

LAPORAN KEGIATAN

DISEMINASI DAN DIALOG NASIONAL
“MENUJU PENGELOLAAN SAMPAH YANG BERKELANJUTAN:
PENDEKATAN END TO END DAN PEMBELAJARAN
IMPLEMENTASI WASTE TO ENERGI”



I. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, komunitas global semakin menyadari adanya kebutuhan mendesak untuk mengatasi tantangan lingkungan dan mendorong pembangunan berkelanjutan. Di Asia, wilayah yang mengalami urbanisasi dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, kebutuhan akan pembangunan infrastruktur sangat besar. Infrastruktur menjadi landasan bagi pembangunan ekonomi jangka panjang, namun dalam banyak kasus juga menjadi penghasil emisi gas rumah kaca yang tidak berkelanjutan. Aset infrastruktur bertanggung jawab atas sekitar 60% emisi global. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk mengurangi jejak karbon yang merupakan komponen penting dari setiap jalur yang sejalan dengan target *Paris Agreement*.

Menyadari tantangan tersebut, pendekatan pengelolaan sampah end-to-end semakin dipandang sebagai kerangka strategis yang relevan, karena tidak hanya menitikberatkan pada penanganan di hilir, tetapi juga mencakup aspek pengurangan, pemilahan, pengolahan, pemanfaatan kembali, hingga pemulihan nilai energi dan material. Dalam konteks ini, berbagai teknologi dan model **Waste to Energy (WtE)** berkembang sebagai bagian dari solusi terpadu untuk mengurangi beban TPA, menurunkan emisi, serta mendukung transisi menuju ekonomi sirkular dan rendah karbon.

Sejalan dengan agenda tersebut, *Sustainable Infrastructure Programme in Asia (SIPA)* hadir sebagai inisiatif penting yang bertujuan untuk mendorong pembangunan infrastruktur berkelanjutan di Asia. SIPA adalah program komprehensif yang berupaya mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam proses perencanaan, desain, konstruksi, dan pengelolaan infrastruktur. SIPA mempertemukan entitas pemerintah, sektor swasta, organisasi internasional, dan pemangku kepentingan masyarakat sipil untuk berkolaborasi dalam memajukan solusi infrastruktur berkelanjutan di Asia. Tujuan utama SIPA adalah untuk mendorong pembangunan infrastruktur yang berkeadilan, yang tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi namun juga meningkatkan kualitas lingkungan, keadilan sosial, dan ketahanan terhadap perubahan iklim. SIPA mewakili pendekatan holistik untuk mendorong pembangunan berkelanjutan melalui investasi infrastruktur. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan, inovasi, inklusivitas, dan ketahanan ke dalam proses perencanaan dan implementasi infrastruktur, SIPA membantu menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan dan sejahtera bagi masyarakat Asia. Melalui upaya kolaboratif dan kemitraan strategis, SIPA selalu berusaha untuk mengkatalisasi perubahan transformatif dalam pembangunan infrastruktur dan berkontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)* di kawasan.

Indonesia, negara kepulauan terbesar di dunia, sedang mengalami transformasi signifikan dalam lanskap infrastruktur. Dengan bertambahnya populasi dan pesatnya urbanisasi, kebutuhan akan infrastruktur berkelanjutan semakin mendesak. Menanggapi tantangan ini, Indonesia telah memulai program infrastruktur berkelanjutan yang ambisius yang bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus mengatasi permasalahan lingkungan. Program SIPA dipimpin oleh *Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)* dan diimplementasikan oleh empat (4) mitra pembangunan di Indonesia yaitu *International Institute for Sustainable Development (IISD)*, *International Transport Forum (ITF)*, *United Nations Development Programme (UNDP)* dan *World Wildlife Fund (WWF)*. Mitra SIPA di Indonesia akan melaksanakan kegiatan untuk mendukung pencapaian dua pilar prioritas utama: **Pilar I** – Mendukung Bappenas untuk menyusun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN 2025-2029) dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN 2025-2045), dan **Pilar II** – Memperkuat kapasitas pemerintah untuk

mempercepat laju transisi energi ramah lingkungan. Baik RPJMN maupun RPJPN mencakup delapan agenda pembangunan: (1) Transformasi sosial, (2) Transformasi ekonomi, (3) Transformasi tata Kelola, (4) Supremasi hukum, stabilitas, dan diplomasi, (5) Ketahanan sosial, budaya, dan ekologi, (6) Pembangunan wilayah yang berkeadilan dan bermutu, (7) Prasarana dan sarana yang ramah lingkungan dan kokoh, dan (8) Kestinambungan pembangunan. Penerapan SIPA di Indonesia akan dilaksanakan selaras dengan RPJMN dan RPJPN.

Dalam kerangka tersebut, UNDP Indonesia, sebagai salah satu mitra SIPA, mendukung Pemerintah Indonesia melalui Bappenas dalam mempromosikan solusi pengelolaan sampah berkelanjutan yang terintegrasi dengan agenda transisi energi rendah karbon. Salah satu pendekatan yang dikembangkan adalah pemanfaatan teknologi *Waste to Energy*, termasuk *Refuse Derived Fuel (RDF)*, sebagai bagian dari sistem pengelolaan sampah end-to-end. RDF memanfaatkan fraksi sampah yang tidak dapat didaur ulang untuk dikonversi menjadi bahan bakar alternatif bagi sektor industri dan energi, sehingga berkontribusi pada pengurangan timbulan sampah, penurunan emisi gas rumah kaca, serta pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Sebagai bentuk dukungan kebijakan berbasis bukti, UNDP bersama Bappenas dan mitra pembangunan telah menyusun kajian-kajian strategis, yaitu (i) Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Energi (*Waste to Energy*)- Studi Kasus RDF Menuju Pengembangan Peta Jalan Perluasan WTE di Indonesia Tahun 2026–2045 baik Kajian Kesenjangan Penerapan RDF dan Pemetaan Potensi Perluasan RDF Tahun 2026-2045; (ii) Kajian Model Bisnis dan Praktik Terbaik RDF di Indonesia; dan (iii) Opsi-opsi Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia. Kajian-kajian tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi eksisting, tantangan kebijakan, kelembagaan, teknis, dan pembiayaan, serta pembelajaran implementasi *Waste to Energy* di Indonesia sebagai bagian dari sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Hasil kajian ini juga dirancang untuk mendukung pencapaian target nasional *zero waste* 2050 dan *net zero emission* 2060.

Dalam rangka menyosialisasikan hasil kajian tersebut dan memperkuat pemahaman lintas pemangku kepentingan, kegiatan Diseminasi dan Dialog Nasional ini diselenggarakan. Kegiatan ini diharapkan menjadi forum strategis untuk berbagi pembelajaran implementasi *Waste to Energy*, memperkuat sinergi antara pemerintah pusat dan daerah, sektor industri, akademisi, serta mitra pembangunan, serta mendorong komitmen bersama dalam penerapan pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis pendekatan end-to-end. Melalui dialog nasional ini, diharapkan dapat terbangun langkah-langkah kolaboratif dan implementatif dalam mempercepat transformasi sistem pengelolaan sampah sebagai bagian dari pembangunan infrastruktur hijau dan berkelanjutan di Indonesia.

II. Tujuan

- a. Menyampaikan hasil kajian strategis terkait pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis pendekatan end-to-end yaitu: (1) Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Energi (*Waste to Energy*)-studi kasus *Refuse Derived Fuel (RDF)*: Menuju pengembangan peta jalan perluasan WTE di Indonesia 2026-2045; (2) Praktik Baik dan Model Bisnis Implementasi RDF di Indonesia (Cilacap, Banyumas, Cimahi, Rorotan dan Nambo), dan (3) Opsi-opsi teknologi pengelolaan sampah berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia

- b. Membangun pemahaman bersama antar pemangku kepentingan mengenai arah kebijakan nasional, tantangan, serta peluang implementasi pengelolaan sampah berkelanjutan dan *Waste to Energy* sebagai bagian dari transisi menuju ekonomi sirkular dan rendah karbon.
- c. Memfasilitasi dialog nasional dan pembelajaran implementasi *Waste to Energy*, termasuk praktik baik, tantangan lapangan, dan *lesson learned* dari penerapan RDF dan teknologi terkait di tingkat pusat dan daerah
- d. Memperkuat kolaborasi dan dukungan lintas sektor—pemerintah pusat dan daerah, sektor industri, akademisi, dan mitra pembangunan—untuk mendorong implementasi solusi *Waste to Energy* yang terintegrasi, berkelanjutan, dan selaras dengan target nasional.

III. Hasil yang Diharapkan

- a. Tersampainya hasil kajian strategis pengelolaan sampah berbasis pendekatan end-to-end, termasuk peta jalan pengembangan *Waste to Energy* dengan pendekatan studi kasus pada RDF
- b. Meningkatnya pemahaman bersama pemangku kepentingan mengenai arah kebijakan, tantangan, dan peluang implementasi *Waste to Energy* dalam mendukung ekonomi sirkular dan rendah karbon
- c. Terhimpunnya pembelajaran implementasi dan praktik baik *Waste to Energy*, termasuk RDF, sebagai masukan kebijakan dan perencanaan ke depan
- d. Terbangunnya kolaborasi lintas sektor untuk mendorong implementasi solusi *Waste to Energy* yang terintegrasi dan berkelanjutan.
- e. Menguatnya komitmen pemangku kepentingan dalam mendukung pengembangan *Waste to Energy* yang selaras dengan target nasional.

IV. Waktu Pelaksanaan

Tanggal : Kamis, 9 April 2026

Pukul : 09.00-16.00 WIB

Tempat : Hotel Gran Mahakam
 Jalan Mahakam No 6, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan
 DKI Jakarta

V. Agenda Kegiatan

Kamis, 9 April 2026

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
08.30-09.00	Registrasi	
Sesi I – Diskusi Tematik		
09.00-09.10	Pembukaan oleh MC	
Talk Show I “Membangun Ekosistem <i>WtE</i> dan RDF Untuk Pengelolaan Sampah Berkelanjutan”		

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
<p>Policy Question: “Bagaimana membangun ekosistem <i>Waste to Energy</i> (WtE) dan <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF), serta prasyarat apa saja yang perlu dipenuhi untuk mendukung pengelolaan sampah end-to-end secara berkelanjutan?”</p> <p>Moderator: Aang Darmawan Senior Advisor for Energy</p>		
09.10-09.40	<p>Sesi Talkshow</p> <ol style="list-style-type: none"> “Ekosistem Pengelolaan Sampah Berbasis Energi yang Perlu Dipersiapkan End to End secara Berkelanjutan” Direktur Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Bappenas “Standar Teknis, Kesiapan Infrastruktur, dan Peran Manajemen Konstruksi dalam Mendukung Kesiapan dan Keberlanjutan Pengelolaan Sampah” Direktur Sanitasi, Kementerian PU “Pembelajaran dari Penyiapan end to end Pengelolaan Sampah di Kabupaten Banyuwangi dari sisi Kelembagaan dan Model Bisnis Berkelanjutan” Systemiq 	<p>Dit. PIKP, Bappenas</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana pemerintah merancang ekosistem pengelolaan sampah berbasis energi yang terintegrasi dari hulu hingga hilir untuk mendukung capaian pengolahan sampah nasional? Bagaimana kolaborasi lintas kementerian/lembaga yang perlu dibangun dalam memperkuat implementasi <i>Waste to Energy</i> dan RDF di daerah? <p>Dit. Sanitasi, Kemen PU</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa saja standar teknis dan kesiapan infrastruktur yang perlu dipenuhi pemerintah daerah sebelum mengembangkan fasilitas pengolahan sampah, termasuk WtE dan RDF? Bagaimana peran perencanaan teknis dan manajemen konstruksi dalam memastikan pembangunan fasilitas pengolahan sampah dapat beroperasi secara efektif dan berkelanjutan? <p>Systemiq</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana tantangan dan strategi yang dihadapi pemerintah daerah dalam proses pembentukan BLUD? Apa pembelajaran dari pengalaman Kab Banyuwangi dalam membentuk BLUD dan mengembangkan model bisnis pengelolaan sampah yang dapat direplikasi oleh daerah lain?
09.40-10.00	<p>Penyampaian Tanggapan</p> <ol style="list-style-type: none"> Dit. Penanganan Sampah, Kementerian Lingkungan Hidup Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi (daring) Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman (daring) 	<p>KLH</p> <p>Bagaimana pemerintah memastikan pengembangan WtE dan RDF tetap terintegrasi dalam sistem pengelolaan sampah nasional dan selaras dengan hierarki pengelolaan sampah?</p>

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
	4. Dinas Lingkungan Hidup Kab. Banyuwangi <i>(daring)</i>	DLH Kab/Kota Apa faktor kunci keberhasilan pengembangan sistem pengelolaan sampah di daerah yang perlu diperkuat untuk implementasi RDF dan teknologi pengolahan sampah lainnya?
10.00-10.20	Diskusi dan Tanya Jawab	
10.20-10.30	Catatan dan Kesimpulan Sesi	
<p>Talk Show II “Meningkatkan Literasi dan Pemilihan Teknologi Pengolahan Sampah Yang Tepat Sesuai Kondisi Daerah di Indonesia”</p> <p>Policy Question: “Bagaimana upaya yang perlu dilakukan dalam meningkatkan literasi dan pemilihan teknologi pengolahan sampah yang tepat sesuai kondisi daerah di Indonesia?”</p> <p>Moderator: Nur Aisyah Nasution Koordinator Bidang Air Minum dan Sanitasi Kementerian PPN/Bappenas</p>		
10.30-11.00	<p>Sesi Talkshow</p> <ol style="list-style-type: none"> “Peran Standardisasi dan SNI dalam Mendukung Pengembangan Teknologi Pengolahan Sampah Pusat Industri Hijau, Kementerian Perindustrian “Riset dan Inovasi Teknologi Pengolahan Sampah Yang Tepat Guna” Pusat Riset Teknologi Lingkungan, BRIN “Pendekatan Akademik dalam Menentukan Teknologi Pengolahan Sampah Yang Tepat Guna” Institut Teknologi Bandung 	<p>Kemenperin</p> <ol style="list-style-type: none"> Standar apa yang perlu dipersiapkan untuk memastikan implementasi teknologi pengolahan sampah berjalan efektif dan berkelanjutan? Bagaimana standardisasi dapat meningkatkan kepercayaan industri dan investor terhadap pengembangan teknologi pengolahan sampah? <p>BRIN</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa pembelajaran dari pengembangan teknologi pengolahan sampah di Indonesia? Bagaimana riset dapat membantu daerah mengidentifikasi dan mengembangkan teknologi pengolahan sampah yang sesuai dengan kondisi local? <p>ITB</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana peran akademisi dalam mendukung pengembangan teknologi pengolahan sampah di Indonesia? Bagaimana peluang dan tantangan yang dihadapi Indonesia dalam mengembangkan teknologi persampahan dalam negeri?
11.00-11.05	<p>Penyampaian Tanggapan Dinas Lingkungan Hidup Kab. Malang <i>(daring)</i></p>	DLH Kab/Kota Apa faktor kunci yang perlu diperhatikan dalam memastikan pemilihan teknologi pengolahan sampah

