

## **BAB II**

### **ISU PERSAMPAHAN INDONESIA HINGGA PEMBANGUNAN PLTSA DI SEMARANG SEBAGAI UPAYA PENGELOLAAN SAMPAH**

Suatu kerja sama antarnegara tidak semata-mata dapat tercipta begitu saja. Kerja sama antarnegara ini pasti memiliki latar belakang atau alasan yang mendasari mengapa suatu kerja sama tersebut dapat terjadi. Oleh karena itu, pada bab ini memberikan gambaran yang lebih detail dan komprehensif guna memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai variabel utama dalam penelitian yaitu mengenai alasan dibalik Indonesia menggandeng Denmark sebagai mitra utama dalam pembangunan PLTSa di Jatibarang Semarang.

Dalam rangka memahami pembahasan tersebut, pada bab ini akan dibagi menjadi lima bagian pembahasan utama yang meliputi timbulan sampah di Indonesia. Kedua, pembahasan mengenai pengelolaan sampah di Indonesia. Ketiga, pembahasan mengenai komitmen negara-negara terhadap lingkungan. Keempat, pembahasan mengenai linimasa kerja sama antara Indonesia dan Denmark yang dimulai sejak 15 Februari 1950 hingga saat ini (Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia, n.d.). Kelima, membahas mengenai PLTSa hasil dari kerja sama Indonesia-Denmark Sehingga, dalam bab ini dapat memberikan gambaran yang lebih rinci dan komprehensif mengenai perjalanan kerja sama Indonesia dengan Denmark beserta alasan Indonesia menggandeng Denmark sebagai mitra kerja samanya terutama dalam pengelolaan sampah dan mempercepat transisi energi yang menjadi tujuan dari kedua negara tersebut.

#### **2.1 Timbulan Sampah di Indonesia**

Sampah adalah limbah atau sisa dari aktivitas kehidupan manusia yang sudah tidak terpakai dan dapat berupa benda padat maupun cair. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Pasal 1 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa dari kegiatan manusia sehari-hari dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah sendiri memiliki klasifikasi yang dibedakan berdasarkan sifat dan bentuknya.

Klasifikasi sampah berdasarkan sifatnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik, yang juga dikenal dengan istilah *degradable waste*, bersumber dari makhluk hidup dan dapat diuraikan secara alami oleh bakteri. Sebaliknya, sampah anorganik, atau *undegradable waste*, berasal dari benda tak hidup, sulit untuk membusuk, dan tidak dapat diuraikan oleh proses alami (Setiawan, 2023, 6).

Meskipun sampah merupakan bagian yang tidak terhindarkan dalam kehidupan sehari-hari, permasalahan yang sering muncul adalah semakin banyaknya timbunan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Sampah yang terus menumpuk menjadi tantangan besar dalam pengelolaan lingkungan dan keberlanjutan hidup manusia. Masalah sampah ini juga merupakan masalah utama yang dihadapi oleh Indonesia.

### **2.1.1 Jumlah Timbunan Sampah di Indonesia**

Indonesia yang menempati peringkat empat sebagai negara dengan penduduk terbanyak di dunia menghasilkan banyak timbunan sampah di setiap harinya. Menurut data dari SIPSN, pada tahun 2024 didapatkan data timbunan sampah sebanyak 33,6221,230 ton/tahun dari 310 kabupaten atau kota di seluruh

Indonesia. Selain itu, rasio dari penanganan sampah di Indonesia sebanyak 46,88% atau 15,762 ton/tahun dengan 60,09% sampah yang telah terkelola dan sebanyak 39,91% sampah yang tidak terkelola (SIPSN, 2024). Jumlah ini menunjukkan bahwa timbulan sampah di Indonesia sangat banyak dan cenderung naik di setiap tahunnya dengan puncak timbulan sampah paling banyak pada tahun 2023 dari enam tahun terakhir sebanyak 43,061,927 ton/tahun (SIPSN, 2024). Berikut merupakan tabel dari timbulan sampah di Indonesia selama enam tahun terakhir.

