

STUDI KELAYAKAN PENERAPAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SAMPAH (PLTSa) DALAM PENGELOLAAN LIMBAH PERKOTAAN

Wahyu Budi Utomo¹, Farrel Jordi Fernandito¹, Dicky Pramudya¹, Muhammad Fawwas Ueno¹, Fadil Rangga Mukti¹, Alviananda Dio Octavian¹, Kusetyono Lamiran Sodiwiryo¹, Priyo Heru Adiwibowo¹

¹Departemen Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia;

Email : wahyu.23150@mhs.unesa.ac.id (W.B.U), dicky.23153@mhs.unesa.ac.id (D.P), muhammadfawwas.23146@mhs.unesa.ac.id (M.F.U), fadil.23159@mhs.unesa.ac.id (F.R.M), farrel.23136@mhs.unesa.ac.id (F.J.F), alviananda.23155@mhs.unesa.ac.id (A.D.O), 24050754233@mhs.unesa.ac.id (K.L.S), priyoheruadiwibowo@unesa.ac.id (P.H.A)

Abstrak : Seiring dengan meningkatnya masalah limbah di perkotaan, penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) menjadi alternatif yang menjanjikan, karena mampu mengurangi jumlah sampah sekaligus menghasilkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan PLTSa dari aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Metodologi yang digunakan mencakup studi literatur, analisis data sekunder, serta kajian kasus penerapan PLTSa di beberapa kota. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa PLTSa memiliki potensi besar dalam menangani persoalan sampah, terutama jika didukung regulasi yang memadai serta teknologi yang efisien dan ramah lingkungan. Namun, berbagai tantangan seperti tingginya biaya investasi, penerimaan masyarakat, serta dampak emisi tetap perlu dikelola dengan strategi yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan pendekatan menyeluruh yang mencakup kebijakan, pengembangan teknologi, serta keterlibatan masyarakat. Dengan langkah tersebut, PLTSa berpotensi menjadi solusi berkelanjutan dalam pengelolaan limbah perkotaan dan mendukung ketahanan energi nasional.

Kata Kunci : PLTSa; limbah perkotaan; energi terbarukan; kelayakan teknis; dampak lingkungan; kebijakan energy; pengelolaan sampah.

Abstract : As urban waste issues continue to escalate, the implementation of Waste-to-Energy (WtE) technology presents a promising alternative, as it can both reduce waste volume and generate electricity. This study aims to evaluate the feasibility of WtE plants from technical, economic, environmental, and social perspectives. The research methodology includes a literature review, secondary data analysis, and case studies of WtE plant implementation in several cities. The findings indicate that WtE has significant potential to address waste management challenges, particularly when supported by adequate regulations and efficient, environmentally friendly technology. However, various challenges must be addressed, such as high investment costs, public acceptance, and emission

Jurnal Energi Baru & Terbarukan, 2025, Vol. 6, No. 3, pp 1 – 9

Received : 3 Juni 2025

Accepted : 7 Juli 2025

Published : 1 Oktober 2025



Copyright: © 2022 by the authors. [Jurnal Energi Baru dan Terbarukan](#) (p-ISSN: [2809-5456](#) and e-ISSN: [2722-6719](#)) published by Master Program of Energy, School of Postgraduate Studies. This article is an open access article distributed under the terms and condition of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#) (CC BY-SA 4.0).

impacts, which require well-planned strategies. Therefore, this study recommends a comprehensive approach that encompasses policy development, technological advancements, and community involvement. By implementing such an integrated and sustainable strategy, WtE has the potential to become an effective solution for urban waste management while also contributing to national energy resilience.

Keywords : WtE (Waste-to-Energy); urban waste; renewable energy; technical feasibility; environmental impact; energy policy; waste management.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi yang pesat di Indonesia telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam produksi sampah perkotaan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara, serta dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan sampah perkotaan.

Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah pemanfaatan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa), yang mengubah sampah menjadi energi listrik. Teknologi ini tidak hanya mengurangi volume sampah yang harus ditangani, tetapi juga menyediakan sumber energi terbarukan yang dapat mendukung ketahanan energi nasional. PLTSa bekerja dengan memanfaatkan proses termal, seperti pembakaran, pirolisis, atau gasifikasi, untuk mengubah sampah menjadi energi listrik.