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
		tepat guna di daerah?
11.05-11.20	Diskusi dan Tanya Jawab	
11.20-11.50	Simulasi Pemilihan Teknologi Pengolahan Sampah	
11.50-12.00	Catatan dan Kesimpulan Sesi	
Sesi Refleksi dan Prioritas Aksi “Penguatan Ekosistem Hulu ke Hilir Sebagai Prasyarat Implementasi Waste to Energy (WtE) dan RDF di Indonesia”		
Moderator: Nur Aisyah Nasution Koordinator Bidang Air Minum dan Sanitasi Kementerian PPN/Bappenas		
12.00-12.30	Refleksi dan Prioritas Aksi 1. Pemetaan isu prioritas terkait penyiapan dan implementasi RDF dan <i>Waste to Energy (WtE)</i> 2. Pemetaan strategi jangka panjang dan pendek dalam penguatan perencanaan dan implementasi RDF dan <i>Waste to Energy (WtE)</i> Nasional	
12.30-13.30	ISHOMA	
Sesi II – Peluncuran dan Dialog Nasional		
13.30-13.35	Pembukaan oleh MC	
13.35-13.40	Menyanyikan Indonesia Raya	
13.40-13.45	Pembacaan Doa	
13.45-13.50	<i>Remarks (Recorded Video)</i> Douglas Herrick <i>Senior Policy Analyst, OECD</i>	
13.50-13.55	<i>Remarks</i> Sara Ferrer Olivella <i>Resident Representative, UNDP Indonesia</i>	
13.55-14.10	<i>Keynote address & Opening</i> Abdul Malik Sadat Idris Deputi Bidang Infrastruktur Kementerian PPN/Bappenas ”Pengelolaan Sampah Terintegrasi Hulu ke Hilir (<i>End-to-End</i>) untuk Mencapai Target RPJPN 2045 dan RPJMN 2025–2029”	
14.10-14.20	<i>Policy Address</i> Deputi Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3 Kementerian Lingkungan Hidup	

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
	"Peluang dan Tantangan <i>Waste to Energy</i> (WtE) dan <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF) untuk Mencapai Target Pengelolaan Sampah Nasional Berkelanjutan"	
14.20-14.30	<i>Policy Address</i> Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral "Waste to Energy (WTE) dan <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF) untuk Mencapai Target Transisi Energi dan Diversifikasi Energi Nasional"	
14.30-14.45	Penayangan Video dan Peluncuran Simbolis Hasil Kajian Program SIPA <ul style="list-style-type: none"> - Opsi-Opsi Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia - Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Energi (<i>Waste to Energy-WtE</i>)-studi kasus <i>Refused Derived Fuel</i> (RDF): Menuju pengembangan peta jalan perluasan WTE di Indonesia 2026-2045 - Praktik Baik dan Model Bisnis Implementasi RDF di Indonesia (Cilacap, Banyumas, Cimahi, Rorotan dan Nambo) 	<i>Para Pihak yang diharapkan hadir ke depan panggung</i> <ul style="list-style-type: none"> - Deputi Bidang Infrastruktur, Kementerian PPN/Bappenas - Deputi Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah, dan B3, Kementerian Lingkungan Hidup - Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral - Direktur Jenderal Industri Kimia, Farmasi dan Tekstil, Kementerian Perindustria - RR, UNDP Indonesia
14.45-14.50	Sesi Foto Bersama	
Diseminasi: "Sharing Hasil Temuan dan Rekomendasi Kajian" Policy Question: a. Mengapa ekosistem pengelolaan sampah menjadi kunci keberlanjutan pengolahan sampah termasuk WtE dan RDF? b. Apa saja komponen ekosistem yang perlu dipenuhi agar implementasi WtE dan RDF dapat berjalan secara berkelanjutan? c. Apa model bisnis yang cocok dikembangkan untuk memastikan keberlanjutan pengolahan sampah? Moderator: Made Dwi Rani Project Coordinator, SIPA & PAGE UNDP Indonesia		
14.50-15.00	"Opsi-Opsi Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia" Pembicara: Dini Trisyanti Sustainable Waste Indonesia (SWI)	Hasil dan Rekomendasi Kajian
15.00-15.10	"Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan	Hasil dan Rekomendasi Kajian

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
	<p>Sampah Berbasis Energi (<i>Waste to Energy-WtE</i>)-studi kasus <i>Refused Derived Fuel (RDF)</i>: Menuju pengembangan peta jalan perluasan WTE di Indonesia 2026-2045”</p> <p>Pembicara: Lina Damayanti & Lusy Widowati PT Layanan Pengadaan Indonesia (LPI)</p>	
15.10-15.20	<p>“Praktik Baik dan Model Bisnis Implementasi RDF di Indonesia (Cilacap, Banyumas, Cimahi, Rorotan dan Nambo)”</p> <p>Pembicara: Aji Setyawan PT Cagar Bentara Sakti (CBS)</p>	Hasil dan Rekomendasi Kajian
15.20-15.50	<p>Penyampaian Tanggapan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Direktur Energi Baru, Kemen ESDM 2. Direktur Industri Semen, Keramik, dan Pengolahan Bahan Galian Non Logam, Kemen Perindustrian 3. PT SIG 4. Asosiasi Perusahaan Semen Seluruh Semen Indonesia (ASPERSSI) 5. PT Sarana Multi Infrastruktur 6. DLH DKI Jakarta 	<p>Kementerian ESDM dan Kementerian Perindustrian</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana peluang implementasi WtE dan RDF kedepan dari sudut pandang kesiapan sektor energi dan industri? 2. Apa yang harus dipersiapkan lebih lanjut dari sektor persampahan untuk menangkap peluang yang ada? <p>PT SIG dan ASPERSSI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana peran sektor industri dan sektor energi dalam memperkuat permintaan dan pemanfaatan RDF sebagai bahan bakar alternatif di Indonesia? 2. Apa yang harus dipersiapkan lebih lanjut dari sektor persampahan untuk menangkap peluang yang ada? <p>PT SMI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Model pembiayaan seperti apa yang diidentifikasi cocok dan layak untuk pengembangan WtE dan RDF di Indonesia? 2. Apa yang harus dipersiapkan Pemda untuk memastikan kesiapan dan pembiayaan yang berkelanjutan? <p>DLH DKI Jakarta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa tantangan yang dihadapi pemerintah daerah dalam memilih dan mengoperasikan teknologi pengolahan sampah yang sesuai dengan kondisi daerah?

Waktu (WIB)	Agenda	Keterangan
		2. Pelajaran apa yang paling penting dari fase awal operasional RDF yang perlu diantisipasi oleh para pihak dalam implementasi RDF?
15.50-16.00	Catatan, Arahan dan Penutup Rangkaian Kegiatan	Direktorat Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Bappenas

VI. Peserta Kegiatan

Kementerian PPN/Bappenas

1. Deputi Bidang Pangan, Sumber Daya Alam, dan Lingkungan Hidup
2. Deputi Bidang Pembangunan Kewilayahan
3. Deputi Bidang Pembiayaan dan Investasi Pembangunan
4. Deputi Bidang Pengendalian, Evaluasi, dan Manajemen Risiko Pembangunan
5. Direktur Transmisi, Ketenagalistrikan, Kedirgantaraan, dan Antariksa
6. Direktur Kemitraan dan Keterpaduan Pembangunan Infrastruktur
7. Direktur Lingkungan Hidup
8. Direktur Sumber Daya Energi, Mineral, dan Pertambangan
9. Direktur Pemerintahan, Keuangan Daerah, dan Transfer ke Daerah
10. Direktur Strategi Pembiayaan dan Investasi Pembangunan
11. Direktur Pengendalian dan Evaluasi Kebijakan Strategis II

Kementerian Dalam Negeri

12. Direktur Jenderal Bina Pembangunan Daerah
13. Direktur Jenderal Bina Keuangan Daerah
14. Direktur Jenderal Otonomi Daerah
15. Direktur Sinkronisasi Urusan Pemerintah Daerah (SUPD) I
16. Direktur Sinkronisasi Urusan Pemerintah Daerah (SUPD) II
17. Direktur Perencanaan Anggaran Daerah
18. Direktur BUMD, BLUD, dan Barang Milik Daerah
19. Direktur Evaluasi Kinerja dan Peningkatan Kapasitas Daerah
20. Direktur Fasilitasi Kelembagaan dan Kepegawaian Perangkat Daerah

Kementerian Perindustrian

21. Direktur Jenderal Industri Kimia, Farmasi, dan Tekstil
22. Kepala Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri
23. Kepala Pusat Industri Hijau
24. Direktur Industri Semen, Keramik, dan Pengolahan Bahan Galian Non-logam

Kementerian Keuangan

25. Direktur Jenderal Strategi Ekonomi dan Fiskal
26. Direktur Kerjasama Multilateral dan Keuangan Berkelanjutan

Kementerian Pekerjaan Umum

27. Direktur Jenderal Cipta Karya
28. Direktur Jenderal Bina Konstruksi

29. Direktur Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Infrastruktur Cipta Karya
30. Direktur Sanitasi
31. Direktur Usaha dan Kelembagaan Jasa Konstruksi

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

32. Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi
33. Direktur Jenderal Ketenagalistrikan
34. Direktur Konservasi Energi
35. Direktur Bioenergi
36. Direktur Energi Baru
37. Direktur Pembinaan Program Ketenagalistrikan
38. Direktur Pembinaan Pengusahaan Ketenagalistrikan

Kementerian Lingkungan Hidup

39. Deputi Bidang Pengelolaan Sampah, Limbah, dan Bahan Berbahaya dan Beracun
40. Direktur Penanganan Sampah
41. Direktur Pengurangan Sampah dan Pengembangan Ekonomi Sirkular

Kementerian Kesehatan

42. Direktur Jenderal Penanggulangan Penyakit
43. Direktur Kesehatan Lingkungan

Kementerian Koordinator Bidang Pangan

44. Deputi Bidang Koordinasi Keterjangkauan dan Keamanan Pangan
45. Asisten Deputi Ekonomi Sirkular dan Dampak Lingkungan

Kementerian Koordinator Bidang Infrastruktur dan Pembangunan Kewilayahan

46. Deputi Bidang Koordinasi Infrastruktur Dasar
47. Asisten Deputi Infrastruktur Umum dan Sosial

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

48. Deputi Bidang Infrastruktur Riset dan Inovasi
49. Kepala Pusat Riset Teknologi Lingkungan dan Teknologi Bersih
50. Kepala Pusat Riset Ekonomi Perilaku dan Sirkuler
51. Pusat Riset Konversi dan Konversi Energi

Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi

52. Direktur Jenderal Sains dan Teknologi
53. Direktur Diseminasi dan Pemanfaatan Sains dan Teknologi

Non Governmental Organization (NGO)

54. *Green Building Council* Indonesia
55. *Resilience Development Initiative* (RDI)
56. Asosiasi Pengelolaan Sampah
57. Forum Peduli Sampah Seluruh Indonesia (FORPASI)
58. Asosiasi Pengusahaan Sampah Indonesia (APSI)
59. Asosiasi Perusahaan Semen Seluruh Indonesia (ASPERSSI)
60. Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI)

Industri dan Perusahaan Swasta

61. Direktur Utama PT. PLN
62. PT Indocement
63. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
64. PT Semen Indonesia Tbk (SIG)
65. PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI)
66. PT Penjamin Infrastruktur Indonesia (PII)

Akademisi dan/atau Praktisi

67. LPEM UI
68. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB
69. Dr. Eng. Pandji Prawisudha, ST. MT
70. Prof. Dr. Herawati Zetha Rahman, ST, MT, CPPPSS
71. Ir. Ahmad Husein
72. Baskoro Lokahita
73. Puji Lestari

Mitra Pembangunan

74. *Head of FFDIG Unit*, UNDP CO Indonesia
75. *Senior Advisor for Energy*, UNDP CO Indonesia
76. *Programme Manager for Energy Cluster*, UNDP CO Indonesia
77. *Project Coordinator*, SIPA Project
78. UNV, SIPA Project
79. Direktur Utama, WWF Indonesia
80. Tim CEFIM-OECD
81. Tim *Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB)*
82. PT Layanan Pengadaan Indonesia
83. PT Cagar Bentara Sakti
84. PT Sustainable Waste Indonesia (SWI)
85. WHO Indonesia
86. UNICEF Indonesia
87. World Bank Indonesia
88. Department of Foreign Affairs and Trade (DFAT) Indonesia
89. Kemitraan Indonesia Australia untuk Infrastruktur (KIAT)
90. Agence Française De Développement (AFD) - Indonesia Resident Mission
91. Asian Development Bank (ADB) Indonesia
92. Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB) Indonesia
93. Japan International Cooperation Agency (JICA) Indonesia
94. Korea International Cooperation Agency (KOICA) Indonesia
95. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Indonesia
96. Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) Indonesia
97. The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Indonesia
98. Swiss Economic Cooperation and Development (SECO) Indonesia
99. Danish International Development Agency (DANIDA) Indonesia
100. Netherlands Development Organisation (SNV) Indonesia
101. Kedutaan Besar Kerajaan Belanda untuk Indonesia
102. Department for International Development (DFID) Indonesia
103. Jejaring AMPL Nasional
104. Indonesia Solid Waste Association (InSWA)

105. Yayasan Plan International Indonesia
106. Alliance To End Plastic Waste (AEPW) Indonesia
107. Systemiq
108. Wahana Visi Indonesia
109. The Islamic Development Bank
110. PT Aarunya Mitra Optima (AMO)
111. PwC Indonesia
112. Asosiasi Pemerintah Kota Seluruh Indonesia (APEKSI)

Peserta Daring

113. Tim Koordinasi Nasional Penanganan Sampah Laut (TKNPSL)
114. Asosiasi Pemerintah Provinsi Seluruh Indonesia (APPSI)
115. Kepala Bappeda Provinsi DKI Jakarta
116. Kepala Bappeda Provinsi Aceh
117. Kepala Bappeda Provinsi Sumatera Barat
118. Kepala Bappeda Provinsi Jambi
119. Kepala Bappeda Provinsi Jawa Barat
120. Kepala Bappeda Provinsi Banten
121. Kepala Bapperida Provinsi DI Yogyakarta
122. Kepala Bappeda Provinsi Jawa Tengah
123. Kepala Bappeda Provinsi Jawa Timur
124. Kepala Bappeda Provinsi Kalimantan Selatan
125. Kepala Bappeda Provinsi Bali
126. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta
127. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Aceh
128. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat
129. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jambi
130. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat
131. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Banten
132. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi DI Yogyakarta
133. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Jawa Tengah
134. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur
135. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Selatan
136. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Bali
137. Kepala Bappelitbangda Kota Bandung
138. Kepala Bappeda Kabupaten Bandung
139. Kepala Bappelitbangda Kabupaten Bandung Barat
140. Kepala Bappeda Kota Cimahi
141. Kepala Bappeda Kabupaten Bekasi
142. Kepala Bappeda Kabupaten Karawang
143. Kepala Bappelitbangda Kabupaten Purwakarta
144. Kepala Bappeda Kabupaten Cianjur
145. Kepala Bappeda Kota Padang
146. Kepala Bappeda Kota Cilegon
147. Kepala Bappeda Kota Depok
148. Kepala Bappeda Kota Denpasar
149. Kepala Bappelitbangda Kabupaten Tuban
150. Kepala Bappelitbangda Kabupaten Gianyar
151. Kepala Bappelitbangda Kabupaten Indramayu

152. Kepala Bappeda Kota Banda Aceh
153. Kepala Bappeda Kabupaten Aceh Besar
154. Kepala Bappeda Kabupaten Tasikmalaya
155. Kepala Bappeda Kabupaten Cirebon
156. Kepala Bappeda Kabupaten Gunung Kidul
157. Kepala Bappeda Kabupaten Temanggung
158. Kepala Bappeda Kabupaten Rembang
159. Kepala Bappeda Kabupaten Jepara
160. Kepala Bappeda Kabupaten Magelang
161. Kepala Bappeda Kota Magelang
162. Kepala Bappeda Kabupaten Banyuwangi
163. Kepala Bappeda Kabupaten Tabalong
164. Kepala Bappeda Kabupaten Malang
165. Kepala Bappedalitbang Kabupaten Banyumas
166. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
167. Kepala Bappelitbangda Kota Cirebon
168. Kepala Bappeda Kota Jambi
169. Kepala Bappedalitbang Kabupaten Bogor
170. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bandung
171. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung
172. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung Barat
173. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi
174. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bekasi
175. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karawang
176. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Purwakarta
177. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Cianjur
178. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang
179. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Cilegon
180. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Depok
181. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Denpasar
182. Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Perhubungan Kabupaten Tuban
183. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gianyar
184. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Indramayu
185. Kepala DLHK3 Kota Banda Aceh
186. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Aceh Besar
187. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tasikmalaya
188. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Cirebon
189. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gunung Kidul
190. Kepala DPRKPLH Kabupaten Temanggung
191. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Rembang
192. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jepara
193. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magelang
194. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Magelang
195. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi
196. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tabalong
197. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang
198. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyumas
199. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman
200. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Cirebon