**Tabel 2. 1 Jumlah Timbulan Sampah Indonesia Tahun 2019-2024**

| <b>Tahun</b> | <b>Jumlah Timbulan Sampah<br/>(Ton/Tahun)</b> |
|--------------|-----------------------------------------------|
| 2019         | 27,618,317                                    |
| 2020         | 27,592,603                                    |
| 2021         | 28,591,323                                    |
| 2022         | 38,541,253                                    |
| 2023         | 43,061,927                                    |
| 2024         | 33,6221,230                                   |

*Sumber: Diolah dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2024.*

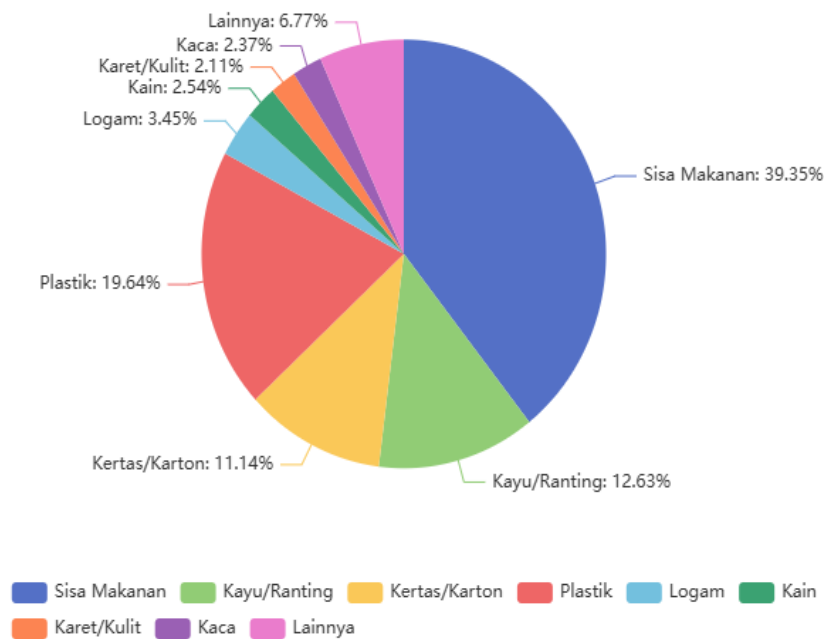
Jumlah timbulan sampah yang telah dijelaskan dalam tabel berikut menunjukan keadaan sampah di Indonesia yang cenderung fluktuatif. Jumlah timbulan sampah ini juga akan semakin dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Jumlah ini juga dipengaruhi oleh banyaknya sampah yang masuk dari setiap provinsi atau kabupaten/kota yang ada di Indonesia. Jumlah ini tentu saja tidak sama di setiap daerahnya.

**Tabel 2. 2 Provinsi Penyumbang Timbulan Sampah Terbesar di Indonesia**

| No. | Provinsi    | Jumlah Timbulan Sampah (Ton) |
|-----|-------------|------------------------------|
| 1.  | Jawa Barat  | 6,396,167                    |
| 2.  | Jawa Timur  | 4,013,668                    |
| 3.  | DKI Jakarta | 3,171,247                    |
| 4.  | Jawa Tengah | 3,150,921                    |
| 5.  | Banten      | 2,159,859                    |