Beberapa penelitian di Indonesia telah mengeksplorasi potensi dan tantangan dalam penerapan PLTSa. Misalnya, penelitian oleh Nurdiansyah [1] menunjukkan bahwa PLTSa dapat menjadi alternatif dalam pengurangan volume sampah. Namun, diperlukan sistem dan standarisasi operasi yang baik agar tidak menimbulkan kerusakan lingkungan lain dan dapat bekerja dengan efisien. Selain itu, studi oleh Qodriyatun [2] menyoroti pentingnya analisis kelayakan dalam penerapan PLTSa. Mereka menekankan bahwa sebelum pembangunan PLTSa, perlu dilakukan studi kelayakan yang mencakup aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial untuk memastikan bahwa proyek tersebut layak dan dapat diterima oleh masyarakat.

Selain itu, studi oleh Qodriyatun [2] menyoroti pentingnya analisis kelayakan dalam penerapan PLTSa. Mereka menekankan bahwa sebelum pembangunan PLTSa, perlu dilakukan studi kelayakan yang mencakup aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial untuk memastikan bahwa proyek tersebut layak dan dapat diterima oleh masyarakat.

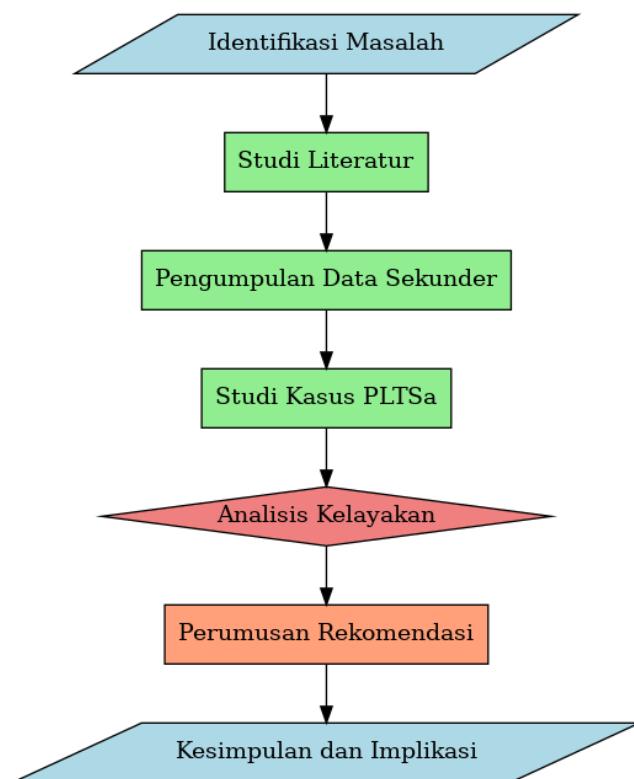
Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mendukung pengelolaan sampah dan pemanfaatannya sebagai sumber energi. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menekankan pentingnya pengurangan, pemanfaatan, dan penanganan sampah yang ramah lingkungan [3]. Selain itu, Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah menjadi Energi Listrik berbasis Teknologi Ramah Lingkungan menunjukkan komitmen pemerintah dalam mendukung pengembangan PLTSa [4].

Meskipun terdapat dukungan regulasi, implementasi PLTSa di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Penelitian oleh Nurdiansah et al.[1] menunjukkan bahwa meskipun PLTSa dapat menjadi alternatif dalam pengurangan volume sampah, diperlukan sistem dan standarisasi operasi yang baik agar tidak menimbulkan kerusakan lingkungan lain dan dapat bekerja dengan efisien.

Oleh karena itu, studi kelayakan penerapan PLTSa dalam pengelolaan limbah perkotaan menjadi sangat penting. Studi ini harus mencakup analisis mendalam terhadap aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial untuk memastikan bahwa penerapan PLTSa tidak hanya efektif dalam mengurangi volume sampah dan menghasilkan energi listrik, tetapi juga berkelanjutan dan dapat diterima oleh masyarakat. Dengan pendekatan yang komprehensif, PLTSa dapat menjadi solusi yang efektif dalam pengelolaan limbah perkotaan di Indonesia.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) dalam pengelolaan limbah perkotaan dari berbagai aspek, termasuk teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup studi literatur, analisis data sekunder, serta studi kasus penerapan PLTSa di beberapa kota yang telah mengimplementasikan teknologi ini.