- 201. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi
- 202. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor
- 203. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya

Dokumentasi Kegiatan Diseminasi dan Dialog Nasional



VII. *Setting the Context* dan Talkshow I

Tema Sesi	<i>Setting the Context</i> dan Talkshow I
Moderator	Aang Darmawan – <i>Senior Advisor for Energy</i> UNDP Indonesia
Policy Question	Bagaimana membangun ekosistem <i>Waste to Energy</i> (WtE) dan <i>Refuse Derived Fuel</i> (RDF), serta prasyarat apa saja yang perlu dipenuhi untuk mendukung pengelolaan sampah <i>end-to-end</i> secara berkelanjutan?
Narasumber	<p><i>Setting the Context</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ikhwan Hakim – Direktur Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Kementerian PPN/Bappenas <p>Talkshow 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nur Aisyah Nasution – Koordinator Bidang Air Minum dan Sanitasi, Direktorat Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Kementerian PPN/Bappenas 2. Sandhi Eko Bramono – Kepala Sub Direktorat Perencanaan Program dan Anggaran, Direktorat Sanitasi, Kementerian Pekerjaan Umum 3. Prasetyo Ibnu Toat – Systemiq
Penanggung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desi Florita Syahril - Direktorat Penanganan Sampah, Kementerian Lingkungan Hidup 2. Chanifah Listyarini - Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi 3. Junaidi - Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman 4. Rahmania Permatasari - Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi 5. Lilik Unggul Rahardjo – Ketua Umum ASPERSSI

Setting The Context

- Sehubungan dengan terjadinya krisis pengelolaan sampah, pengelolaan TPA menjadi perhatian utama di mayoritas kota besar di Indonesia. Dengan ambang batas kapasitas kritis yaitu 500 tpd, terdapat beberapa TPA yang diproyeksikan akan penuh dalam kurun waktu kurang dari 2 tahun.
- Sementara itu, isu utama dalam pengelolaan TPA yaitu biaya operasional dan perawatan yang tinggi menyebabkan TPA masih dioperasikan dengan sistem *open dumping*. Oleh karenanya, diperlukan solusi untuk menanggulangi tantangan tersebut secara cepat, tepat, dan efektif dari segi biaya untuk menghindari krisis lingkungan.
- Kondisi pengelolaan sampah yang buruk akan berdampak pada berbagai aspek seperti kerusakan lingkungan, kesehatan, masyarakat, dan sebagainya. Adapun nilai kerugiannya

mencapai Rp300.000-Rp760.000 per kapita. Oleh karena itu, opsi kebijakan berbasis TPA dan pola pengelolaan konvensional akan semakin terbatas dari sisi daya tampung serta fleksibilitasnya. Kondisi ini mendorong kebutuhan pendekatan pengelolaan yang lebih terpadu.

- Teknologi *Waste to Energy* dan RDF dipilih sebagai lokus teknologi dengan pertimbangan biaya investasi yang relatif rendah dan efisiensi pengurangan timbulan sampah yang dihasilkan serta dampaknya terhadap dekarbonisasi industri dan reduksi emisi gas rumah kaca melalui pengalihan sampah dari TPA dan substitusi dari bahan bakar fosil.
- Namun, implementasi dari teknologi RDF masih menghadapi sejumlah tantangan. Kementerian PU telah berjuang untuk membangun berbagai fasilitas RDF di Indonesia namun diperlukan adanya pengembangan ekosistem dari hulu ke hilir agar teknologi bisa berjalan efektif.
- Untuk memahami bagaimana perencanaan dan implementasi berbagai teknologi di Indonesia, Direktorat Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Bappenas menyusun kajian bersama UNDP untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan sistemik dalam implementasi baik dari ekosistem *supply, demand*, dan model bisnis.
- Perlu diingat bahwa teknologi merupakan bagian dari sistem pelayanan sehingga perencanaan dan pengambilan keputusan harus menempatkan sistem di atas mesin karena teknologi sebaik apapun akan mengalami kegagalan jika dipaksakan beroperasi dalam sistem yang tidak siap. Kegagalan seringkali terjadi bukan karena teknologinya yang buruk, melainkan karena diterapkan di luar kondisi desainnya. Oleh sebab itu, ekspektasi terhadap suatu teknologi harus didasari pada literasi mengenai taksonomi teknologi dan Pemda harus memiliki pemahaman yang baik mengenai perbedaan mendasar fungsi serta batasan dari proses dan manfaat teknologi berbasis termal, mekanis, dan biologis.
- Adopsi teknologi menuntut tata kelola yang menyeluruh baik penguatan tata kelola pemilahan di sumber, pembentukan operator yang berdedikasi, kelembagaan yang profesional, dan penyediaan pembiayaan melalui tarif dan *tipping fee*.
- Pemda harus menyadari bahwa kelancaran transportasi dan logistik merupakan salah satu penentu utama kualitas *feedstock* yang masuk ke fasilitas pengolahan sampah. Instalasi yang baik tidak akan bisa mengkompensasi pasokan sampah yang buruk akibat logistik yang berantakan. Pada akhirnya teknologi pengolahan termasuk RDF perlu diposisikan sebagai bagian dari portofolio solusi pengelolaan sampah terpadu, bukan sebagai substitusi pengelolaan sampah hulu-hilir seperti 3R maupun solusi tunggal menyeluruh atas permasalahan sampah.
- Secara taktis, langkah ke depan yang harus dilakukan antara lain: (i) menyusun kompas panduan sebagai kerangka kerja yang strategis dan jelas agar seluruh level pemerintahan dapat merencanakan investasi infrastruktur sampah berbasis bukti, (ii) menyusun pedoman, penilaian, prakondisi dan keberlanjutan untuk evaluasi kesiapan daerah dalam pengembangan teknologi sampah, (iii) mengembangkan pedoman pra studi kelayakan dan studi kelayakan yang kontekstual sebagai dasar keputusan investasi, (iv) menyelaraskan kebijakan daerah sebagai *enabler* partisipasi sosial dan kolaborasi multipihak dalam pengelolaan sampah, (v) mengembangkan kapasitas kemitraan operasional BLUD sebagai opsi pengelola sampah, (vi) membangun kapasitas teknis pengelola sampah melalui penguatan SDM baik operasional dan keandalan peralatan secara bertahap, (vii) mengembangkan kerangka kerja *stakeholder engagement* melalui penguatan komunikasi publik dan edukasi berkelanjutan, serta (viii)

melakukan pemecuan masif untuk memastikan pemilahan dan pengurangan sampah terjadi dari sumber.

- Sebagai tindak lanjut dari berbagai temuan studi, diperlukan adanya langkah konkret yang bersifat holistik baik pada tingkat kebijakan maupun teknis termasuk dialog berkelanjutan pemerintah pusat dan daerah, *offtaker*, serta lembaga pembiayaan.
- Mitra pembangunan memiliki peran yang sangat strategis dalam memperkuat proses pembelajaran, uji coba pendekatan berbagai teknologi, dan konsolidasi praktik implementasi yang baik sehingga pendampingan kesiapan pemda dapat berjalan.

Sesi Pengantar Talkshow-1

- **Pertanyaan-1:** Setuju atau tidak setuju bahwa pengelolaan sampah hulu ke hilir seharusnya menjadi prioritas utama dalam kebijakan pengelolaan sampah nasional?

Tanggapan Nur Aisyah Nasution – Direktorat Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Bappenas

- Setuju, karena reformasi pengelolaan sampah hulu ke hilir juga sudah dituangkan menjadi salah satu kebijakan transformatif dalam RPJMN. Berbagai isu dan tantangan persampahan perlu menjadi fokus penuntasan ke depannya mengingat rantai layanan pengelolaan sampah yang panjang mulai dari sumber sampah, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir.
 - Adapun upaya lainnya di hulu yaitu pengurangan sampah baik di rumah tangga maupun produsen sebagai penghasil produk dan kemasan.
- **Pertanyaan-2:** Apakah betul sebagian besar daerah di Indonesia belum siap secara teknis untuk mengembangkan fasilitas RDF atau WtE?

Tanggapan Sandhi Eko Bramono – Direktorat Sanitasi, Kementerian PU

- Betul, permasalahan utama dalam pengembangan fasilitas RDF dan WtE yaitu lahan terbatas dan timbulan sampah yang besar sehingga perlu dikembangkan pengolahan sampah dengan skala besar.
 - Mengacu pada Kepmen Bappenas Nomor 111 Tahun 2025, Direktorat Sanitasi tergabung dalam Pokja 6 yang terkait infrastruktur dan inovasi teknologi sehingga perlu dikembangkan NSPK terkait aspek teknis pengelolaan sampah. Terlebih dalam hal RDF dan WtE, Kementerian PU akan melakukan pembaharuan NSPK yang ditargetkan selesai tahun ini.
- **Pernyataan-3:** Tanpa pengelola BLUD, hampir pasti pengelolaan sampah tidak berkelanjutan.

Tanggapan Prasetyo Ibnu Toat, Systemiq

- Setuju, mengingat pengelolaan sampah merupakan urusan wajib non layanan dasar maka diperlukan penetapan operator persampahan melalui skema BLUD maupun BUMD.
- Pelayanan persampahan tidak dapat diukur semata dari orientasi bisnis, tetapi juga dari upaya pengurangan timbulan sampah di sumber serta penurunan volume sampah yang masuk ke TPA.

- Saat ini, penerimaan dan pengeluaran dalam pengelolaan sampah sering kali belum seimbang. Dalam konteks ini, BLUD dapat menjadi pintu masuk untuk membangun sistem yang menempatkan pelayanan sebagai prioritas, sekaligus memberikan kontribusi bagi masyarakat sebagai penghasil sampah rumah tangga, sehingga tercapai keseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran.
- Meskipun demikian, berdasarkan perhitungan yang ada, pendapatan yang dihasilkan masih belum mampu menutup seluruh biaya operasional. Namun, sebagai langkah menuju kemandirian, skema ini tetap berpotensi mengurangi beban pemerintah daerah dalam pengelolaan sampah.

Talkshow-1: Membangun Ekosistem WtE dan RDF Untuk Pengelolaan Sampah Berkelanjutan

Nur Aisyah Nasution – Direktorat Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Bappenas

- Pengelolaan sampah yang terintegrasi dari hulu ke hilir sering kali tidak dipahami banyak pihak membutuhkan biaya yang besar.
- Saat ini teknologi RDF sedang berkembang bersamaan dengan PSEL, namun masih terdapat permasalahan utama yang terjadi dan akan berpengaruh pada kedua opsi teknologi tersebut yaitu: (i) pemilahan sampah di Indonesia belum berjalan optimal - baru sekitar 10%, dan (ii) pengumpulan sampah masih tercampur sehingga integrasi layanan pengelolaan sampah belum terjadi.
- Biaya operasional dan perawatan fasilitas menjadi tinggi untuk memilah sampah apabila kondisi sampah masih tercampur dan kondisi geografis basah. Hal ini meningkatkan potensi biaya reparasi dan penggantian alat karena masalah teknis seperti timbulnya karat.
- Kembali pada prinsip bahwa sampah merupakan layanan dasar berbasis biaya sehingga efisiensi biaya perlu dilakukan dengan cara memastikan *end-to-end* sampah. Kepastian nilai sampah akan sangat bergantung pada pengelolaan sampah di hulu yang mencakup pemilahan dan pengumpulan sampah. Sedangkan praktik saat ini, pemda masih fokus pada *mainstream* hilir. Sementara untuk mendukung integrasi pengelolaan sampah hulu-hilir perlu pengembangan pada *mainstream* hulu.
- Sehubungan dengan pengolahan sampah yang mendukung reformasi pengelolaan sampah hulu-hilir dan berkelanjutan, perlu dipastikan adanya kerjasama dengan *offtaker* yang juga dapat membantu pendanaan sehingga beban biaya pengolahan dapat berkurang.
- Untuk mendorong pengumpulan sampah, perlu dilakukan seleksi terhadap operator yang dapat mengikuti kebijakan hulu ke hilir. Hal ini penting mengingat saat ini, pengumpulan didominasi oleh sektor informal yang menyebabkan adanya permasalahan disintegrasi pengelolaan baik dari sisi teknis maupun pendanaan.

Sandhi Eko Bramono – Direktorat Sanitasi, Kementerian PU

- Pengembangan ekosistem pengelolaan sampah juga termasuk didalamnya aspek teknis infrastruktur. Seluruh tata kelola tersebut juga dipetakan dalam RISPS. Saat ini, sudah terdapat 14 kab/kota yang melegalisasi dokumen RISPS.

- Direktorat Sanitasi sudah mulai mengembangkan dan menerapkan kaidah SIDLACOM atau *Survey, Investigation, Design, Land Acquisition, Construction, Operation and Maintenance* untuk sektor sanitasi melingkupi air limbah domestik dan persampahan.
- Saat ini, kaidah tersebut masih fokus digunakan pada pemrosesan akhir di *landfill* saja sedangkan untuk keseluruhan rantai layanan persampahan masih terdapat *gap/blank space* yang cukup luas. Namun demikian, Kementerian PU mendorong agar kaidah tersebut dapat diterapkan dalam pengelolaan sampah secara utuh dan lengkap kedepannya.
- Selain itu, untuk mendorong kaidah tersebut, Kementerian PU juga sedang menyusun panduan untuk membangun berbagai infrastruktur persampahan sehingga pihak lain di luar PU dapat juga melakukan pembangunan namun dengan tetap mengikuti aturan serta standar yang sudah ditetapkan.

Prasetyo Ibnu Toat - Systemiq

- Pembelajaran pengelolaan sampah di Banyuwangi cukup kompleks mengingat luas wilayahnya yang juga cukup besar. Pada periode sebelum tahun 2021, pengelolaan sampah di Banyuwangi diampu oleh DLH saja sehingga memiliki dualisme fungsi sebagai regulator dan operator. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi Systemiq untuk memastikan proses monitoring dan evaluasi dapat berjalan mengingat fungsi tersebut hanya dijalankan oleh suatu bidang di bawah dinas.
- Mengatasi permasalahan tersebut, dibentuk UPTD sebagai operator pengelolaan sampah di Banyuwangi. Pada tahun 2022, Pemda Kabupaten Banyuwangi kemudian sepakat untuk menerapkan sistem BLUD pada UPTD yang telah dibentuk. Pasca 1 tahun penerapan UPTD PPK BLUD Banyuwangi, terjadi perubahan mekanisme pengelolaan sampah *end-to-end* melalui penguatan proses pengangkutan sampah dari rumah tangga yang menjangkau hampir seluruh kawasan di Kabupaten Banyuwangi.
- Hal lain yang semakin mendorong perlunya penerapan UPTD PPK BLUD adalah mekanisme rekrutmen operator karena Pemda tidak bisa merekrut non-ASN jika tidak menerapkan sistem BLUD. Fleksibilitas BLUD dapat menjadi jalan tengah bagi permasalahan SDM, selain dari isu kualitasnya, proses pembayaran tenaga kerja juga tidak diambil dari APBD melainkan dari penghasilan BLUD seperti retribusi dan penjualan produk termasuk RDF.
- Pembelajaran utama dari Banyuwangi yaitu: (i) BLUD bukan merupakan badan baru, melainkan suatu sistem yang melekat pada UPTD atau perangkat daerah yang sudah ada, (ii) proses pembentukan atau penetapan SK tidak memiliki acuan secara waktu karena kembali pada komitmen pihak terkait, dan (iii) BLUD dapat mengelola keuangan dengan lebih fleksibel.