*Sumber: Diolah dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2024.*

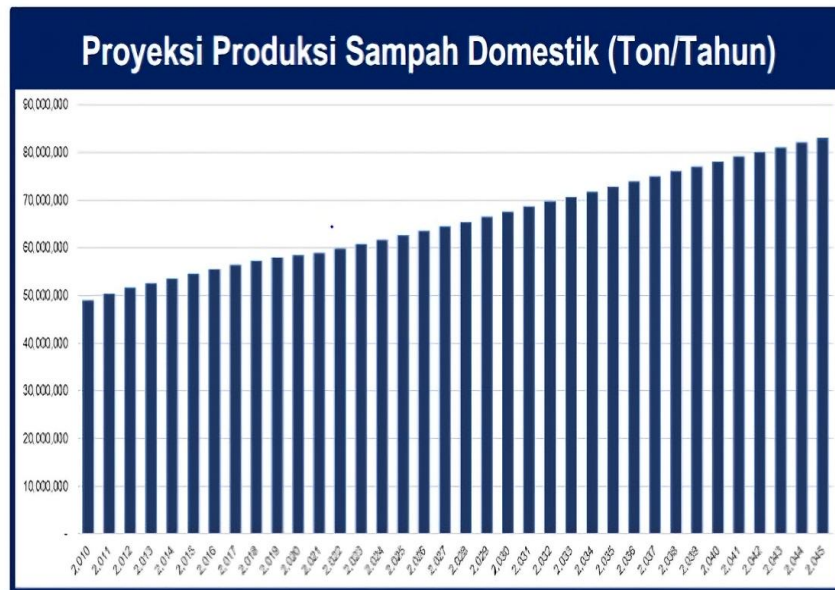
Provinsi-provinsi tersebut yang kemudian berpartisipasi lebih banyak dalam menyumbang timbulan sampah nasional yang ada di Indonesia. Jumlah timbulan sampah yang banyak tersebut tentu saja memiliki komposisi atau jenis timbulan sampah yang berbeda-beda dan bukan merupakan satu jenis sampah saja. Pada tahun 2024, sisa makanan cenderung mendominasi menjadi sumber timbulan sampah nasional yang paling besar sebanyak 39,35%, kemudian disusul dengan sampah plastik, kayu atau ranting, dan kertas atau karton (SIPSN, 2024). Berikut merupakan grafik dari komposisi sampah nasional.



**Gambar 2. 1 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah Tahun 2024**

*Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2024.*

Tidak hanya sampai disitu saja, diproyeksikan sampah yang ada di Indonesia juga akan kian bertambah dari waktu ke waktu. Sebagai negara berkembang, konsumsi material domestik Indonesia mengalami peningkatan sebesar 36% pada tahun 2023 dibandingkan sepuluh tahun lalu. Proyeksi timbulan sampah Indonesia pada 2045 diperkirakan mencapai 82 juta ton per tahun, dengan rata-rata timbulan sampah per kapita sebesar 0,89 kg per hari (Kementerian PPN/Bappenas, 2024).



**Gambar 2. 2 Proyeksi Produksi Sampah Domestik 2010-2045**

*Sumber: Simulasi Model Bappenas, 2023*

Dalam skenario *Business as Usual* (BaU), kapasitas TPA di Indonesia diperkirakan akan mengalami *over capacity* pada tahun 2028, bahkan lebih cepat di beberapa wilayah seperti DKI Jakarta, Kota Bandung, dan Kartamantul (Yogyakarta-Sleman-Bantul) (Kementerian PPN/Bappenas, 2024, 14). Selain itu, diperkirakan pada tahun 2050, sampah plastik akan melebihi jumlah ikan di laut, yang berisiko memperburuk kerusakan ekosistem dan hilangnya keanekaragaman hayati (Kementerian PPN/Bappenas, 2024, 14). Proyeksi timbunan sampah nasional ini tentu saja akan berbeda di setiap daerahnya karena hal ini dipengaruhi oleh berbagai hal seperti tingkat emigrasi, imigrasi, kelahiran, dan juga kematian.

## **2.2 Pengelolaan Sampah di Indonesia**

Saat ini, berbagai upaya tengah dilakukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan di Indonesia, baik oleh individu maupun kelompok. Pemerintah dan

pihak swasta turut terlibat dalam berbagai kegiatan untuk memperbaiki kondisi lingkungan. Namun, meskipun telah banyak usaha dilakukan, kerusakan lingkungan akibat ulah manusia masih terus terjadi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran dari banyak pihak, baik secara individu maupun kolektif, terhadap dampak buruk kerusakan lingkungan (Pinem & Alfian, 2021). Tujuannya adalah untuk mengurangi volume sampah, mendaur ulang, memanfaatkan kembali bahan yang masih dapat digunakan, serta membuang limbah dengan aman jika tidak bisa didaur ulang (Elamin et al., 2018, 373). Pengelolaan ini harus dilakukan secara terkoordinasi, mulai dari sumber sampah hingga tahap pengolahan akhir (Astuti & Rokhmayanti, 2019, 274), dengan prinsip keberlanjutan, kesadaran, keadilan, dan nilai ekonomi. Jika tidak dikelola dengan baik, sampah dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, mengganggu kesehatan, dan berkontribusi pada masalah ekonomi yang bertentangan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan.