Gambar 1.1. Diagram Alir Penelitian

Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal penelitian, laporan teknis, serta dokumen kebijakan yang berkaitan dengan teknologi PLTSa. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami prinsip kerja PLTSa, efisiensi teknologinya, serta tantangan dan peluang dalam penerapannya. Selain itu, literatur yang dikaji juga mencakup regulasi pemerintah mengenai pengelolaan sampah dan energi terbarukan, seperti Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 tentang percepatan pembangunan instalasi pengolahan sampah menjadi energi listrik.

Selain studi literatur, penelitian ini juga menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, seperti dinas lingkungan hidup dan badan statistik nasional. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah dan komposisi sampah perkotaan, kebutuhan energi listrik, serta informasi mengenai proyek PLTSa yang telah berjalan di beberapa kota. Analisis terhadap data ini membantu

dalam memahami sejauh mana potensi sampah perkotaan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi PLTSa.

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam mengenai implementasi PLTSa, penelitian ini juga melakukan studi kasus di beberapa kota yang telah menerapkan teknologi ini. Studi kasus melibatkan analisis terhadap berbagai aspek, seperti kapasitas pengolahan sampah, jenis teknologi yang digunakan, biaya investasi dan operasional, dampak lingkungan yang ditimbulkan, serta respons dan tingkat penerimaan masyarakat terhadap proyek PLTSa. Data diperoleh melalui wawancara dengan pihak terkait, observasi langsung di lokasi, serta kajian terhadap dokumen proyek yang tersedia.

Berdasarkan data yang diperoleh dari studi literatur, analisis data sekunder, dan studi kasus, penelitian ini kemudian melakukan analisis kelayakan PLTSa dengan mempertimbangkan empat aspek utama. Dari segi teknis, penelitian menilai efisiensi konversi energi, kapasitas pengolahan sampah, dan keandalan operasional teknologi yang digunakan. Dari sisi ekonomi, dilakukan analisis terhadap biaya investasi dan operasional, serta kelayakan finansial berdasarkan indikator seperti Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PP). Sementara itu, dari aspek lingkungan, penelitian mengevaluasi dampak emisi gas rumah kaca, pencemaran udara, serta pengelolaan residu yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah. Adapun dari aspek sosial, penelitian menganalisis tingkat penerimaan masyarakat, dampak terhadap kesehatan, serta keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Hasil dari analisis kelayakan ini kemudian digunakan untuk merumuskan rekomendasi strategis dalam penerapan PLTSa yang berkelanjutan. Rekomendasi ini mencakup aspek kebijakan dan regulasi untuk mendukung pengembangan PLTSa, pemilihan teknologi yang efisien dan ramah lingkungan, serta strategi untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam sistem pengelolaan sampah berbasis energi. Dengan pendekatan metodologi yang komprehensif ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai potensi penerapan PLTSa sebagai solusi dalam pengelolaan limbah perkotaan yang lebih berkelanjutan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi kelayakan penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) dari aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Berdasarkan studi literatur, analisis data sekunder, dan studi kasus, ditemukan bahwa PLTSa memiliki potensi besar dalam pengelolaan limbah perkotaan dan kontribusi terhadap ketahanan energi nasional.

Pembangkit listrik tenaga sampah merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar utama untuk memdidihkan air di boiler dan memanfaatkan uap air untuk memutar turbin untuk menghasilkan Listrik [1].

1. Aspek Teknis

Hasil studi menunjukkan bahwa teknologi termal seperti insinerasi dan gasifikasi memiliki efisiensi tinggi dalam mengubah sampah menjadi energi Listrik. Studi perencanaan PLTSa dengan kapasitas 115 kW di Kota Tegal mengindikasikan bahwa sampah organik dapat menghasilkan daya listrik sebesar 114,67 kW melalui proses insinerasi [5]. Namun, tantangan teknis seperti kebutuhan pemeliharaan sistem dan penanganan residu pembakaran perlu diperhatikan untuk memastikan operasi yang efisien dan berkelanjutan.