Penyampaian Tanggapan Sesi Talkshow-1

Penanggap-1: Desy – Dit. Penanganan Sampah, KLH

- Setuju bahwa pengelolaan sampah perlu dilakukan secara terintegrasi hulu ke hilir. Namun penting untuk memprioritaskan pengurangan dan penanganan sampah di sumber.
- Kementerian LH mendorong Pemda untuk segera melakukan penyusunan RISPS tetapi seringkali terkendala dengan keterbatasan anggaran daerah. Namun dari tren kinerja, terlihat bahwa Pemda yang memiliki RISPS memiliki kinerja pengelolaan sampah yang lebih baik dibandingkan yang belum.

- Kementerian LH telah melakukan pemutakhiran SIPSN menjadi SIKPSN yang diharapkan dapat mengintegrasikan seluruh data pengelolaan sampah yang ada serta mendorong validasi data di seluruh kab/kota. Sistem ini juga akan dilengkapi dengan data fasilitas dan *offtaker* sehingga pihak ketiga atau badan usaha dapat melihat berbagai potensi untuk bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan pengelolaan sampah.
- Kementerian LH juga mendorong agar RPerpres RDF dapat disegerakan.

Penanggap-2: Lilik - Asosiasi Perusahaan Semen Seluruh Indonesia (ASPERSSI)

- ASPERSSI telah berkomitmen untuk berkontribusi dalam penyelesaian isu persampahan di Indonesia sejak tahun 2020. Namun, dinamika politik pemerintahan juga memiliki andil nyata dalam keberjalanan penerapan RDF di Indonesia.
- Saat ini, sudah ada kerjasama dengan 20 kab/kota yang memanfaatkan 300.000 ton RDF per tahun atau setara dengan 1juta MSW.
- Pernah dilakukan pemetaan potensi keseluruhan *offtaker* untuk pabrik semen dan *supply*-nya dari kabupaten/kota dan didapati bahwa 64 kota berpotensi untuk dapat dibangun fasilitas RDF, diantaranya sudah terdapat 46 kota yang telah memiliki MoU dengan kami.
- Permasalahan utama yaitu adalah pemilahan sampah, namun teknologi seperti gibrak yang dikembangkan di Cilacap dapat membantu proses pemilahan walaupun tetap tidak bisa mencakup keseluruhan sampah.

Penanggap-3: Bu Rini, DLH Kota Cimahi

- Kunci utama dalam pengelolaan sampah di daerah adalah (i) peran serta masyarakat untuk melakukan pemilahan sampah, (ii) pengumpulan sehingga diperlukan pendekatan integratif hulu-hilir, (iii) pembentukan BLUD dengan fleksibilitas pengelolaan keuangan. Namun untuk pengelolaan sampah, bentuk BUMD dirasa belum sesuai karena tidak dituntut untuk mencari profit.

Penanggap-4: Pak Junaedi, DLH Kab. Sleman

- Kunci utama pengelolaan sampah adalah pemangku kepentingan dalam hal ini adalah pemerintah serta peran serta masyarakat.
- Sleman sudah memiliki 3 TPST yang menerapkan RDF sejak tahun 2024, kerjasama dengan *offtaker* juga berjalan lancar.
- Setuju bahwa pengelolaan sampah perlu didorong dengan pemilahan sampah yang baik mengingat jenis sampah yang masuk ke dalam TPST harus diseleksi sesuai dengan desainnya.

Dokumentasi Sesi *Setting Context* dan Talkshow I



VIII. Talkshow II

Tema Sesi	Meningkatkan Literasi dan Pemilihan Teknologi Pengolahan Sampah Yang Tepat Sesuai Kondisi Daerah di Indonesia
Moderator	Lina Damayanti Praktisi Air Minum dan Sanitasi
Policy Question	Bagaimana upaya yang perlu dilakukan dalam meningkatkan literasi dan pemilihan teknologi pengolahan sampah yang tepat sesuai kondisi daerah di Indonesia?
Narasumber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dewi Muliana - Kepala Pusat Industri Hijau, Kementerian Perindustrian 2. Wiharja - Perekayasa Ahli Madya, BRIN 3. Pandji Prawisudha - Akademisi, Institut Teknologi Bandung (ITB)
Penanggung	Ahmad Dzulfikar Nurrahman - Plt. Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kab. Malang

Segmen 1 – Kebutuhan Standar Dalam Implementasi Teknologi Pengolahan Sampah Berkelanjutan

Dewi Muliana - Kepala Pusat Industri Hijau, Kementerian Perindustrian

- Pemanfaatan sampah sebagai industri baru berkaitan erat dengan penerapan ekonomi sirkular dimana setiap jenis sampah memerlukan pendekatan dan teknologi yang berbeda.
- Dalam konteks standar industri hijau, arah kebijakan difokuskan pada transformasi menuju efisiensi energi dan perdagangan karbon guna mencapai target pengurangan emisi sesuai Paris Agreement sekitar 29–34%.
- Terkait *Refuse Derived Fuel* (RDF), Kementerian Perindustrian telah menerbitkan buku panduan mengenai jenis-jenis sampah yang dapat didaur ulang. Sementara itu, Standar Nasional Indonesia (SNI) perlu menetapkan kriteria teknis yang wajib dipenuhi oleh industri agar proses pengolahan sampah dapat berjalan sesuai standar hijau.
- Secara umum, fokus industri adalah bagaimana mengolah sampah agar dapat digunakan kembali, sehingga setiap pembahasan mengenai pengelolaan sampah selalu berhubungan dengan konsep *circular economy*. Dalam hal regulasi, PermenLH Nomor 75 tahun 2019 telah mengklasifikasikan jenis sampah menjadi sampah umum dan sampah spesifik yang menjadi acuan dalam pengelolaan di sektor industri.
- Selain itu, terdapat prasyarat bagi industri untuk menjadi industri hijau, yang telah dirangkum dalam buku pedoman yang disusun oleh Pusat Industri Hijau, Kementerian Perindustrian sebagai panduan pelaksanaan di lapangan.
- Dalam konteks pengembangan teknologi industri hijau, fokus utama adalah pada efisiensi energi dan pengurangan emisi. Teknologi yang diterapkan harus mampu mengefisiensi proses industri sehingga berdampak langsung pada penurunan konsumsi energi dan emisi karbon.
- Ke depan, Kementerian Perindustrian tengah menyiapkan regulasi baru yang akan mengatur jenis-jenis teknologi yang layak mendapatkan sertifikasi industri hijau. Regulasi ini sedang dalam tahap perumusan dan diharapkan dapat menjadi acuan bagi pelaku industri dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan.
- Dalam kerangka dekarbonisasi, terdapat sembilan sektor utama yang menjadi fokus, dengan tahapan penerapan yang berbeda-beda. Empat sektor yang menjadi prioritas awal adalah besi baja, semen, aluminium, dan pupuk. Untuk tahap pertama, Pusat Industri Hijau (PIH) akan menyusun standar teknis bagi keempat sektor tersebut sebagai langkah awal menuju transformasi industri hijau.
- Selain itu, terdapat potensi daya ungkit dari sektor persampahan, khususnya dalam pemanfaatan RDF yang dapat digunakan oleh industri semen sebagai sumber energi alternatif. Diharapkan sektor-sektor prioritas ini dapat segera beralih menjadi industri hijau yang berkontribusi terhadap target nasional pengurangan emisi dan penerapan ekonomi sirkular.

Wiharja - Perekayasa Ahli Madya, BRIN

- Dalam konteks inovasi teknologi pengelolaan sampah, diharapkan seluruh upaya yang dilakukan dapat berjalan secara berkelanjutan. Tata kelola pengelolaan sampah tidak hanya mencakup aspek fisik dan teknis, tetapi juga harus memperhatikan kelembagaan, pembiayaan, serta komitmen para pemangku kepentingan.
- Pemerintah daerah diharapkan mampu menyusun neraca sumber daya yang seimbang, di mana sisi kanan menggambarkan sumber sampah, sedangkan sisi kiri menunjukkan *offtaker* atau pihak yang memanfaatkan hasil olahan sampah. Tanpa keseimbangan antara kedua sisi

tersebut, penerapan teknologi pengelolaan sampah berpotensi gagal karena tidak didukung oleh sistem yang terintegrasi.

- Hal penting yang perlu menjadi perhatian utama adalah pemilihan teknologi yang paling sesuai dengan karakteristik daerah, mengingat setiap wilayah memiliki kondisi dan potensi *offtaker* yang berbeda. Tipologi daerah tidak bisa diseragamkan sehingga setiap daerah tidak boleh sekadar menyalin model pengelolaan dari daerah lain. Proses pembelajaran saat ini menekankan bahwa pemilahan sampah dari rumah tangga merupakan langkah awal yang krusial.
- Pemilihan teknologi harus didasarkan pada ketersediaan sumber daya lokal. Sebagai contoh, daerah dengan basis pertanian akan lebih relevan mengembangkan teknologi biogas, sedangkan daerah dengan karakteristik industri atau perkotaan mungkin membutuhkan pendekatan berbeda. Pada akhirnya, jenis teknologi yang dipilih harus selaras dengan kebutuhan dan kapasitas *offtaker* agar sistem pengelolaan sampah dapat berjalan efektif, efisien dan berkelanjutan.

Pandji Prawisudha - Akademisi, Institut Teknologi Bandung (ITB)

- Masalah pengelolaan sampah di Indonesia masih menjadi tantangan besar yang memerlukan kolaborasi lintas kementerian dan lembaga. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikri) telah turut bergabung dalam upaya percepatan pengelolaan dan pengolahan sampah nasional. Sejak tahun lalu, Kemendikri telah mulai melakukan identifikasi dan percepatan program pengelolaan sampah melalui pendekatan kebijakan, teknis, dan penguatan kapasitas sumber daya manusia.
- Menteri Kemendikrisaintek telah melakukan pertemuan dengan Menteri Lingkungan Hidup yang diharapkan dapat memperkuat koordinasi antar kementerian agar langkah-langkah pengelolaan sampah dapat dilakukan secara terpadu dan berkesinambungan.
- Permasalahan pengelolaan sampah tidak hanya terletak pada aspek teknologi, meskipun benar bahwa tantangan teknis masih signifikan. Aspek pendanaan juga menjadi perhatian penting karena kebutuhan pembiayaan yang besar, termasuk dalam kegiatan penunjang seperti sosialisasi dan edukasi masyarakat.
- Kemendikri menegaskan bahwa pada tahun ini perlu dilakukan percepatan di beberapa kategori utama, yaitu kebijakan, aspek teknis seperti volume dan karakteristik sampah, serta pengembangan teknologi pengolahan. Mengingat komposisi sampah nasional yang semakin beragam dan tidak lagi didominasi oleh sampah organik, sudah saatnya dilakukan industrialisasi pengelolaan sampah agar sistem yang dibangun dapat berkelanjutan secara ekonomi dan operasional.
- Dalam proses pengolahan sampah yang semakin kompleks, diperlukan kompetensi minimum bagi tenaga pengelola meskipun teknologi yang digunakan telah dirancang agar ramah pengguna. Isu lain yang ditemukan adalah pengelolaan sampah yang sering kali dilakukan tanpa pemerintah daerah memperhitungkan aspek *revenue* dan keberlanjutan finansial, sehingga menimbulkan masalah dalam jangka panjang.
- Istilah “sampah menjadi emas” memang benar untuk sampah daur ulang, namun tidak berlaku bagi sampah residu yang membutuhkan proses pengolahan lebih tinggi dan tidak menghasilkan

pendapatan signifikan. Oleh karena itu, disarankan adanya badan khusus yang menangani pengelolaan sampah residu secara profesional dan terintegrasi.

- Dalam rangka mendukung program sampah nasional dari sisi akademisi menargetkan pengiriman 50.000 mahasiswa sebagai tenaga pendukung. Berdasarkan hasil survei, dari total 277 perguruan tinggi yang menyatakan kesiapan untuk mendukung program, 112 perguruan tinggi diantaranya telah menjalankan program pengelolaan sampah aktif.
- Aspek inti dari pengelolaan sampah bukan hanya pada tarikan ekonominya, tetapi juga pada marwah akademisi dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Fokus utama diarahkan pada penciptaan teknologi tepat guna yang mudah digunakan, berdaya guna, dan mampu mendukung keberlanjutan.
- Pengelolaan sampah cerdas berbasis teknologi biologis dan termo-mekanis merupakan langkah strategis yang tidak hanya mendukung ekonomi sirkular, tetapi juga memperkuat peran akademisi dalam pembangunan nasional. Dengan dukungan SDM universitas dan sinergi antar kementerian (KemenLH, KemenPU, Kemenperin), diharapkan sistem ini dapat berjalan efektif dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat.
- Dalam hal ini, Kemendikti dan akademisi siap mendukung pengelolaan sampah komunal sebagai bagian dari sistem yang memperkuat kinerja fasilitas pengolahan skala besar seperti PSEL dan pengolahan lainnya.

Segmen 2 - Tantangan Kebijakan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) Dalam Pengembangan Teknologi Lokal Berkelanjutan

Wiharja - Perekayasa Ahli Madya, BRIN

- Standardisasi teknologi pengolahan sampah di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu kelemahan utama terletak pada aspek material dan kehandalan peralatan, khususnya pada komponen seperti pencacah sampah. Meskipun terdapat ide dan inovasi untuk menghasilkan material yang lebih kuat dan efisien, pengembangannya masih terbatas dan belum didukung oleh ekosistem industri material yang memadai.
- Permasalahan mendasar yang perlu menjadi perhatian adalah bahwa pengembangan teknologi material harus terus didorong agar tidak terputus. Tanpa kesinambungan riset dan inovasi, kemampuan teknologi dalam mendukung sistem pengolahan sampah akan stagnan. Contoh nyata terlihat pada penerapan teknologi RDF di mana salah satu kendala utama terdapat pada kehandalan mesin pencacah.
- Kehandalan teknologi menjadi faktor krusial dalam keberhasilan pengolahan sampah. Banyak desain yang secara teoritis telah memenuhi standar teknis, namun ketika diimplementasikan di lapangan, peralatan tidak mampu beroperasi optimal karena karakteristik sampah yang beragam dan tidak sesuai dengan spesifikasi rancangan.
- Oleh karena itu, diperlukan penguatan riset dan pengembangan teknologi material lokal, serta uji kehandalan jangka panjang untuk memastikan bahwa teknologi yang diterapkan benar-benar sesuai dengan kondisi operasional di lapangan. Upaya ini akan menjadi fondasi penting dalam mewujudkan sistem pengelolaan sampah yang efisien, berkelanjutan, dan mendukung transformasi menuju industri hijau.

Pandji Prawisudha - Akademisi, Institut Teknologi Bandung (ITB)

- Meskipun terdapat berbagai tahapan yang dapat dilakukan untuk menjembatani kesenjangan antara inovasi dan penerapan teknologi, komersialisasi teknologi pengolahan sampah di Indonesia masih menghadapi tantangan pada aspek Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT). Masyarakat Indonesia dikenal kreatif dan memiliki banyak inovasi di bidang pengelolaan sampah, namun sebagian besar inovasi tersebut belum mencapai tingkat kesiapan yang memadai untuk diterapkan secara komersial.
- Dari sisi teknis, banyak teknologi yang dikembangkan oleh masyarakat memiliki usia operasi yang relatif pendek, dengan tingkat kesiapan berada pada level 6–7. Untuk mencapai kehandalan yang diharapkan, diperlukan pengujian jangka panjang agar teknologi dapat beroperasi secara konsisten dan efisien. Sayangnya, sebagian besar pengembangan dilakukan dalam waktu yang singkat sehingga belum memenuhi standar kehandalan industri.
- Kementerian Perindustrian diharapkan dapat mengoptimalkan peran dalam peningkatan kapasitas industri lokal yang mengembangkan teknologi pengolahan sampah, termasuk memberikan dukungan terhadap proses peningkatan TKT. Dukungan tersebut penting untuk memastikan bahwa inovasi yang dihasilkan dapat berlanjut hingga tahap komersialisasi dan penerapan di lapangan.
- Namun demikian, terdapat kendala lain yang cukup signifikan, yaitu masalah hak cipta dan kerahasiaan teknologi. Hambatan ini sering kali membatasi kolaborasi antara industri dan akademisi. Pihak akademisi memiliki keinginan kuat untuk berkontribusi dalam pengembangan dan pengujian teknologi, namun akses terhadap kerja sama formal masih terbatas karena belum terbuka secara penuh akibat isu perlindungan kekayaan intelektual dan kerahasiaan desain teknologi.
- Oleh karena itu, diperlukan mekanisme kolaborasi yang lebih terbuka dan terstruktur antara pemerintah, industri, dan akademisi untuk mempercepat peningkatan TKT serta memastikan keberlanjutan inovasi teknologi pengolahan sampah di Indonesia.