Penanganan sampah memerlukan pendekatan yang berbeda untuk sampah organik dan anorganik. Sampah organik, seperti sisa makanan dan dedaunan, dapat diolah menjadi kompos atau bahan bakar biomassa, yang mengurangi volume sampah dan menghasilkan manfaat bagi kesuburan tanah (Lingga et al., 2024). Sedangkan sampah anorganik, seperti plastik dan logam, perlu didaur ulang atau diproses dengan teknologi khusus untuk meminimalkan dampak lingkungan. Pemilahan sampah dari sumbernya sangat penting untuk meningkatkan efisiensi proses daur ulang dan pengolahan (Lingga et al., 2024).

Selain itu, peran pemerintah sangat krusial dalam pengelolaan sampah. Pemerintah pusat menetapkan kebijakan nasional dan mengawasi kinerja

pemerintah daerah. Di tingkat provinsi, pemerintah mengkoordinasikan dan memfasilitasi kerja sama antar daerah, sementara di tingkat kabupaten/kota, pemerintah bertanggung jawab untuk melaksanakan pengelolaan sampah sesuai dengan standar yang ditetapkan, serta melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap TPA (Suranto, 2022). Pemerintah juga harus menyediakan pendanaan dan mengembangkan kerjasama antara pemerintah dan badan usaha untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah di seluruh wilayah Indonesia. Selain itu, perlunya penyediaan data mengenai rasio pengelolaan sampah yang dapat diakses secara publik juga merupakan hal penting dalam pemberian transparansi pengelolaan sampah oleh pemerintah bagi masyarakat.

Sejauh ini, data pengelolaan sampah yang dilansir dari data SIPSN 2024, dari 311 kabupaten/kota di Indonesia, rasio penanganan sampah mencapai 46,72%, dengan 59,88% sampah terkelola dengan baik, dan 40,12% tidak terkelola. Timbulan sampah Indonesia mencapai 33,77 juta ton per tahun, dengan sebagian besar masih belum dikelola secara optimal (SIPSN, 2024). Untuk mengatasi hal ini, kebijakan pengelolaan sampah di Indonesia harus mempertimbangkan aspek teknis, sosial, dan ekonomi. Pengelolaan yang efektif memerlukan koordinasi antara pemerintah pusat, daerah, dan sektor swasta untuk mencapai tujuan pengurangan sampah yang tidak terkelola dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Selain itu, pemerintah Indonesia telah merumuskan berbagai kebijakan untuk menangani masalah sampah, yang melibatkan regulasi di berbagai tingkat, mulai dari Undang-Undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Peraturan Menteri (Permen), hingga Peraturan Daerah (Perda). Regulasi ini bertujuan untuk

mengurangi volume sampah, menciptakan pengelolaan yang lebih sehat, serta mendukung keberlanjutan lingkungan (Defitri, 2022). Tidak hanya membahas sistem pengelolaan sampah, tetapi juga mencakup peraturan yang mendukung pelaksanaan pengelolaan secara bertanggung jawab.

Salah satu regulasi penting mengenai pengelolaan sampah adalah UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, yang mengatur secara komprehensif mengenai pengelolaan sampah di Indonesia. Undang-Undang ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif sampah terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan, serta memberikan manfaat ekonomi dan sosial. Pengelolaan sampah diatur dalam Pasal 19 hingga Pasal 22, yang mencakup kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi pembatasan timbulan sampah, daur ulang, dan pemanfaatan kembali sampah. Sementara penanganan sampah diatur melalui pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir (Fadzoli et al., 2023, 32).

Pemilahan sampah dilakukan dengan mengelompokkan dan memisahkan sampah berdasarkan jenis, jumlah, dan sifatnya. Pengumpulan melibatkan pemindahan sampah dari sumbernya ke tempat penampungan sementara atau pengolahan terpadu. Pengangkutan adalah proses membawa sampah menuju TPA, sedangkan pengolahan bertujuan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan. Pemrosesan akhir bertujuan mengembalikan sampah atau residu hasil pengolahan ke lingkungan secara aman. UU No. 18 Tahun 2008 menekankan bahwa pengelolaan sampah harus dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan, dengan fokus

pada kedua aspek pengurangan dan penanganan sampah (Fadzoli et al., 2023, 33). Namun, dalam pelaksanaan pengelolaan sampah ini juga belum bisa sepenuhnya berjalan mulus dan masih menghadapi beberapa hambatan.

