusi ekonomi dan memperkuat ketimpangan struktural.

Berdasarkan analisis SWOT, dapat disimpulkan bahwa kerangka ekonomi sirkular belum menjadi dasar dalam perencanaan dan pengelolaan PLTSa Bantargebang. Meskipun proyek ini memiliki legitimasi kebijakan dan kontribusi terhadap diversifikasi energi, pendekatannya masih berfokus pada aspek teknis pengolahan sampah dan produksi listrik secara linear. Ketiadaan sistem pemilahan menyeluruh, infrastruktur *pre-treatment* yang memadai, serta tidak adanya mekanisme integrasi dengan pelaku ekonomi sirkular informal seperti pemulung menunjukkan bahwa prinsip-prinsip *reduce, reuse, recycle* belum terinternalisasi dalam desain proyek.

Peluang pengembangan ke arah sirkular memang terbuka, seperti pemanfaatan residu insinerasi dan skema kemitraan lintas sektor, namun belum terakomodasi secara sistemik. Hal ini diperburuk oleh ancaman eksklusi sosial akibat minimnya partisipasi publik dan transparansi dalam proses perencanaan. Oleh karena itu, PLTSa Bantargebang hingga saat ini masih beroperasi dalam logika *end-of-pipe* yang tidak sepenuhnya selaras dengan transisi menuju sistem pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular yang berkelanjutan dan inklusif. Namun, hendaknya diselaraskan dengan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan pada tingkat nasional (Sjaf *et al.* 2021).

Implikasi terhadap Ekonomi Sirkular

Dalam konteks ekonomi sirkular, PLTSa tidak dapat dilihat sebagai tujuan akhir pengelolaan sampah, melainkan sebagai salah satu *intervensi penyanga* dalam sistem yang idealnya tetap mengedepankan prinsip *reduce-reuse-recycle* (3R). PLTSa hanya layak digunakan untuk fraksi residu akhir (*non-recyclable, non-compostable waste*), bukan sebagai jalan pintas untuk membakar semua jenis limbah (Sandora *et al.* 2011; Rawlins *et al.* 2014).

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa ekonomi sirkular belum sepenuhnya menjadi kerangka utama dalam perencanaan

PLTSa Bantargebang. Indikasinya terlihat dari ketiadaan sistem integrasi antara pemrosesan PLTSa dengan aktor daur ulang informal, belum optimalnya skema pengelolaan residu hasil insinerasi (abu), dan lemahnya struktur incentif bagi rumah tangga untuk memilah sampah. Dengan kata lain, PLTSa saat ini masih beroperasi dalam logika *end-of-pipe*, bukan *closed-loop circularity* (Ratnasari dan Aschemann 2024).

Alternatif Solusi Strategis

Berdasarkan penjabaran diatas dengan pendekatan SWOT, maka disusun matriks (Tabel 1) agar memungkinkan untuk menghasilkan strategi. Strategi yang disusun terdiri dari *Strengths-Opportunities Strategy (SO Strategy)* dalam memaksimalkan kekuatan untuk ambil peluang, *Strengths Threats Strategy (ST Strategy)* untuk menggunakan kekuatan dalam mengatasi ancaman, *Weakness Opportunities Strategy (WO Strategy)* untuk mengatasi kelemahan dengan menangkap peluang, dan *Weakness Threats Strategy (WT Strategy)* untuk menghindari risiko dengan mengurangi kelemahan. Strategi-strategi yang disusun adalah sebagai berikut:

1. Strategi SO

Mendorong PLTSa sebagai bagian dari ekosistem ekonomi sirkular nasional. Dengan dukungan regulasi dan lokasinya yang strategis di TPA eksisting, PLTSa dapat dikembangkan menjadi pusat pengelolaan residu non-daur ulang yang efisien. Menggunakan legitimasi kebijakan untuk menjalin kemitraan publik-swasta guna memperkuat pembiayaan, teknologi *pre-treatment*, dan pemanfaatan abu insinerasi sebagai bahan konstruksi.

2. Strategi ST

Membangun mekanisme komunikasi publik dan audit terbuka berbasis data emisi dan performa fasilitas untuk meredam resistensi masyarakat dan meningkatkan kepercayaan publik. Inisiasi kemitraan sosial dengan komunitas pemulung berbasis kerjasama logistik dan pemilahan di sekitar PLTSa, agar proyek ini tidak menciptakan eksklusi terhadap pelaku informal yang telah lama berperan dalam sistem daur ulang.