2. Aspek Ekonomi

Dari segi ekonomi, biaya investasi awal PLTSa cukup tinggi, namun dapat diimbangi dengan keuntungan jangka panjang dari produksi energi dan pengurangan biaya pengelolaan sampah [6]. Analisis potensi PLTSa sebagai solusi permasalahan lingkungan dan sosial di Indonesia menekankan pentingnya evaluasi ekonomi yang komprehensif untuk memastikan keberlanjutan proyek [7]

3. Aspek Lingkungan

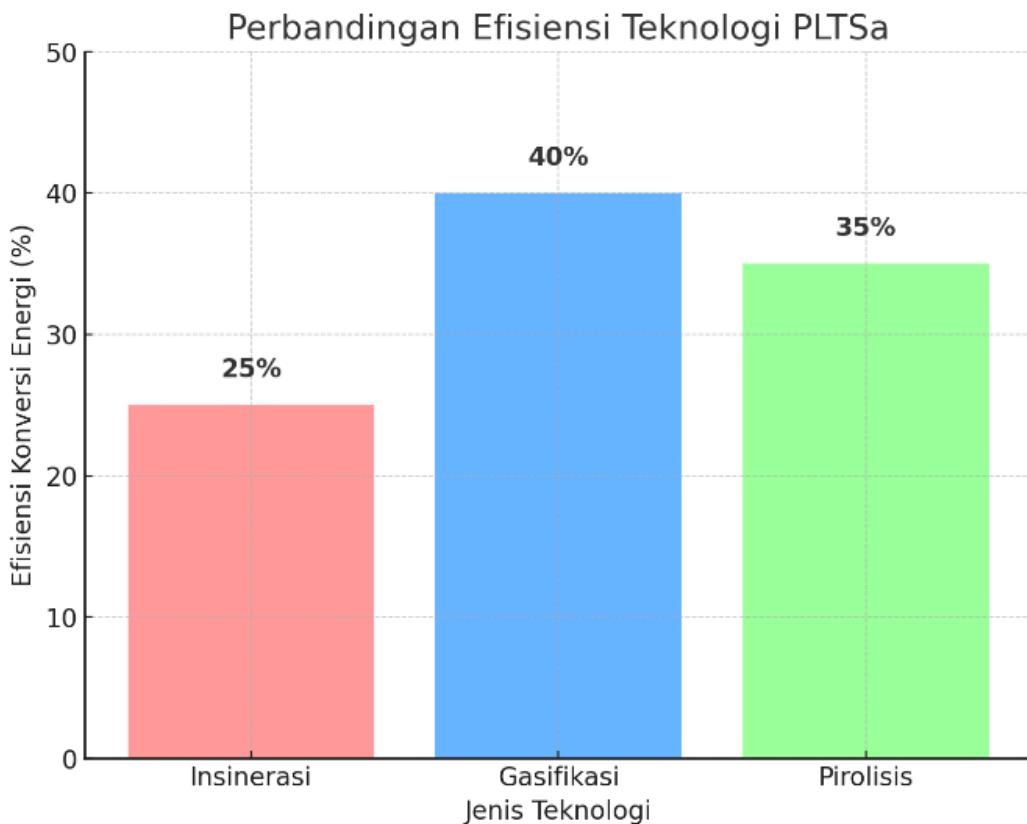
PLTSa berpotensi mengurangi volume sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Namun, perhatian khusus harus diberikan pada emisi yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah. Penelitian menyebutkan bahwa tanpa sistem dan standar operasi yang tepat, PLTSa dapat menimbulkan dampak lingkungan negatif. Oleh karena itu, implementasi teknologi kontrol emisi dan pengelolaan residu yang efektif sangat penting untuk meminimalkan dampak lingkungan [8].

4. Aspek Sosial

Penerimaan dan partisipasi masyarakat merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi PLTSa. Penelitian menunjukkan bahwa edukasi dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah dapat meningkatkan dukungan terhadap proyek PLTSa. Selain itu, transparansi dalam pengelolaan dan operasi PLTSa dapat mengurangi kekhawatiran masyarakat terkait dampak lingkungan dan kesehatan.[1]

Secara teknis, penelitian oleh Zulqaidah [9] menunjukkan bahwa efisiensi konversi energi pada PLTSa sangat bergantung pada komposisi sampah yang diolah. Sampah dengan kadar air tinggi, seperti yang ditemukan di beberapa kota besar di Indonesia, mengurangi efisiensi pembakaran dan menghasilkan emisi lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Syamsiro [10] yang menyebutkan bahwa teknologi gasifikasi lebih cocok untuk kondisi sampah di Indonesia dibandingkan insinerasi, karena dapat mengolah sampah dengan kadar air tinggi tanpa proses pengeringan tambahan. Namun, penelitian lain oleh Jon Marjuni Kadang [11] mengungkapkan bahwa meskipun gasifikasi lebih efisien dalam menghasilkan energi, biaya operasionalnya lebih mahal dibandingkan insinerasi, yang lebih umum digunakan dalam proyek PLTSa saat ini.