Implementasi kebijakan pengelolaan sampah di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang menghambat efektivitasnya. Kegiatan pengurangan sampah yang mencakup pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang, dan pemanfaatan kembali, belum dapat dijalankan secara optimal. Setiap tahun, jumlah timbulan sampah terus meningkat, sementara fasilitas pengelolaan sampah yang ada belum mampu menanggulangi semua sampah yang dihasilkan, terutama dalam hal pengangkutan sampah ke TPA. Salah satu faktor penghambat utama adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pemanfaatan kembali sampah, yang menyebabkan banyak sampah tidak dikelola dengan baik.

Masyarakat seringkali menganggap program pengelolaan sampah bukanlah inisiatif pemerintah, melainkan inisiatif swadaya dari organisasi non-pemerintah, yang mengurangi partisipasi aktif mereka (Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, 2020). Sikap masyarakat terutama di daerah pedesaan yang kurang terbuka terhadap perubahan turut memperlambat penerapan program, misalnya dalam hal kebiasaan membuang sampah pada tempat yang semestinya. Meskipun begitu, jika program dijalankan secara konsisten dan didampingi dengan pendampingan yang tepat, perubahan tersebut dapat tercapai.

Selain itu, keterbatasan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah juga berkontribusi pada kegagalan sebagian program. Masih banyak

masyarakat Indonesia yang kurang sadar akan pentingnya memilah sampah sejak dari rumah, dengan sekitar 80% masyarakat belum melakukannya (Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2022). Padahal, suatu program dari pemerintah dapat dikatakan berhasil jika program yang dilaksanakan dilakukan secara konsisten, menyeluruh, dan berbasis pada penyebaran pengetahuan, peningkatan kesadaran, serta pembentukan sikap dan perilaku yang baik di masyarakat. Luaran dari pelaksanaan program ini diharapkan dapat membentuk perilaku masyarakat yang mencakup pemahaman dan kesadaran tentang pentingnya kebersihan lingkungan, partisipasi aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan bersama, serta kesiapan untuk mengikuti prosedur pemeliharaan dan perawatan kebersihan yang telah ditetapkan. Selain itu, masyarakat juga diharapkan bersedia untuk membayar biaya yang diperlukan untuk pengelolaan sampah, serta secara aktif menularkan kebiasaan hidup bersih kepada anggota masyarakat lainnya. Masyarakat diharapkan dapat memberikan masukan yang konstruktif terkait program pengelolaan sampah yang dijalankan oleh pemerintah (Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, 2020).

Selain masalah kesadaran dan partisipasi masyarakat, penerapan sanksi terhadap pelanggar UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dinilai kurang efektif. Banyak masyarakat yang masih menganggap sepele peraturan mengenai sampah, seperti penggunaan plastik sekali pakai dan pembuangan sampah sembarangan, yang berdampak negatif pada lingkungan. Faktor lainnya yang menghambat pengelolaan sampah adalah terbatasnya anggaran dari APBN. Pembiayaan yang kurang memadai untuk pengelolaan sampah, baik untuk sarana dan prasarana maupun untuk daerah-daerah, menjadi kendala utama dalam

mewujudkan pengelolaan sampah yang optimal di Indonesia (Fadzoli et al., 2023, 34).