3. Strategi WO

Memprioritaskan investasi pada sistem *pre-treatment* dan pemilahan di sumber. Pemerintah daerah dapat memanfaatkan peluang pendanaan nasional dan internasional

untuk membangun fasilitas pemilahan dan pengeringan agar kualitas bahan bakar sampah meningkat. Peluncuran program edukasi

masyarakat untuk pemilahan sampah rumah tangga, sebagai langkah awal reformasi sistemik menuju ekonomi sirkular perkotaan.

Tabel 1. Matriks SWOT PLTSa Bantargebang

		Dampak Positif	Dampak Negatif
Faktor Internal	<i>Strengths:</i>		<i>Weaknesses:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi di dalam TPA Bantargebang yang berkaitan dengan efisiensi logistik - Didukung kebijakan nasional (Perpres 35/2018) - Kontribusi pada diversifikasi energi dan pengurangan emisi 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas sangat kecil (100 ton/hari) vs timbulan >7.000 ton/hari - Nilai kalor sampah rendah, tinggi kadar air - Belum ada sistem pemilahan dan pre-treatment yang memadai 	
Faktor Eksternal	<i>Opportunities:</i>		<i>Threats:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Dukungan pendanaan dan kemitraan swasta - Potensi pengembangan RDF dan pemanfaatan residu abu 	<ul style="list-style-type: none"> - Resistensi publik terhadap insinerasi dan polusi udara - Potensi eksklusi sosial terhadap pemulung - Kurangnya transparansi dan partisipasi publik 	

4. Strategi WT

Hindari menjadikan PLTSa sebagai solusi tunggal dalam pengelolaan sampah. Rancang ulang peran PLTSa sebagai pelengkap sistem pengelolaan berbasis hirarki 3R, bukan sebagai pengganti daur ulang. Meningkatkan transparansi dan partisipasi sejak tahap perencanaan proyek, dengan melibatkan warga, akademisi, dan LSM dalam forum konsultatif, agar risiko sosial dan lingkungan bisa dimitigasi sejak awal.

DAFTAR PUSTAKA

- [Perpres] Peraturan Presiden. 2018. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan*.
- Ahmed SK, Mohammed RA, Nashwan AJ, Ibrahim RH, Abdalla AQ, Ameen BMM, Khdir RM. 2025. Using Thematic Analysis in Qualitative Research. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health* 6(2025):100198. <https://doi.org/10.1016/j.jglmedi.2025.100198>
- Bani A, Suprihatin, Saptomo SK, Kaswanto RL. 2025. A Multicriteria Policy Analysis: Policy Framework for Sustainable Groundwater Management in Kupang City, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)* 15(1): 32-32.
- Elizabeth R. 2021. Pemakaian Biogas: Hemat Biaya Bahan Bakar dan Tambahan Pendapatan Rumahtangga Mendukung Ketahanan Energi. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 8(3): 151-175. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v8i3.28067>
- Febijanto I, Steven S, Nadirah N, Bahua H, Shoiful A, Dewanti DP, Kristyawan IPA, Haris KA, Yuliani M, Hanif M, Robbani MH, Yusuf NR, Prihartanto, Alfatri P, Pratama RA, Purwanta W, Wiharja, Nugroho R, Ramadhan SK. Municipal Solid Waste (MSW) Reduction through Incineration for Electricity Purposes and Its Environmental Performance: A Case Study in Bantargebang, West Java, Indonesia. *EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences and Green Asia Strategy* 11(1): 32-45. <https://doi.org/10.5109/7172186> <https://doi.org/10.18282/pef.v8i1.716>
- Khansa SJ, Tantri KD, Safitri D. 2024. Ancaman Keselamatan dan Kenyamanan Lingkungan Hidup di Sekitar Area Pembuangan Sampah: Studi Kasus TPST Bantar Gebang. *Jurnal Ekologi, Manusia dan Sains* 5(1): 93-99. <https://doi.org/10.55448/ems>
- Muhunthan B, Taha R, Sald J. 2004. Geotechnical Engineering Properties of Incinerator Ash Mixes. *Journal Air and Waste Management Association* 54(8): 985-991. <https://doi.org/10.1080/10473289.2004.10470959>