Penyampaian Tanggapan

Ahmad Zulfikar - Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang

- Dalam menentukan dan menerapkan teknologi pengolahan sampah di wilayahnya, Dinas Kabupaten Malang memperhatikan sejumlah faktor kunci yang menjadi dasar pengambilan keputusan. Pendekatan ini dirumuskan melalui tiga indikator utama yang dikenal dengan konsep AFI (*Aim, Feasibility, Impact*), yaitu:
 - a. *Aim* (Tujuan)

Pemilihan teknologi dilakukan dengan mengacu pada tujuan dan target yang ingin dicapai. Dinas menetapkan arah kebijakan berdasarkan kebutuhan daerah, seperti peningkatan efisiensi pengelolaan sampah, pengurangan volume sampah ke TPA, serta peningkatan nilai ekonomi dari hasil pengolahan. Teknologi yang dipilih harus mampu mendukung pencapaian target tersebut secara terukur dan berkelanjutan.
 - b. *Feasibility* (Kelayakan)

Sebelum teknologi diterapkan, dilakukan kajian menyeluruh terhadap tata kelola, regulasi, dan keterbatasan anggaran. Aspek kelayakan ini mencakup kesiapan kelembagaan,

kemampuan operasional, serta dukungan kebijakan daerah. Kajian ini memastikan bahwa teknologi yang dipilih dapat diimplementasikan secara realistis dan sesuai dengan kapasitas daerah.

c. *Impact* (Dampak)

Faktor dampak menjadi pertimbangan utama dalam menentukan teknologi yang akan digunakan. Teknologi pengolahan sampah diarahkan untuk memberikan manfaat nyata bagi kesejahteraan masyarakat, baik dari sisi lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Dinas menekankan bahwa setiap inovasi harus memiliki dampak positif yang signifikan terhadap masyarakat dan mendukung pembangunan daerah yang berkelanjutan.

- Pendekatan berbasis indikator AFI ini menjadi kerangka kerja strategis bagi Dinas Kabupaten Malang dalam memastikan bahwa pemilihan teknologi pengolahan sampah dilakukan secara terukur, berorientasi hasil, dan berkelanjutan, serta mampu menjawab tantangan pengelolaan sampah di tingkat daerah.

Dokumentasi Sesi Talkshow II



Simulasi Pemilihan Teknologi

Simulasi pemilihan teknologi dimaksudkan untuk menguji pemahaman peserta terkait faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan teknologi di daerah. Simulasi ini melibatkan seluruh peserta secara *offline* dan *online*.

Pertanyaan

Anda seorang kepala daerah dengan karakteristik wilayah sebagai berikut: Penduduk ±1,5 juta dengan timbulan sampah mencapai 1.000 ton/hari. Komposisi sampah didominasi oleh organik (±55-60%) namun kegiatan pemilahan di masyarakat masih rendah.

Kondisi TPA saat ini hampir penuh, walaupun telah tersedia lahan seluas 5 Ha di sekitar TPA. Selain itu, infrastruktur pengumpulan dan pengolahan belum berjalan optimal (kemampuan pengumpulan hanya 40% dari total timbulan). Dari sisi fiskal, daerah termasuk kategori fiskal rendah. Meski demikian, terdapat potensi strategis berupa kedekatan dengan industri sebagai *oftaker*.

Apakah teknologi pengolahan sampah yang paling tepat untuk daerah Anda?

Opsi Jawaban

- A. Penguatan sistem hulu (pemilahan + komposting) sebagai solusi utama, dengan teknologi sederhana
- B. Pengembangan RDF sebagai solusi utama untuk mengurangi beban TPA
- C. Pendekatan bertahap (hibrid): Pemilahan + Komposting + RDF sebagai solusi jangka menengah

Hasil Voting

Hasil dari simulasi menunjukkan terhadap 68 responden yang menilai bahwa pilihan C menjadi opsi terbaik dengan persentase 78%, diikuti pilihan A sebanyak 22% dan pilihan B yakni 1%.

Diskusi Pemilihan Teknologi

- **Opsi A - Penguatan Sistem Hulu dengan Teknologi Sederhana**

Theofilus (Wahana Visi Indonesia) memilih opsi A karena mempertimbangkan bahwa aspek fiskal menjadi faktor penting dalam pengelolaan sampah. Menurutnya, penguatan di sisi hulu harus menjadi prioritas utama sebelum mengalokasikan anggaran untuk pengembangan teknologi pengolahan seperti RDF dan sistem lainnya. Setelah aspek fiskal dan tata kelola di hulu diperkuat, barulah pengembangan teknologi di hilir dapat dilakukan secara efektif.

- **Opsi B – Pengembangan RDF**

Ahmad Yani (perwakilan peserta) memberikan pandangan bahwa pemilihan teknologi harus mempertimbangkan perhitungan timbulan sampah dan potensi pemanfaatannya. RDF memiliki relevansi strategis karena dapat digunakan sebagai pengganti batu bara untuk kebutuhan boiler industri, sehingga berkontribusi terhadap efisiensi energi dan pengurangan emisi. Namun pengembangan sektor pengelolaan sampah harus diarahkan pada peningkatan kesejahteraan masyarakat, bukan semata berbasis proyek. Pendekatan yang berorientasi pada manfaat sosial dan ekonomi akan memastikan keberlanjutan sistem pengelolaan sampah nasional.

- **Opsi C - Pemilahan, Komposting dan RDF**

Ita Sadono (Semen Indonesia Grup) memilih opsi C didasarkan pada kebutuhan untuk membangun ekosistem pengelolaan sampah yang terintegrasi. Hal tersebut dikarenakan agar teknologi RDF dapat berjalan optimal, diperlukan pemilahan sampah yang baik di tingkat awal serta dukungan terhadap pembangunan ekosistem pengolahan yang berkelanjutan.

Tanggapan Narasumber

- Wiharjo menekankan bahwa pemilihan opsi C didasari oleh kebutuhan akan sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi. Menurutnya, pendekatan yang bersifat tunggal berisiko tinggi dan tidak berkelanjutan. Pengelolaan harus dilakukan secara berjenjang, dengan mempertimbangkan isu fiskal dan faktor pendukung lainnya. Ia juga menyoroti pentingnya memperhitungkan *offtaker* dalam pengembangan teknologi RDF. Untuk itu, perlu disusun neraca sumber daya yang memastikan keseimbangan antara ketersediaan bahan baku sampah dan kebutuhan industri pengguna hasil olahan.
- Pandji menambahkan bahwa tidak semua daerah memiliki kondisi geografis yang mendukung penerapan RDF. Ia mencontohkan Kota Denpasar, dengan jumlah penduduk sekitar 1,6 juta jiwa, namun tidak memiliki fasilitas *kiln* (tungku pembakaran semen) untuk pemanfaatan RDF. Pengiriman RDF antar pulau melalui laut akan menimbulkan biaya logistik yang tinggi, sehingga daerah seperti ini perlu mempertimbangkan alternatif teknologi pengolahan sampah yang lebih sesuai dengan kondisi lokal dan neraca sumber daya yang tersedia. Pemilahan sampah di tahap awal merupakan langkah krusial agar proses pengolahan berikutnya dapat berjalan lebih efisien.

Dokumentasi Diskusi Simulasi Teknologi



IX. Refleksi dan Prioritas Aksi

Sesi refleksi didahului dengan survei kepada seluruh peserta yang hadir secara offline maupun online untuk memetakan pendapat peserta terkait isu, tantangan dan strategi penyiapan dan implementasi RDF dan WtE kedepan.

Isu Prioritas RDF dan Waste to Energy (WtE)

- Terdapat 3 isu utama dalam penyiapan dan implementasi RDF dan *Waste to Energy* (WtE) di Indonesia, yaitu: kelembagaan dan kapasitas daerah, kualitas dan kontinuitas pasokan sampah, dan kepastian *offtaker* atau pasar RDF.
- Mendorong budaya pemilahan sampah dapat menjadi salah satu solusi dalam menangani isu tersebut terutama isu kualitas pasokan sampah. Solusi ini dapat didorong dengan komitmen masyarakat dan rekayasa sosial yang didukung regulasi dan dukungan anggaran.
- Isu-isu utama tersebut tidak mengurangi keyakinan *stakeholder* pengelolaan sampah di tingkat nasional terkait optimalisasi implementasi RDF dan WtE. Lebih dari 90% responden mengatakan bahwa walau dengan isu tersebut, implementasi RDF dan WtE dapat dilakukan secara optimal di Indonesia.

Strategi Jangka Pendek dan Panjang Dalam Penguatan RDF dan WtE

Strategi Jangka Pendek (1-3 tahun)

- a. Hulu dan Pemilahan Sampah: penguatan sistem hulu pengelolaan sampah melalui penerapan pemilahan wajib di sumber, optimalisasi TPS3R/TPST, dan memulai proyek percontohan pemilahan sampah sederhana. Hal ini bertujuan untuk menjamin kualitas dan kontinuitas pasokan sampah terpilah untuk RDF/WtE dan menjamin ketersediaan bahan baku bagi industri.
- b. Dukungan Kapasitas dan Pendanaan Pemerintah Daerah (Pemda): koordinasi lintas perangkat daerah untuk mengalokasikan anggaran guna mendukung program RDF dan WtE, pelatihan serta pendampingan daerah lokasi WtE dalam aspek mobilisasi pendanaan dan kemitraan strategis, serta peningkatan kapabilitas pengoperasian WtE.
- c. Edukasi dan Sosialisasi Masyarakat: penyuluhan masif untuk memilah sampah di sumber, kampanye perubahan perilaku sosial (SBC) di berbagai lini, dan pengembangan inovasi edukasi terkini kepada masyarakat (digital dan non-digital) mengenai pengelolaan sampah rumah tangga.
- d. Integrasi dan Koordinasi Lintas Sektor: integrasi pengelolaan sampah dari hulu ke hilir (perencanaan sampai operasional), mengkoordinasikan implementasi visi dan rencana aksi lintas Kementerian/Lembaga, dan mendorong Pemda memiliki kemauan untuk mengelola sampah di TPA.
- e. Kebijakan dan Regulasi: Menyusun dan menata regulasi, kebijakan nasional yang operasional terkait RDF, dan perizinan. Selain itu, diperlukan sinergi kebijakan antar lembaga dan penetapan skema nasional yang jelas dan konsisten, termasuk jaminan *offtaker* dan pembiayaan untuk proyek WtE, agar menarik bagi investor.
- f. Dukungan Anggaran dan Pembiayaan: Mengalokasikan anggaran untuk mendukung program RDF dan WtE, menjamin pembiayaan, dan menyusun skema pembiayaan (termasuk KPBU) serta insentif fiskal), serta memastikan APBD minimal 2-3% untuk sampah.
- g. Pembangunan Infrastruktur dan WtE: pembangunan infrastruktur, fasilitas pendukung, serta armada, SPA, dan TPST, serta memprioritaskan pembangunan WtE di daerah darurat sampah yang TPA-nya tidak mampu menampung sampah.
- h. Sistem, Roadmap, dan Data: Penguatan sistem dan roadmap penanganan sampah dari hulu ke hilir untuk menjadi acuan pengelolaan jangka panjang, serta standardisasi teknologi pengolahan sampah.

- i. Edukasi dan Perubahan Budaya: Edukasi dan sosialisasi secara masif, didukung pemerintah pusat, untuk meningkatkan budaya pemilahan sampah dan mengubah pola pikir masyarakat terkait pentingnya pemilahan sampah.

Strategi Jangka Panjang (>5 tahun)

- a. Integrasi Sistem dan Infrastruktur: membangun sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi dari hulu ke hilir, termasuk pemilahan di sumber, penguatan kelembagaan daerah, dan penyediaan infrastruktur RDF/WtE. Ini mencakup perencanaan dan pelaksanaan konstruksi sistem pengelolaan sampah berbasis WtE, serta memastikan kesinambungan pelayanan dan pasar produk turunan sampah.
- b. Komitmen dan Kebijakan Menyeluruh: advokasi memperkuat komitmen politik, mengeluarkan kebijakan pengelolaan sampah yang menyeluruh (termasuk pemilahan rumah tangga dan pengangkutan terjadwal), dan mengintegrasikan isu lingkungan pengolahan sampah (melalui RDF dan WtE) sebagai isu strategis dalam dokumen perencanaan daerah.
- c. Kelembagaan dan Koordinasi: Penguatan kelembagaan daerah, pembentukan BPSN (Badan Pengelolaan Sampah Nasional) atau kementerian/BUMN persampahan, dan optimalisasi pembinaan serta koordinasi antarpihak dalam realisasi RDF dan WtE.
- d. Evaluasi, Edukasi, dan Insentif: Evaluasi dan pelaporan WtE yang sudah ada untuk menentukan perbaikan dan peningkatan, melaksanakan edukasi/sosialisasi pengelolaan sampah kepada masyarakat dan pengelola, dan memberikan insentif dalam pengembangan ekonomi sirkular.

Dokumentasi Sesi Refleksi dan Rencana Aksi



X. Remarks

Douglas Herrick - OECD

- Pengelolaan sampah selama ini dianggap sebagai suatu masalah yang berada di hilir. Namun, sekarang diketahui bahwa pengelolaan sampah merupakan variabel yang berperan dalam aspek kesehatan dan lingkungan.

- OECD meyakini bahwa pengembangan kebijakan menjadi modal dan dasar dalam pelaksanaan pengelolaan sampah. Sehingga kegiatan di hilir membantu kegiatan yang juga harus dilakukan di hulu dan sebaliknya.
- Pengelolaan sampah dan keberlanjutan energi harus berjalan bersama. Pengelolaan lingkungan harus berbasis pada pengurangan emisi dan energi keberlanjutan.
- OECD siap untuk bekerja sama dengan pemerintah Indonesia dalam pengelolaan sampah perubahan iklim, baik dalam aspek infrastruktur maupun perencanaan kebijakan dan program.

Sara Ferrer Olivella – UNDP Representative

- UNDP dapat berperan tidak hanya dalam *support assistance*, namun juga membantu menuju *Zero Waste 2060*. Yang turut mencakup penyelesaian *gap* dalam perencanaan kebijakan dan implementasinya.
- Tantangan sebenarnya adalah bagaimana kemudian menindaklanjuti kegiatan ini bersama dengan berbagai pemangku kepentingan untuk memastikan pembangunan infrastruktur berkelanjutan yang berbasis data.
- Langkah yang perlu diambil selanjutnya adalah mengembangkan kegiatan lebih dari sekedar diskusi, kemudian pelibatan sektor-sektor lain seperti kesehatan dan energi. Hal ini menjadi penting karena perubahan sistem adalah suatu hal yang sangat berat.

Dokumentasi Sesi *Remarks*



XI. Keynote Address dan Opening

Deputi Infrastruktur – Kementerian PPN/Bappenas

- Pengelolaan sampah merupakan isu yang sudah muncul sejak lama namun masih belum selesai hingga saat ini. Melihat dari RPJMN dan RPJMD, bagaimana cara mencapai target kemudian menjadi pertanyaan. Perlu ada perubahan cara berpikir untuk menemukan solusi berkelanjutan cara mencapai target-target tersebut.
- Target baru dapat dicapai jika terjadi perbaikan sistem. Perubahan-perubahan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai dari perilaku, optimalisasi infrastruktur, dan upaya lainnya yang berujung pada perubahan sistem yang lebih berkelanjutan.