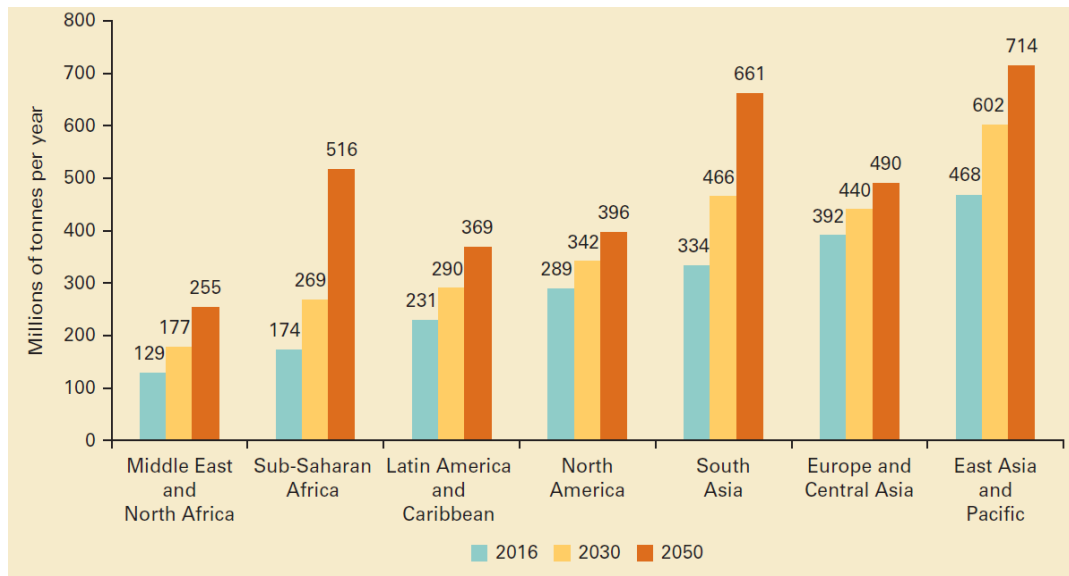
Kemudian, masih adanya keterbatasan infrastruktur pengelolaan sampah yang ada terutama di daerah pedesaan dan kota-kota kecil. Banyak wilayah di Indonesia yang belum memiliki fasilitas pengelolaan sampah yang memadai. Banyaknya TPA yang tidak memenuhi standar lingkungan yang ditetapkan, mengakibatkan pencemaran tanah dan air. Selain itu, fasilitas untuk daur ulang dan pengolahan sampah organik menjadi kompos masih sangat terbatas, sehingga sebagian besar sampah hanya berakhir di TPA tanpa pengolahan yang optimal. Teknologi pengelolaan sampah di Indonesia juga masih tergolong sederhana dan belum mampu mengatasi volume sampah yang terus meningkat. Banyak TPA yang masih menggunakan metode *open dumping*, yang tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga tidak efisien dalam mengurangi volume sampah (Lingga et al., 2024, 12242).

Oleh karena itu, masih diperlukannya suatu upaya serta solusi yang solutif serta berkelanjutan. Maka berangkat dari permasalahan tersebut, Pemerintah tidak hanya mengandalkan keuangan dari dalam negeri saja tetapi juga menggandeng aktor lain dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah ini seperti kerja sama dengan negara lain. Kerja sama ini dilakukan tidak hanya dalam bentuk pemberian bantuan keuangan saja, tetapi juga bisa dalam bentuk teknologi. Bantuan inilah yang kemudian menjadi salah satu batu pijakan bagi Indonesia dalam pengelolaan lingkungan.

### **2.3      Komitmen Negara-Negara terhadap Lingkungan**

Permasalahan sampah saat ini tidak hanya menjadi isu dalam negeri saja, tetapi juga menjadi isu global. Dunia saat ini sedang menghadapi tantangan besar dan kompleks dalam pengelolaan sampah. Setiap tahunnya, lebih dari 2,01 miliar ton sampah padat perkotaan (*Municipal Solid Waste/MSW*) dihasilkan secara global, dan angka ini diperkirakan akan meningkat sebesar 56% atau mencapai 3,8 miliar ton pada tahun 2050 (UNEP, 2024). Lebih lanjut, di negara-negara berpendapatan tinggi, produksi sampah per kapita harian diprediksi akan meningkat sebesar 19% pada tahun 2050. Sebaliknya, di negara-negara berpendapatan menengah dan rendah, peningkatannya diperkirakan akan mencapai sekitar 40% atau lebih (The World Bank, 2024).

Saat ini, kawasan Asia Timur dan Pasifik menyumbang rasio terbesar dalam produksi sampah dunia, yaitu sebesar 23%, sementara kawasan Timur Tengah dan Afrika Utara memang menghasilkan sampah paling sedikit sekitar 6%. Namun, pertumbuhan produksi sampah tercepat terjadi di kawasan Sub-Sahara Afrika, Asia Selatan, serta Timur Tengah dan Afrika Utara, di mana pada tahun 2050 jumlah sampah yang dihasilkan di masing-masing wilayah tersebut diperkirakan akan lebih dari tiga kali lipat, dua kali lipat, dan dua kali lipat dibandingkan saat ini (The World Bank, 2024).