- Nakano R, Zusman E, Nugroho SB, Kaswanto RL, Arifin HS, Nurhayati HSA, Munandar A, Muchtar M. 2018. Governing a Low Carbon Transition in Bogor's Transport and Residential Sectors: Tests and Applications of a Theory of Planned Behavior. *JEMA Special Issue*.
- Novita DM, Damanhuri E. 2010. Perhitungan Nilai Kalor Berdasarkan Komposisi dan Karakteristik Sampah Perkotaan di Indonesia dalam Konsep *Waste to Energy*. *Jurnal Teknik Lingkungan* 16 (2): 103-114.
- Nugroho SB, Zusman E, Nakano R, Takahashi K, Koakutsu K, Kaswanto RL, Arifn HSA, Munandar A, Nurhayati HSA, Muchtar M, Gomi K. 2017. The Effect of Prepaid Electricity System on Household Energy Consumption—the Case of Bogor, Indonesia. *Procedia Engineering* 198: 642-653. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.07.117>
- Nurfajriani WV, Ilhami MW, Mahendra A, Sirodj RA, Afandi MW. 2024. Triangulasi Data dalam Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 10(17): 826-833. https://doi.org/10.5281/zenodo.1392927_2
- Nurmala N, Hutagaol MP. Membandingkan Pengaruh Infrastruktur Terhadap Kemiskinan di Kawasan Barat dan Timur Indonesia Serta Implikasi Kebijakan. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 9(3): 188-207. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v9i3.34834>
- Putri BJ, Sari GL. Analisis Potensi Reduksi Sampah Oleh Pemulung di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Bantargebang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 24(3): 2413-2417. <https://doi.org/10.33087/jubj.v24i3.5524>
- Ratnasari Y, Ascheman R. 2024. Study on Monitoring Indonesia's Circular Economy: An Indicator System Proposal. *Journal of Circular Economy* 2(3). <https://doi.org/10.55845/RUTA7582>
- Rawlins J, Beyer J, Lampreia J, Tumiwa F. 2014. Waste to energy in Indonesia: Assessing Opportunities and Barriers Using Insights from the UK and Beyond. *Carbon Trust*
- Resmiyanti T, Fauzy AM, Hartulistiyoso E, Pertiwi S. Skenario Pengelolaan Sampah di TPA Bantargebang dengan Menggunakan Visual Promethee. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 23(1): 239-246. <https://doi.org/10.14710/jil.23.1.239-246>
- Sandora RM, Kaswanto RL, Ahmad AG, Wulandari S, Ahmed A, Nugroho SB. 2011. Enlargement and Sustainability of Municipal Solid Waste Composting in Megacity: A Case Study for Surabaya City. *Journal of International Development and Cooperation* (IDEC) 18(2): 7-17. <https://doi.org/10.15027/32462>
- Sjaf S, Kaswanto RL, Hidayat NK, Barlan ZA, Elson L, Sampean S, Gunadi H. 2021. Measuring Achievement of Sustainable Development Goals in Rural Area: A Case Study of Sukamantri Village in Bogor District, West Java, Indonesia. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan* 9(2). <https://doi.org/10.22500/9202133896>
- Tamba WP, Sujastika I. 2024. Kebijakan Pengelolaan Sampah Jakarta di TPST Bantargebang: Studi Literatur Dampak Lingkungan dan Sosial dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Salus Cultura Jurnal Pembangunan Manusia dan Kebudayaan* 4(2): 248-262.
- Utomo ET, Meini, Abidin Z. 2024. Evaluasi Indeks Kinerja Pengelolaan Sampah (IKPS) dan Strategi Efektif Pengelolaan Sampah Kota Depok. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan* 11(2): 74-82. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v11i2.57133>
- Winanti WS, Purwanta W, Wiharja. 2021. Utilization of Municipal Solid Waste into Electricity Energi: A Performance of PLTSa Bantar Gebang Pilot Project. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1034(2021): 012003. IOP Publishing <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1034/1/012003>
- Zhen Z, Zhang H, Yan M, Wu A, Lin X, Susanto H, Samyudia Y, Huang Q, Li X. 2019. Experimental Study on Characteristics of Municipal Solid Waste (MSW) In Typical Cities of Indonesia. *Progress in Energy & Fuels* 8(1): 13-25.