- Skenario perubahan sistem perlu dipetakan bergantung pada alur pemrosesannya masing-masing. Namun, isu utama adalah belum tercapainya standar untuk pemrosesan sampah yang dimaksud. Sebagai contoh RDF yang saat ini masuk ke pabrik semen banyak yang belum memenuhi standar, dan kompos hasil olahan sampah organik masih terlalu berbahaya untuk dipakai pertanian.
- Penerapan RDF perlu memperhatikan kesiapan masing-masing daerah, sehingga tidak dapat direplikasi begitu saja tanpa terlebih dahulu melakukan kajian karakteristik dan kesiapan yang bergantung pada kondisi daerah dimaksud.
- Kunci dari penerapan yang berkelanjutan tidak hanya bergantung pada teknologinya saja, tetapi bagaimana juga membangun sistem pendukungnya. Teknologi sebaik apapun tidak akan berhasil jika tidak didasari oleh ekosistem yang tidak disiapkan. Demikian juga perlu diperhatikan NSPK seperti dokumen tender dan dokumen lainnya.
- Selain dari aspek fisik perbaikan juga perlu dilakukan pada aspek non-fisik. Salah satu contoh saat ini yaitu budaya atau kebiasaan makan minum yang berlebihan sehingga banyak sampah organik maupun anorganik yang kemudian terbuang begitu saja.

Dokumentasi Sesi *Keynote Address* dan *Opening*



XII. Policy Address

Kedeputian PSLB3 – Kementerian Lingkungan Hidup

- Persampahan merupakan tantangan sistematis yang perlu diselesaikan dengan pendekatan yang komprehensif. Pemerintah telah menegaskan komitmen untuk menyelesaikan permasalahan sampah hingga 100% pada tahun 2029 sesuai dengan rencana RPJMN. Intervensi hulu dan hilir perlu berjalan sinergis agar dapat menjadi pondasi utama menyelesaikan persampahan.
- Salah satu instrumen pengelolaan sampah di bagian hilir adalah pengembangan *Waste to Energy* (WtE). WtE diposisikan sebagai solusi pengurangan beban di tahap pemrosesan akhir dan menjadi alternatif energi. Penetapan kebijakan itu sendiri dilakukan tetap berdasarkan prinsip lingkungan.
- Namun perlu ditegaskan bahwa WtE bukan merupakan solusi tunggal untuk menangani sampah di Indonesia.

- Pengembangan WtE juga harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian dan disesuaikan dengan komposisi sampah di masing-masing daerah. Sehingga teknologi tidak bisa serta merta di replikasi dan perlu dilakukan analisis terlebih dahulu untuk viabilitas penerapannya di masing-masing daerah.
- Pengelolaan sampah berkelanjutan hanya dapat dicapai jika seluruh sistem berjalan sebagai satu kesatuan yang utuh. Dimana komitmen dipegang secara kolektif dan penegakan kebijakan dan serta implementasi dilakukan dengan wajib.

Sekretaris Direktorat Jenderal EBTKE – Kementerian ESDM

- Saat ini, 86% kebutuhan energi kita di Indonesia masih berasal dari fosil, yaitu minyak dan BBM. Produksi minyak di Indonesia hanya 600.000 barrel sedangkan kebutuhan mencapai 1,5 juta barrel. Dengan melihat kondisi geopolitikal saat ini, hanya 20% dari impor yang dilakukan dari kawasan yang sedang bergejolak. Namun dampak kenaikan harga tentu tetap terasa dan memberatkan subsidi yang perlu disalurkan. Tercatat di Indonesia untuk kenaikan harga 1\$ minyak dunia maka meningkatkan subsidi energi sebesar Rp 6 T.
- Dengan memaksimalkan potensi domestik yang Indonesia miliki maka dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor. Hal ini sejalan dengan prinsip Asta Cita 2 tentang Swasembada/ Ketahanan Nasional. Saat ini energi terbarukan yang dikonsumsi baru sekitar 16%, sementara potensi jika disetarakan dengan listrik dapat melebihi 3.000 Gigawatt. Termasuk potensi biomass dalam bentuk material sampah.
- Transformasi energi menuju rendah karbon menjadi strategi nasional yang didorong secara konsisten.
- Pengelolaan sampah termasuk sebagai tantangan besar dalam pengelolaan energi. TPA saat ini terbatas, sementara praktik pengelolaan sampah masih belum optimal. Perlu upaya yang sistematis agar pengelolaan terintegrasi dan berkelanjutan.
- Pengelolaan sampah menjadi energi yang diatur dalam Peraturan Presiden No.109 Tahun 2025 tidak hanya mengatur PSEL tetapi juga bionergi atau minyak terbarukan. Hal ini menjadi salah satu langkah strategis menjawab permasalahan sampah perkotaan. Pengembangan teknologi PSEL di Indonesia menjadi langkah strategis untuk menjawab timbulan sampah yang semakin banyak sekaligus meningkatkan nilai tambah melalui penjualan produk hasil.
- Dalam kerangka tersebut pemanfaatan sampah menjadi energi termasuk RDF yang menjadi salah satu solusi strategis, dimana hasil olahannya yakni RDF dapat menggantikan bahan bakar utama di industri semen dan pembangkit listrik tenaga uap.
- Maka kajian UNDP Bappenas diharapkan mampu menggambarkan kondisi RDF di Indonesia dan menjadi cerminan capaian RDF dan WtE di Indonesia. Pengembangan energi berbasis sampah diharapkan bukan hanya menjadi solusi teknis tetapi juga menjadi bagian dari solusi pengelolaan sampah menyeluruh yang berkelanjutan.



XIII. Peluncuran Hasil Kajian Program SIPA

- Pada sesi peluncuran, terdapat 3 (tiga) studi yang diresmikan yaitu: (1) Opsi-Opsi Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia; (2) Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Energi (*Waste to Energy-WtE*)-studi kasus *Refuse Derived Fuel* (RDF): Menuju pengembangan peta jalan perluasan WTE di Indonesia 2026-2045; serta (3) Praktik Baik dan Model Bisnis Implementasi RDF di Indonesia (Cilacap, Banyumas, Cimahi, Rorotan dan Nambo).
- Peluncuran hasil studi dilakukan secara ceremonial oleh perwakilan dari Kementerian/Lembaga dan UNDP yaitu: (1) Bapak Abdul Malik Sadat Idris selaku Deputy Bidang Infrastruktur, Kementerian PPN/Bappenas; (2) Ibu Nila Murti selaku *Head of Financing for Development and Inclusive Growth*; (3) Bapak Harris selaku Sekretaris Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi, Kementerian ESDM; (4) Bapak Ikhwan Hakim selaku Direktur Perumahan dan Infrastruktur Kawasan Permukiman, Kementerian PPN/Bappenas; (5) Ibu Desi Florita Syahril selaku Penyuluh Lingkungan Ahli Madya, Direktorat Penanganan Sampah, Kementerian Lingkungan Hidup; serta (6) Bapak Sandhy Eko Bramono selaku Kasubdit Perencanaan Program dan Anggaran, Direktorat Sanitasi, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Dengan adanya peluncuran secara resmi, maka hasil studi dari ketiga kegiatan tersebut dapat diakses dan diunduh oleh publik melalui website SIPA yaitu www.sipa-undpindonesia.org.

Rangkaian Peluncuran Hasil Studi SIPA



XIV. Diseminasi Hasil Temuan dan Rekomendasi Kebijakan

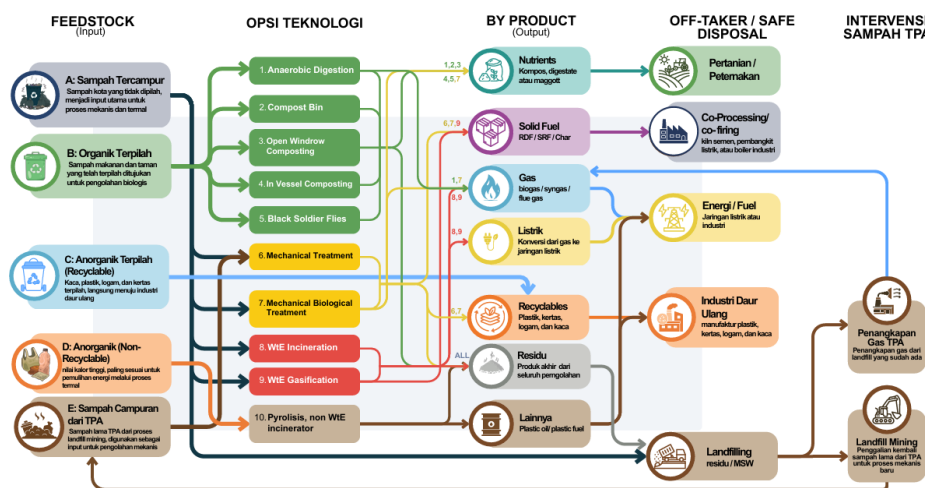
Tema Sesi	Diseminasi Hasil Temuan dan Rekomendasi Kajian
Moderator	Made Dwi Rani (<i>Project Coordinator</i> SIPA dan PAGE, UNDP Indonesia)
Policy Question	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengapa ekosistem pengelolaan sampah menjadi kunci keberlanjutan pengolahan sampah termasuk WtE dan RDF? b. Apa saja komponen ekosistem yang perlu dipenuhi agar implementasi WtE dan RDF dapat berjalan secara berkelanjutan? c. Apa model bisnis yang cocok dikembangkan untuk memastikan keberlanjutan pengolahan sampah?
Narasumber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lusy Widowati – PT Layanan Pengadaan Indonesia 2. Abdurachman Saleh – PT Cagar Bentara Sakti 3. Dini Trisyanti – PT Sustainable Waste Indonesia

Penanggung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ira Ayu Herdiani – Koordinator Investasi dan Kerjasama Energi Baru, Dit. Energi Baru, Kementerian ESDM 2. Ita Sadono – MSW RDF Expert, PT Semen Indonesia Group (SIG) 3. Tata Sumirat – Team Leader Project Development Facilities, PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI) 4. Torkis Tambunan – Fungsional Teknis Pengendali Dampak Lingkungan Madya, Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta
-------------------	---

Hasil Studi 1 - Opsi-Opsi Teknologi Pengelolaan Sampah Berbasis WTE dan Non-WTE di Indonesia

- Mispersepsi terkait teknologi masih sering terjadi di banyak pihak dimana teknologi dinilai sebagai solusi tunggal terhadap permasalahan sampah. Padahal pengalaman nasional dan global menunjukkan bahwa teknologi hanya optimal jika diterapkan dalam sistem yang terintegrasi. Banyak fasilitas gagal beroperasi efektif karena diterapkan diluar kondisi desain yang direncanakan.
- Pendekatan industrialisasi dalam pengolahan sampah perlu untuk mulai dilaksanakan di Indonesia. Karena pengolahan sampah berbasis teknologi memerlukan pendekatan yang sama seperti mengelola operasional pabrik yang melibatkan banyak variabel input dan output control, personel, manajemen stok bahan bakar, dan lainnya.
- Secara taksonomi, proses pengolahan sampah dapat dibagi menjadi 3 kelompok. Pertama, proses biologis yang mengandalkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan fraksi organik dalam sampah, seperti *anaerobic digestion*, *composting*, dan *black soldier fly*. Kedua, proses mekanis yang menggunakan metode fisik untuk memulihkan material yang dapat didaur ulang atau menghasilkan bahan bakar seperti *Material Recovery Facility (MRF)* atau RDF. Ketiga, proses termal yang menggunakan temperatur tinggi untuk mengurangi volume sampah sekaligus memulihkan energi, seperti WtE Insinerasi dan WtE Gasifikasi. Selain itu, dalam studi juga telah disusun taksonomi pengolahan sampah yang dipetakan berdasarkan kategori *feedstock*, produk *output*, *offtaker* serta intervensi sampah TPA (jika ada).

Taksonomi Teknologi Pengolahan Sampah Perkotaan



- Dalam pemilihan teknologi pengolahan sampah, perlu mempertimbangkan beberapa faktor krusial sejak awal proses yaitu kecocokan *feedstock* dan pihak yang akan membeli atau menerima produk hasil pengolahan. Perlu dipahami bersama bahwa tanpa adanya pemanfaat atau pembeli, produk pengolahan sampah hanya akan menjadi masalah baru.
- Studi dimaksudkan untuk memberikan peta navigasi teknologi persampahan bagi berbagai pihak dan bukan memberikan rekomendasi teknologi terbaik. Pembedaan teknologi dikategorikan berdasarkan skala aplikasi, kapasitas harian, kebutuhan lahan, kompleksitas sistem serta siklus proses.
- Hasil komparasi menunjukkan bahwa setiap teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga pemilihan teknologi perlu dikembalikan kembali kepada tujuan peruntukan teknologi dan siapa pihak yang akan mengelolanya.
- Beberapa temuan umum terkait perbandingan teknologi di aspek skala, kompleksitas dan siklus proses: (1) Teknologi biologis cenderung memiliki siklus panjang karena bergantung kepada degradasi alami yang memerlukan waktu lebih lama; (2) Teknologi WtE seperti insinerasi dan gasifikasi memiliki kebutuhan lahan yang kecil namun dengan kerumitan sistem yang sangat tinggi; (3) Teknologi MT, MBT dan WtE memiliki fleksibilitas input sampah karena mampu menangani sampah campuran, sedangkan proses biologi memerlukan *pre-treatment* yang ketat untuk memastikan sampah organik terpilah.