Berikut adalah grafik Perbandingan Efisiensi Teknologi PLTSa, yang menunjukkan bahwa teknologi Gasifikasi memiliki efisiensi tertinggi (40%) dibandingkan Pirolisis (35%) dan Insinerasi (25%) [12].



Gambar 1.2. Tabel Perbandingan Efisiensi Teknologi PLTSa

Dari perspektif lingkungan, Kurniawan [12] menyoroti bahwa PLTSa dapat mengurangi emisi metana dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) hingga 40%, yang berkontribusi besar terhadap mitigasi perubahan iklim. Namun, penelitian oleh Panjalu Ricky Satya [13] menunjukkan bahwa emisi dioksin dan furan dari insinerasi tetap menjadi tantangan, terutama di lokasi yang tidak memiliki sistem kontrol emisi yang memadai. Sebagai perbandingan, penelitian di Surabaya oleh Trigopala [14] menemukan bahwa penerapan teknologi filtrasi udara modern dapat mengurangi dampak polusi udara secara signifikan, menjadikannya lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Dari segi sosial, penelitian oleh Trigopala [14] mengungkapkan bahwa tingkat penerimaan masyarakat terhadap PLTSa sangat bergantung pada tingkat sosialisasi dan keterbukaan informasi. Studi mereka menunjukkan bahwa di daerah yang mendapatkan informasi lebih jelas tentang manfaat PLTSa, tingkat dukungan masyarakat lebih tinggi. Hal ini berbeda dengan temuan Jon Marjuni Kadang [11] yang mencatat adanya resistensi masyarakat di beberapa kota karena kekhawatiran terhadap polusi udara dan dampak kesehatan. Raharja [15] menambahkan bahwa keberhasilan implementasi PLTSa memerlukan keterlibatan aktif masyarakat dalam pemilahan sampah di sumbernya, yang dapat meningkatkan efisiensi proses pengolahan dan mengurangi limbah residu.

Ada cara lain untuk mendapatkan bahan bakar dari sampah, yakni dengan memanfaatkan gas metana (Biomasa) yang muncul dari tumpukan sampah. Menggunakan (Incinerator) metode pembakaran yang digunakan dalam memproduksi energi panas adalah cara paling efisien dan efektif, dengan proses pembakaran dapat mengurangi 75-80% volume sampah tanpa pemilahan, limbah hasil pembakaran juga cukup kering untuk langsung digunakan untuk sebagai bahan Pengurungan (bahan timbunan). Juga ada metode Gasifikasi yang biasa digunakan, yakni dengan memanfaatkan gas yang keluar dari tumpukan sampah organik. Kelebihan dari proses ini merupakan suhu pembakaran yang

lebih tinggi, biaya instalasi dan operasi yang lebih rendah, dan emisi yang sangat minimal karena gas akan terbakar sempurna dan tersisa hanya CO₂

Tahap Pelaksanaan

- a. Sampah akan dikutuk ke kokasi pengumpulan sampah untuk ditiriskan lindih dan menyalurkan lindih ke penampungan agar tidak mencemari lingkungan.
- b. Setelah kering sampah akan dikutuk kedalam tungku pembakaran dengan suhu sangat tinggi dan waktu yang lama, di saat bersamaan juga akan menghilangkan gas beracun yang ada dalam hasil pembakaran.
- c. Gas panas yang dihasilkan akan disalurkan menggunakan gunakan untuk menguapkan air yang ada dalam ketel.
- d. Uap dengan temperatur dan tekanan tinggi ini lah yang akan digunakan untuk menghasilkan listrik.
- e. Gas yang telah digunakan panasnya kemudian akan disalurkan melalui pipa ke saluran pembuangan untuk sekaligus menyaring kembali partikel berbahaya pada gas. Saringan tersebut dapat berupa penyaring debu dan dilengkapi katalis (Samsinar & Anwar, 2018).

Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala yang menghambat percepatan implementasinya. Salah satu tantangan utama adalah tingginya tipping fee akibat sampah yang tidak terpisah dan memiliki kadar air tinggi, sehingga memerlukan proses pre-treatment yang meningkatkan biaya operasional [16]. Selain itu, keterbatasan anggaran pemerintah daerah juga menjadi faktor penghambat dalam pemilihan teknologi PLTSa yang sesuai dengan kapasitas finansial dan karakteristik sampah di daerah tersebut [17].

Selain aspek finansial, masalah teknis juga menjadi perhatian. Banyak proyek PLTSa di Indonesia mengalami overestimasi potensi listrik dari sampah, yang akhirnya merugikan pihak pengembang dan pemerintah daerah karena produksi energi yang dihasilkan tidak sesuai dengan proyeksi awal [18]. Di sisi lain, rendahnya kemauan politik pemerintah daerah tercermin dari minimnya anggaran yang dialokasikan untuk pengelolaan sampah, menyebabkan banyak proyek PLTSa yang stagnan atau tidak berjalan optimal [17].

Dari perspektif sumber daya manusia, keterbatasan tenaga ahli juga menjadi tantangan besar. Kurangnya SDM yang memiliki kompetensi dalam mengoperasikan PLTSa menghambat efektivitas operasional dan pemeliharaan sistem, yang akhirnya berimbas pada rendahnya efisiensi teknologi yang diterapkan [19]. Sementara itu, secara ekonomi, harga jual listrik dari PLTSa masih relatif lebih tinggi dibandingkan listrik berbahan bakar batu bara, sehingga kurang menarik bagi investor dan konsumen [20]. Ditambah lagi, tidak adanya insentif bagi pengembang membuat investasi di sektor ini menjadi kurang menguntungkan, sehingga proyek-proyek PLTSa sulit mendapatkan pendanaan dari lembaga keuangan karena dianggap tidak bankable [21].

Meskipun PLTSa memiliki potensi sebagai sumber energi terbarukan, banyak pihak berpendapat bahwa teknologi ini lebih cocok diposisikan sebagai instalasi pengolahan sampah yang menghasilkan listrik sebagai produk sampingan [16]. Teknologi insinerasi dalam PLTSa termal, misalnya, dapat mereduksi sampah dengan cepat dalam jumlah besar, sehingga cocok diterapkan di kota-kota besar dengan produksi sampah di atas 1.000 ton per hari dan keterbatasan lahan untuk Tempat Pembuangan Akhir (TPA) [17].

Untuk mengatasi kendala ini dan mempercepat pengembangan PLTSa di Indonesia, diperlukan beberapa langkah strategis. (1) Dukungan regulasi sangat penting, termasuk kebijakan yang

menetapkan harga jual listrik PLTSa yang kompetitif, pemberian insentif bagi pengembang, serta jaminan investasi yang lebih menarik bagi sektor swasta [21]. (2) Penghitungan potensi energi dari sampah perlu dilakukan secara lebih akurat, guna menghindari kesalahan proyeksi yang dapat merugikan pihak pengelola dan investor [17]. (3) Alokasi anggaran untuk pengelolaan sampah perlu ditingkatkan, dengan minimal 2–3% dari APBD guna mendukung operasional PLTSa secara berkelanjutan [22]. (4) Peningkatan kapasitas SDM, termasuk pelatihan tenaga kerja agar memiliki keterampilan dalam mengelola dan mengoperasikan PLTSa secara optimal [13]. (5) Edukasi kepada masyarakat terkait pemilahan sampah di sumbernya harus lebih digencarkan agar kualitas sampah yang masuk ke PLTSa lebih baik dan tidak memerlukan pre-treatment mahal [7]. (6) Perlu adanya penyediaan infrastruktur pengelolaan sampah yang lebih memadai, seperti sistem pengumpulan dan pengangkutan yang efisien, sehingga bahan baku yang masuk ke PLTSa sudah siap diolah tanpa biaya tambahan yang besar [16].

Kesimpulan

Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) memiliki potensi besar dalam mengatasi permasalahan limbah perkotaan sekaligus berkontribusi dalam penyediaan energi terbarukan. Kajian kelayakan yang mencakup aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini dapat menjadi solusi yang efektif dan berkelanjutan, terutama jika didukung oleh regulasi yang memadai serta penerimaan masyarakat yang baik.