Komparasi Teknologi: Skala, Kompleksitas dan Siklus Proses

KLASIFIKASI SKALA PENGELOLAAN SAMPAH	MIKRO (Rumah Tangga)		KECIL (Komunitas/Desa)		MENENGAH KECIL (Kecamatan)		MENENGAH BESAR (Kabupaten/Kota)		BESAR (Kota/Regional)	
	Kapasitas: <1 tpd	Fasilitas: -	Kapasitas: 1-20 tpd	Fasilitas: TPS 3R, BSU	Kapasitas: 20-100 tpd	Fasilitas: TPS 3R, BSI, PDU	Kapasitas: 100-500 tpd	Fasilitas: TPST	Kapasitas: >500 tpd	Fasilitas: TPA, ITF, TPST
TEKNOLOGI	SKALA APLIKASI	KAPASITAS HARIAN (tpd)	JEJAK LAHAN	KOMPLEKSITAS SISTEM	SIKLUS PROSES					
Compost Bin (CB)	mikro	0.3-30 (kg/unit)	+	Rendah	Panjang					
BSF (Maggot)	kecil - menengah kecil	1 - 50	++	Sedang	Panjang					
OWC (Composting)	kecil - menengah kecil	1 - 85	++++	Sedang	Panjang					
AD (Biogas)	kecil - menengah besar	10 - 200	+++	Tinggi	Panjang					
MT (Mechanical)	menengah kecil - besar	20 - 1000	+++	Sedang-Tinggi	Pendek-Menengah					
IVC (Composting)	menengah kecil	30-100	++	Sedang	Panjang					
WtE Incineration	besar	100-3000	++	Sangat Tinggi	Pendek					
MBT (Mech-Bio)	menengah besar - besar	150-850	++++	Sedang-Tinggi	Panjang					
WtE Gasification	besar	240-1000	++	Sangat Tinggi	Pendek					

++ Kecil, +++ Sedang, ++++ Besar, +++++ Sangat Besar

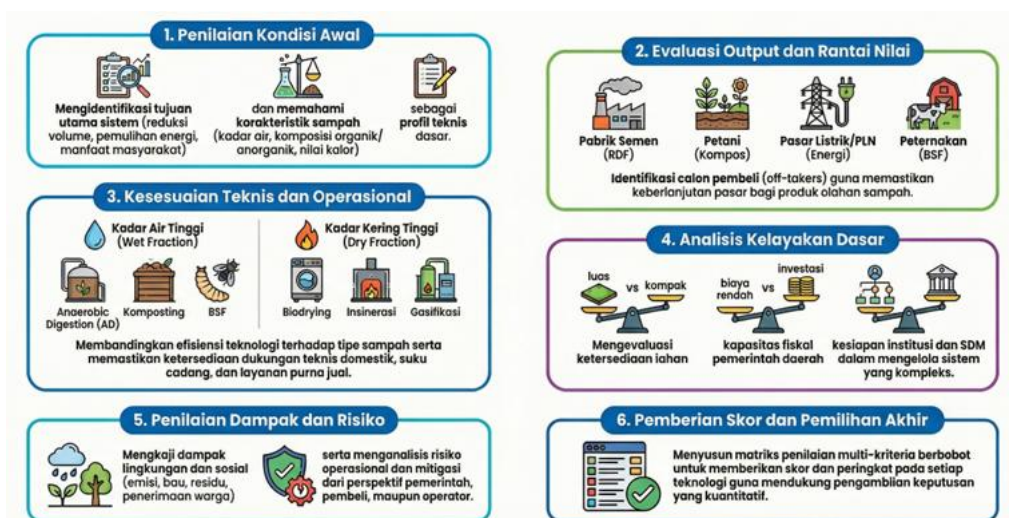
- Beberapa temuan umum terkait perbandingan teknologi di aspek kapasitas, lahan dan biaya: (1) Biaya operasional paling ekonomis adalah *Black Soldier Flies* (BSF) dimulai dari 20.000 per ton sampah; (2) kebutuhan lahan paling intensif adalah *open windrow composting* yaitu hingga 500 m² per ton sampah; (3) Biaya investasi tertinggi yaitu insinerator hingga 6,4 miliar per tpd namun dengan kapasitas pengolahan terbesar hingga 3.000 tpd

Komparasi Teknologi: Kapasitas, Lahan dan Biaya

Klasifikasi Berdasarkan Input Sampah	Sampah Organik Terpilah (Sorted Food/Garden Waste) Teknologi yang sesuai mencakup Anaerobic Digestion (AD), Compost Bin, Open Windrow Composting (OWC), In-vessel Composting (IVC), dan Black Soldier Fly (BSF).		Sampah Campuran (MSW) dan Sampah Lama Teknologi yang sesuai mencakup Mechanical Treatment (MT), Mechanical Biological Treatment (MBT), WIE Incineration, dan WIE Gasification.		
	Teknologi	Kapasitas (tpd)	Kebutuhan Lahan (m ² /tpd)	Biaya Modal (Rp/tpd)	Biaya Operasional (Rp/ton)
Organik	1. AD (Anaerobic Digestion)	10-200	30-90	150 - 550 jt	280 rb -1,6jt
	2a. Compost Bin (RT)	0,3 - 4 kg/unit	0,5 -1 m ² /unit	100 - 150 rb/unit	50 rb - 150 jt/unit/thn
	2b. Compost Bin (Komunal)	15-30 kg/unit	1-2 m ² /unit	1 - 10 jt/unit	0,5 -1,5 jt/unit/thn
	3. OWC (Open Windrow)	1 - 85	165-500	100 - 600 jt	90 - 500 rb
	4. IVC (In-vessel)	30-100	35-265	250 - 800 jt	300 - 800 rb
5. BSF (Black Soldier Fly)	1-50	150-250	200 - 900 jt	20 - 350 rb	
Campuran	6. MT (Mech. Treatment)	20-1000	50-240	290 - 850 jt	125 - 640 rb
	7. MBT (Mech. Bio. Treatment)	150-850	60-250	400 - 660 jt	180 rb - 1,2jt
	8. WIE Incineration	100-3000	35 - 100	1 - 6,4 Miliar	450 rb - 2,1jt
	9. WIE Gasification	240-1000	30 - 70	0,7 - 5,5 Miliar	600 rb - 2,5 jt

- Pemerintah bertugas untuk melaksanakan kajian teknis *due dilligence* secara tuntas sehingga pengambilan kebijakan dilakukan berdasar pada bukti. Tata kelola pengadaan tidak seharusnya hanya bergantung kepada ceklis administratif saja, namun dilengkapi dengan pengecekan validasi terhadap klaim teknologi dari investor, donor ataupun penyedia.
- Perlu dipastikan bahwa teknologi sudah terbukti beroperasi di iklim tropis dengan kelembaban tinggi, *track record* dari vendor atau *tech provider* teruji, memiliki rekam jejak jelas dan diverifikasi melalui kunjungan lapangan.
- Pemerintah daerah dapat menerapkan 6 langkah strategis dalam melakukan proses pemilihan teknologi pengolahan sampah dimulai dari *assessment* kondisi daerah hingga skoring alternatif teknologi berdasarkan kondisi dan potensi risiko (*rincian lebih lanjut terlampir*).

Tahap Pemilihan Teknologi Pengolahan Sampah



- Konsep *hub* dan *spoke* merupakan pendekatan berbasis jaringan untuk mengoptimalkan logistik, sklabilitas dan inklusi sosial dimana proses pengolahan dipusatkan pada fasilitas utama.

- Teknologi memiliki peranan penting dalam pengolahan sampah namun perannya adalah sebagai tahap awal saja dan perlu didukung koherensi antar sistem yaitu sistem integrasi instalasi dan utilitas pendukung, manajemen transportasi dan logistik sampah, serta tata kelola pelayanan sampah perkotaan.
- Logistik memiliki peranan penting dalam memastikan kelancaran pengumpulan, pengangkutan dan pengolahan sampah. Efektivitas sistem sangat bergantung kepada optimasi aliran sampah, pengaturan rute transportasi dan penyelerasan kapasitas antar komponen. Beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan: (1) Kapasitas input harian: kesesuaian kapasitas dengan ritme kedatangan truk mempengaruhi antrean dan alur operasional; (2) Ruang manuver operasional: keperluan ruang untuk pegerakan kendaraan, alat berat dan keselamatan kerja; (3) Durasi loading dan unloading: menentukan kebutuhan alat berat dan tenaga kerja untuk operasional efisien; (4) Keterbatasan lahan: area untuk fasilitas utama, penyimpanan material dan antrian kendaraan.
- Terdapat 5 aspek yang setidaknya perlu dipertimbangkan dalam proses pemilihan teknologi: (1) Kesesuaian dengan kondisi lapangan termasuk karakteristik sampah dan kepastian *offtaker* di jarak yang realistis; (2) *Due Diligence* ketat yaitu evaluasi berbasis bukti operasional, rekam jejak vendor, performa aktual dan kepatuhan emisi; (3) Desain terintegrasi termasuk tata letak pabrik, pengendalian bau lindi, utilitas, prosedur operasional menyeluruh; (4) Integrasi logistik hulu ke hilir termasuk sistem pengumpulan, armada, TPS, dan transportasi yang selaras dengan kebutuhan pengolahan; (5) Pendekatan berbasis risiko baik teknis, lingkungan, sosial maupun finansial sepanjang siklus.
- Pengembangan ekosistem teknologi lokal nasional direkomendasikan untuk dilakukan melalui: (1) Pengembangan standar teknis nasional terkait spesifikasi peralatan dan mesin sesuai kondisi di Indonesia; (2) Peningkatan kapasitas untuk Industri Kecil Menengah atau IKM melalui pelatihan, pendampingan teknis dan fasilitasi sertifikasi; (3) Integrasi pengadaan dimana teknologi tersertifikasi masuk *e-catalogue* untuk akses pasar yang lebih luas.
- Untuk mendorong efisiensi harga, pemerintah dapat mengidentifikasi produsen lokal untuk dibina dan diajak masuk ke sertifikasi program. Sehingga ketika produsen lokal akan digunakan produknya maka sudah siap implementasi dan bukan menjadi percobaan.

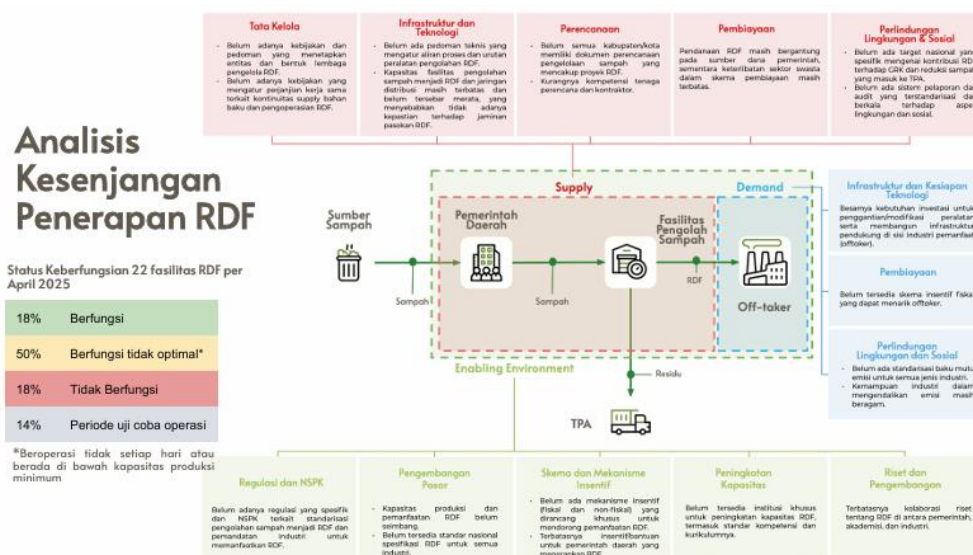
Hasil Studi 2 - Tinjauan dan Arah Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Energi (*Waste to Energy-WtE*)-studi kasus *Refuse Derived Fuel (RDF)*: Menuju pengembangan peta jalan perluasan WTE di Indonesia 2026-2045

- Studi dilakukan pada akhir tahun 2024 sehingga untuk temuan dan rekomendasi perlu ditelaah lebih lanjut dikarenakan terdapat beberapa perkembangan kebijakan dan praktik di lapangan yang terjadi selama setahun terakhir. Salah satunya gap terkait regulasi dan kebijakan yang dijawab oleh Kemen PU melalui penyusunan beberapa NSPK berupa pedoman untuk praktik RDF.
- RDF pada dasarnya bukan teknologi baru di Indonesia. Pada tahun 2015, telah dilakukan kajian kelayakan RDF pertama di Indonesia bersama Tim SBI yang berlokasi di Kab Cilacap. Meskipun plant diresmikan pada tahun 2020.
- Studi mempelajari 22 unit plant RDF yang terbangun hingga April 2025 di Indonesia dan lebih dari separuhnya tidak dapat beroperasi sesuai dengan kapasitas desainnya. Berdasarkan

analisis sumber pembiayaan, mayoritas plant dibangun dengan anggaran APBN khususnya Program ISWM.

- Selama tahun 2025, total penyerapan aktual RDF oleh industri semen adalah 992 tpd (309.504 tpy) dari total 884.208 tpy sampah yang terolah. Sementara itu, target penyerapan RDF kedepan adalah: (1) TSR 10% 6.304 tpd atau 1,99 juta tpy dari total 5,97 juta tpy sampah terolah pada tahun 2030; (2) TSR 15% 3,74 juta tpy dari 11,21 juta tpy sampah terolah pada tahun 2050.
- Industri semen pada dasarnya telah memiliki komitmen untuk menyerap RDF namun kendala yang ditemukan ada pada sisi *supply* dari sisi kuantitas dan kualitas. Secara umum, RDF memiliki potensi besar sebagai solusi pengelolaan sampah dan energi alternatif namun diperlukan perbaikan tata kelola dan penyediaan lingkungan yang mendukung.
- Tantangan penerapan RDF di Indonesia: (1) Regulasi dan standar teknis untuk mendukung tata kelola dan pemanfaatan RDF masih belum tersedia; (2) Kapasitas fasilitas RDF masih terbatas, distribusi belum merata, dan investasi teknologi di industri pengguna masih tinggi; (3) Pendanaan masih bergantung pada pemerintah, keterlibatan swasta terbatas, serta skema insentif fiskal dan tipping fee belum tersedia; (4) Permintaan RDF meningkat namun produksinya belum optimal, standarisasi belum tersedia, serta subsidi energi untuk RDF belum merata; (5) Target nasional untuk kontribusi RDF dalam pengurangan emisi dan sampah ke TPA belum ditetapkan secara spesifik dan pengendalian emisi oleh industri belum seragam; (6) Kompetensi tenaga kerja masih kurang, riset dan inovasi RDF masih terbatas dan peran BRIDA dalam pengembangan teknologi belum maksimal.
- Studi melakukan analisis kesenjangan RDF dari berbagai pendekatan meliputi: (1) *Supply* yaitu tata kelola, infrastruktur dan teknologi; perencanaan, pembiayaan dan perlindungan lingkungan dan sosial; (2) *Demand* yaitu infrastruktur dan kesiapan teknologi, pembiayaan, perlindungan lingkungan dan sosial; (3) *Enabling environment* yaitu regulasi dan NSPK, pengembangan pasar, skema dan mekanisme insentif, peningkatan kapasitas serta riset dan pengembangan.

Analisis Kesenjangan Implementasi RDF di Indonesia

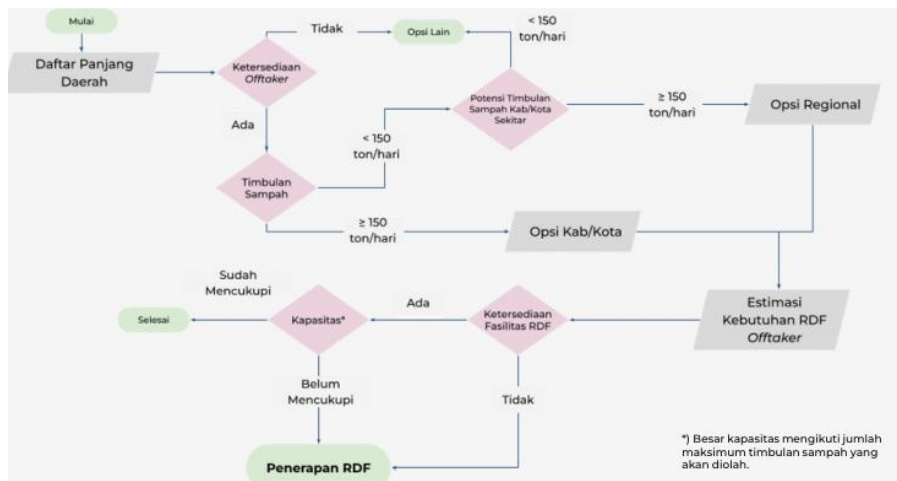


- Saat ini pemanfaat RDF masih didominasi oleh industri semen, namun sebetulnya ada industri lainnya yang mulai menyiapkan transisi menuju pemanfaatan RDF dan beberapa diantaranya sudah memasuki tahap uji coba, seperti perusahaan kimia Chandra Asri, perusahaan kertas di

Jawa Timur, dll. Namun memang ada tantangan yang dihadapi dimana diperlukan penyesuaian *equipment* dari semula bahan bakar fosil menjadi sampah dimana kebutuhan biayanya besar.

- Rekomendasi kebijakan kunci diperlukan untuk mendorong percepatan implementasi RDF dan dibutuhkan peran kolaborasi semua pihak untuk mendukung upaya tersebut yaitu: (1) Penerapan RDF harus dilakukan dengan dorongan kebijakan atau *policy driven*; (2) Penyediaan fasilitas RDF berdasarkan kepada urgensi permasalahan sampah, ketersediaan *offtaker* dan skala ekonomi; (3) Penyediaan dan pemanfaatan RDF harus mempertimbangkan standarisasi kualitas produk, nilai kompetitif dengan sumber EBT lain melalui formulasi harga, ketersediaan teknologi industri pemanfaat; (4) Pemanfaatan RDF harus dilindungi oleh perjanjian kerjasama dengan durasi panjang yang mempertimbangkan pengembalian investasi; (5) RDF masuk menjadi bagian dari ekonomi sirkuler melalui Perpres tentang Ekonomi Sirkuler untuk membuka potensi dukungan dari sektor industri yang lebih luas; (6) Peningkatan pemanfaatan RDF melalui pemandatan regulasi oleh pemerintah pusat untuk industri yang dimulai dengan BUMN, serta penyediaan skema dan mekanisme insentif.
- Terdapat 5 model penyediaan dan pengelolaan RDF yang teridentifikasi di Indonesia yaitu: (1) Penyediaan dan pengelolaan RDF didorong oleh pemerintah; (2) Penyediaan dan pengelolaan RDF didorong oleh pemerintah namun memanfaatkan sumber pendanaan dari APBD; (3) Penyediaan didorong pemerintah dan pengelolaan didorong swasta atau industri; (4) Penyediaan didorong oleh pemerintah dan swasta, pengelolaan didorong oleh swasta atau industri; (5) Penyediaan dan pengelolaan didorong oleh swasta.
- Salah satu praktik baik di India yang dapat menjadi percontohan adalah kebijakan pemerintah mendorong industri semen dan lainnya yang berada dalam radius 100 km plant untuk memanfaatkan setidaknya 5% bauran energi yang digunakan dari RDF. Namun di sisi lain, pemerintah juga memberikan insentif finansial berupa subsidi proyek RDF dan bantuan keringanan bunga bagi industri yang memanfaatkan RDF.
- Sementara itu, praktik baik di Cina adalah pemerintah yang memberikan batasan penggunaan batu bara bagi industri semen sehingga industri mau tidak mau memanfaatkan bahan bakar selain fosil. Pemerintah juga menyediakan insentif subsidi listrik, investasi RDF dan dukungan *green finance for carbon peaking and neutrality*.
- Daerah perlu menganalisis kesiapannya dalam mengimplementasikan RDF sebelum memilih teknologi RDF. Beberapa hal yang perlu dipastikan yaitu ketersediaan *offtaker*, timbulan sampah serta ketersediaan dan kapasitas fasilitas RDF eksisting di daerahnya (***rincian alur terlampir***).

Alur Penilaian Kesiapan Implementasi RDF di Daerah



- Berdasarkan hasil analisis terhadap potensi perluasan pemanfaatan RDF hingga tahun 2045, RDF diperkirakan dapat berkontribusi sebesar 15 hingga 25% dari target pengolahan *material* dan *energy recovery* nasional. Adapun potensi sektor industri pemanfaat yang masuk ke lingkup studi yaitu meliputi semen, pulp dan kertas, pupuk, besi baja, kimia, nikel dan PLTU (**rincian terlampir**).

Proyeksi Kontribusi RDF terhadap Target Material dan Energy Recovery Nasional



Hasil Studi 3 - Praktik Baik dan Model Bisnis Implementasi RDF di Indonesia

- Studi dilakukan dengan mempelajari model bisnis di 5 lokasi RDF Plant di Kab Cilacap, Kab Banyumas, DKI Jakarta (Rorotan), Kota Cimahi dan Kab Bogor (Regional Nambo).
- Dari berbagai temuan yang diperoleh selama studi, WtE dan RDF bukan solusi yang berdiri sendiri melainkan berperan sebagai jalur pengolahan sampah setelah langkah *Reduce*, *Reuse* dan *Recycle* (3R) diterapkan.
- Selain itu, diperlukan juga ekosistem yang kondusif untuk menjalankan fasilitas RDF yaitu meliputi: (1) Kinerja pengelolaan hulu yang kuat dimana pasokan sampah sudah terpilah dari awal sistem pengelolaan; (2) Regulasi dan kebijakan yang mendukung baik kerangka hukum, insentif/disinsentif dan standar teknis yang mendorong partisipasi masyarakat, pembentukan

kelembagaan serta kepastian pasar; (3) Viabilitas keuangan dan pendapatan yang diperoleh melalui diversifikasi sumber pendapatan seperti retribusi, EPR, dan kepastian *offtaker* jangka panjang sehingga mengurangi kebergantungan dengan fiskal lokal; (4) Keandalan teknis dan operasional yang dipengaruhi kualitas SDM, standar peralatan, dan kontrak O&M berbasis kinerja; (5) Penerimaan sosial dan inklusivitas yang dibangun melalui keterlibatan KSM, insentif retribusi dan integrasi pekerja informal dalam sistem formal; serta (6) Tata kelola kelembagaan yang adaptif sehingga mampu mengelola anggaran dan kemitraan secara profesional.

- Kerangka perencanaan bertahap dikembangkan sebagai salah satu output studi yang dibuat berdasarkan hasil sintesis temuan model bisnis di berbagai lokasi studi. Kerangka ini disusun sebagai pendekatan perencanaan yang diharapkan dapat menjadi fondasi pengembangan model bisnis pengolahan sampah menjadi RDF yang *viable*.
- Terdapat dua tahapan asesmen dalam kerangka tersebut. Pertama, asesmen pra kondisi yang disarankan dilakukan sebelum menetapkan rencana implementasi RDF meliputi kinerja pengelolaan sampah, regulasi dan kebijakan, kelembagaan dan kapasitas *governance*, lahan dan ketersediaan *offtaker*, fiskal dan finansial, serta kesadaran dan partisipasi publik. Kedua, asesmen kelayakan level proyek yang meliputi tahapan PreFS, FS dan Pendalaman FS (***rincian lebih lanjut terlampir***).

Kerangka Perencanaan Bertahap Dalam RDF



- Terdapat 8 poin penting kesimpulan dari analisis praktik RDF di lokasi studi yang juga dapat menjadi gambaran praktik implementasi RDF lainnya di Indonesia:
 - Prakondisi daerah belum memadai untuk pengolahan sampah menjadi RDF**
Sistem pengumpulan lemah dan ketidakpastian *offtaker* berdampak kepada sulitnya fasilitas mencapai kinerja teknis dan operasional yang optimal. Oleh karena itu penting untuk dilakukan asesmen pra-kondisi untuk menjadi rujukan apakah RDF plant merupakan teknologi yang tepat atau tidak di sebuah daerah.
 - Lokasi fasilitas tidak layak**
Pemilihan lokasi yang dekat permukiman atau fasilitas publik berpotensi menimbulkan resistensi masyarakat yang mempengaruhi keberlanjutan fasilitas dalam jangka panjang. Oleh karena itu, evaluasi lokasi baiknya perlu menjadi bagian dalam asesmen dan sebaiknya terpisah dengan studi FS.

c. Ketiadaan perjanjian *offtaker* jangka panjang

Perjanjian jangka panjang akan membuat pendapatan yang lebih terprediksi sedangkan praktik di lapangan banyak menunjukkan hal sebaliknya. Hal ini perlu diantisipasi dengan pembangunan kerjasama sejak tahap Pra FS yang didukung dengan pelibatan *offtaker* dalam desain agar spesifikasi RDF bisa sesuai kebutuhan *offtaker*.

d. Filosofi desain yang lemah dalam studi kelayakan

Desain mesin dan fasilitas masih ditemukan sering tidak efisien dan/atau tidak memperhitungkan kebutuhan scale up dalam perencanaan. Adapun untuk mengatasi hal ini baiknya disusun Pedoman Nasional Ruang Lingkup Minimum FS dan standar teknis kunci fasilitas RDF untuk memastikan kualitas desain yang konsisten dan robust. Selain itu, penting untuk pemda menyusun FS berbasis data timbulan dan karakter sampah yang terverifikasi sehingga dapat menjadi dasar dalam merancang desain fasilitas.

e. Kapasitas operasional lemah

Keterbatasan SDM dan peralatan berdampak kepada *downtime* yang tinggi dan mutu RDF yang tidak konsisten. Standar sertifikasi dan pelatihan berjenjang, spesifikasi teknis minimum peralatan RDF dapat menjadi salah satu strategi untuk kendala tersebut.

f. Keterbatasan fleksibilitas kelembagaan dan kapasitas manajerial

Lokasi studi pada umumnya belum memiliki BLUD sebagai operator atau telah memiliki namun masih lemah dari sisi kapasitas manajerial. Oleh karena itu, pemerintah disarankan melakukan program transformasi dan penguatan kapasitas BLUD di daerah serta menyusun pedoman kerjasama BLUD dengan pihak ketiga.

g. Penjualan RDF tidak menutup biaya operasional

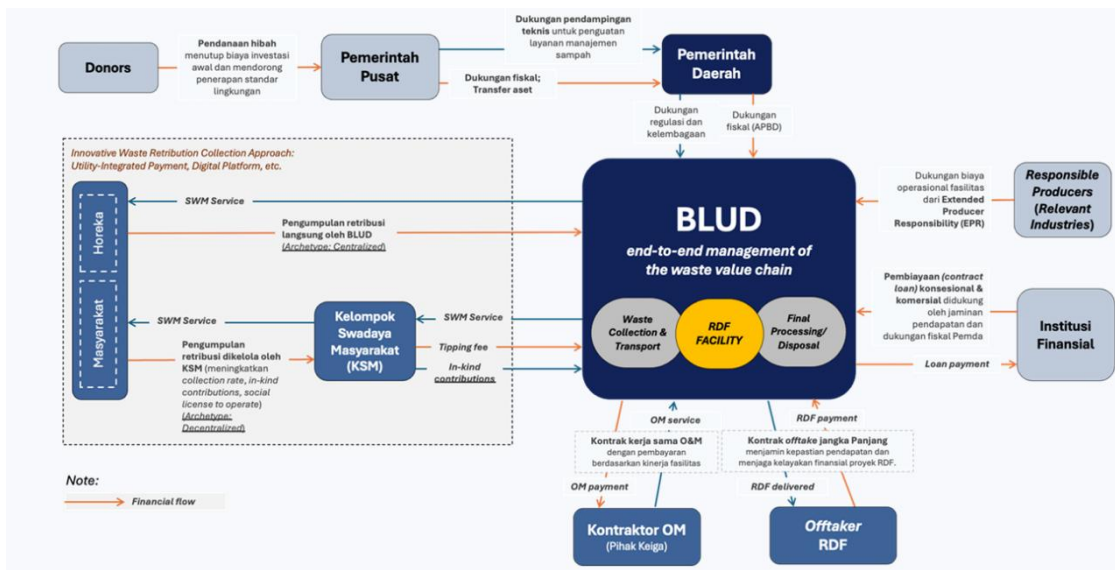
Terdapat banyak jenis kendala terkait penjualan di lokasi studi seperti RDF belum terserap, biaya operasional yang masih bergantung kepada Pemda, defisit OPEX yang ditutup dengan fleksibilitas *cost sharing*, serta harga jual RDF rendah karena kualitas yang buruk. Hal ini perlu diselesaikan dengan dukungan kebijakan dan insentif dari pemerintah untuk membentuk ekosistem pasar yang berkelanjutan seperti penetapan acuan harga RDF, kebijakan pemanfaatan RDF yang mandatori, serta penerapan instrumen berbasis pasar.

h. Partisipasi sosial yang rendah

Realisasi retribusi kurang dari 10% terjadi di semua lokasi kecuali Banyumas. Banyumas menjadi praktik baik selain karena retribusi yang relatif lebih tinggi, juga didukung dengan adanya peran KSM dalam mendorong efisiensi teknis dan biaya. Sebagai rekomendasi, diusulkan untuk mendorong penguatan partisipasi masyarakat yang inklusif dan peningkatan kepatuhan retribusi melalui perbaikan layanan, sistem penagihan digital dan transparansi anggaran.

- Kelembagaan merupakan aspek penting yang menjadi temuan dapat berpengaruh terhadap keberjalanan RDF plant yang *viable*. BLUD dinilai sebagai entitas pengelola yang memiliki peran dalam mengintegrasikan ekosistem secara keseluruhan dengan koordinasi lintas pemangku kepentingan mulai dari masyarakat, pemerintah, lembaga keuangan hingga mitra swasta.

Ilustrasi Model Bisnis RDF berbasis BLUD



Penyampaian Penanggap

- Penanggap dari **Dit. Energi Baru, Kementerian ESDM** menyampaikan bahwa implementasi WtE termasuk RDF memiliki peran dalam meningkatkan kontribusi EBT dalam bauran energi nasional dan target *net zero emission*. Kontribusi listrik dari pengolahan sampah saat ini masih rendah dengan kapasitas terpasang 36,47 megawatt.
- Kementerian ESDM telah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2025 sebagai regulasi pendukung dan akan dilengkapi dengan Peraturan Menteri ESDM terkait standar kegiatan usaha berusaha untuk WtE, termasuk untuk Perizinan PSE Biomassa dan Biogas.
- PSE Biomassa memiliki potensi besar untuk dekarbonisasi industri khususnya semen dan PLTU karena produknya bisa menjadi alternatif produk pengganti fosil baik BBJP yang digunakan di pembangkit maupun Bahan Bakar Serpihan Sampah yang digunakan industri.
- Permen ESDM 12 2023 untuk mendorong pemanfaatan biomassa sebagai campuran bahan bakar di PLTU. Pada tahun 2025, ditargetkan 10,2 juta ton namun realisasi baru di 2,2 juta ton. Di 2025 belum ada kontribusi RDF di cofiring biomassa, namun pada tahun 2021-2024 terdapat kontribusinya.
- Potensi Biomassa besar dalam pemanfaatan energi alternatif kedepan namun perlu didukung adanya perbaikan tata kelola yang mendukung. Dalam studi internal yang dilakukan Kementerian ESDM memiliki temuan yang sejalan dengan studi pada kegiatan SIPA dimana isu utama pengembangan RDF adalah pemilahan sampah yang belum diterapkan secara menyeluruh, biaya investasi O&M yang tinggi sehingga dibutuhkan dukungan subsidi untuk membuat proyek layak secara finansial, serta ketidakpastian *offtaker* dengan radius tertentu agar biaya produksi dapat ditekan.
- Penanggap dari **PT Semen Indonesia Group (SIG)** menyampaikan bahwa penerapan RDF perlu diindustrialisasi agar SDM dan operasionalnya dapat terstandarisasi kualitasnya secara baik.
- Kesiapan *offtaker* khususnya industri semen belum diimbangi dengan konsistensi kualitas *supply*. Oleh karena itu, diperlukan pembinaan kepada pengelola fasilitas agar pelayanan dapat berjalan baik dan diimbangi dengan adanya mekanisme dan pihak yang bertanggung jawab

untuk melakukan peran kontrol yang jelas terhadap layanan sehingga kualitas, kuantitas dan kontinuitas RDF dapat terjaga.

- SIG sudah melakukan perhitungan CAPEX *feeding facility* untuk kedepan menerima lebih banyak produk RDF. MoU sudah banyak dibuat antara *offtaker* dengan daerah namun hanya sedikit yang berlanjut menjadi PKS.
- Penanggap dari **DLH DKI Jakarta**, menjelaskan bahwa proses pemilihan teknologi dan pembangunan RDF plant di daerahnya telah mempertimbangkan karakteristik sampah di daerah, kedekatan dengan permukiman, ketersediaan *offtaker* dan lainnya. Selain itu, dalam proses operasional juga telah dilakukan sejumlah upaya pengendalian kebauan untuk merespon permintaan masyarakat.
- Pemilahan menjadi kunci dalam mendorong kualitas produk RDF dan DKI sebetulnya telah menyusun regulasi khusus untuk kewajiban pemilahan di sumber, namun dalam praktiknya masih banyak ditemukan kendala.
- Diperlukan adanya dukungan standar untuk RDF secara nasional sebagai pedoman bagi pemerintah daerah dalam mengelola fasilitas RDF kedepan.

Dokumentasi Sesi Diseminasi Hasil Studi







Supported by:



based on a decision of
the German Bundestag