Dari aspek teknis, PLTSa dengan teknologi gasifikasi dan pirolisis lebih unggul dibandingkan insinerasi dalam hal efisiensi konversi energi, terutama karena kemampuannya dalam mengolah sampah dengan kadar air tinggi. Namun, insinerasi tetap menjadi pilihan yang lebih banyak digunakan karena infrastrukturnya yang lebih sederhana dan kapasitasnya yang lebih besar dalam mengurangi volume sampah.

Dari aspek lingkungan, penerapan PLTSa berpotensi mengurangi emisi metana hingga 40% dari sampah yang biasanya tertimbun di TPA. Namun, emisi gas buang seperti dioksin dan furan dari proses insinerasi tetap menjadi tantangan yang perlu diatasi dengan sistem kontrol emisi yang ketat dan teknologi filtrasi yang modern.

Dari aspek sosial, keberhasilan implementasi PLTSa sangat dipengaruhi oleh dukungan dan partisipasi masyarakat. Edukasi mengenai manfaat PLTSa serta transparansi dalam pengelolaannya dapat meningkatkan penerimaan masyarakat dan mengurangi kekhawatiran terhadap dampak lingkungan serta kesehatan.

Daftar Pustaka

- T. Nurdiansah, et al. (2020) *"Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (Pltsa) Sebagai Solusi Permasalahan Sampah Perkotaan; Studi Kasus Di Kota Surabaya."*
- S. N. Qodriyatun. (2021) *"Pembangkit Listrik Tenaga Sampah: Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Pembangunan Energi Terbarukan."*
- UU RI NO 18. (2008) *"Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah."*
- PERPRES.(2018) *"Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan."*

- R. Samsinar and K. Anwar. (2020). "Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Kapasitas 115 Kw (Studi Kasus Kota Tegal)."
- R. T. Suhada and I. Almahdy. (2022) "Analisis potensi sampah sebagai sumber energi pembangkit listrik tenaga sampah dan produk kreatif untuk mendukung pariwisata (studi kasus di Kepulauan Seribu),"
- E. B. Utomo and S. Sudarti. (2022) "Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (Pltsa) Sebagai Solusi Permasalahan Lingkungan Dan Sosial Di Indonesia."
- N. A. Thohiroh and R. Mardiaty (2021) "Desain Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Menggunakan Teknologi Pembakaran Yang Fisibel Studi Kasus TPST Bantargebang."
- K. Zulqaidah, Y. K. D. Sutopo, and M. V Patandiana. (2022), "Potensi Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (Pltsa) Di Tpa Tamangapa, Kota Makassar."
- M. Syamsiro, et al. (2024). "Kajian Teknologi Alternatif Pengolahan Sampah Padat Perkotaan Menjadi Energi Terbarukan Ramah Lingkungan."
- J. M. Kadang and N. Sinaga. (2021). "Pengembangan Teknologi Konversi Sampah Untuk Efektifitas Pengolahan Sampah dan Energi Berkelanjutan."
- A. KURNIAWAN.(2023). "Evaluasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah menggunakan Metode Gasifikasi di Benowo Surabaya Jawa Timur." UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG.
- R. S. Panjalu, A. I. Rochim, and I. Murti. (2024). "Evaluasi Dampak Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Benowo Oleh Kolaborasi Pemerintah-Swasta dalam Lingkungan Masyarakat Kelurahan Sumberrejo Kecamatan Pakal Kota Surabaya."
- K. Y. Trigopala and R. N. A. Lail. (2025) "Strategi Good Environment Pemerintah Kota Surabaya Pada Program Pembangkit Listrik Berbasis Sampah di TPA Benowo Kota Surabaya."
- A. K. Raharja, H. Hadiyanto, and M. Maryono,(2024) "Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSA) Dalam Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha Untuk Pengelolaan Sampah Di Surakarta."
- R. S. Ayuvitari and P. Wijayanti. (2022). "Potensi Reduksi Emisi GRK dan Kelayakan Finansial dari Teknologi Hidrotermal untuk Pengolahan Sampah di Kabupaten Tangerang,"
- Jon Marjuni Kadang and Nazaruddin Sinaga. (2021). "Pengembangan Teknologi Konversi Sampah Untuk Efektifitas Pengolahan Sampah dan Energi Berkelanjutan,"
- A. Widianingtyas. (2020). "Sudokwon Landfill: Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (Pltsa) Gas Landfill (50Mw)." Universitas Nasional.