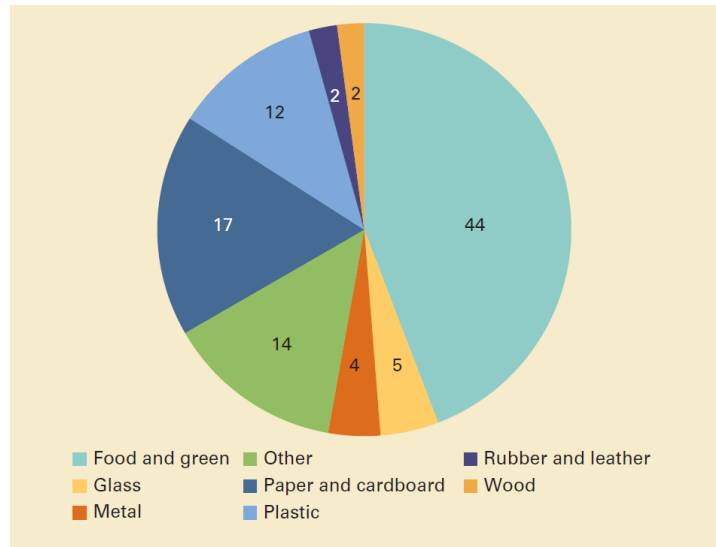


**Gambar 2. 3 Proyeksi Timbulan Sampah Menurut Wilayah (jutaan ton/tahun)**

*Sumber: The World Bank, 2024.*

Kemudian, jika dilihat dari komposisi sampah yang ada di dunia, memang komposisi sampah cenderung berbeda-beda tergantung pada tingkat pendapatan yang mencerminkan pola konsumsi masyarakat yang beragam. Namun, permasalahan mengenai komposisi sampah masih tetap sama dimana sampah organik lebih mendominasi timbulan sampah yang ada. Jumlah ini secara signifikan

lebih banyak daripada komposisi sampah yang lain, di mana rasio timbunan sampah organik mencapai 44% dari jumlah total sampah yang ada (The World Bank, 2024).



**Gambar 2. 4 Komposisi Sampah Global (persen)**

*Sumber: The World Bank, 2024.*

Padahal jika berbicara mengenai sampah organik, sampah organik dapat menghasilkan gas metana yang dapat menjadi salah satu pemicu pemanasan global. Oleh karena itu, naiknya jumlah sampah organik dapat memperburuk kondisi atmosfer yang dapat meningkatkan pemanasan global. Sehingga, tidak hanya negara-negara yang berkontribusi paling banyak saja yang bertanggung jawab terhadap isu lingkungan ini, tetapi seluruh negara yang ada di dunia. Maka, beberapa langkah atau upaya telah dilakukan oleh banyak negara dalam menjawab masalah lingkungan ini.

### **2.3.2 Upaya Negara-Negara dalam Menjawab Isu Lingkungan**

*United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) lahir sebagai respons terhadap kekhawatiran global mengenai perubahan iklim. Inisiatif ini dimulai pada tahun 1972 melalui Konferensi Stockholm tentang isu

lingkungan hidup yang diselenggarakan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang menjadi titik awal dalam mempertemukan berbagai pemangku kepentingan untuk membahas isu lingkungan hidup. Kemudian, pada tahun 1988, dibentuklah *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) oleh *World Meteorological Organization* (WMO) dan *United Nations Environment Programme* (UNEP) untuk mengkaji informasi ilmiah mengenai perubahan iklim. Puncak dari proses ini tercapai pada tahun 1992 dalam *Earth Summit* di Rio de Janeiro, ketika UNFCCC diadopsi sebagai perjanjian internasional yang bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Perjanjian ini resmi berlaku pada tahun 1994 setelah diratifikasi oleh 50 negara, menjadikannya kerangka kerja utama untuk perundingan iklim global.

Kemudian, pada tahun 1995, diselenggarakannya COP 1 (*Conference of the Parties* 1) yaitu konferensi pertama dari para pihak dalam kerangka UNFCCC yang diselenggarakan di Berlin, Jerman. Konferensi ini bertujuan untuk menilai kemajuan dalam implementasi UNFCCC dan memulai perundingan lebih lanjut mengenai pengurangan emisi gas rumah kaca. Salah satu hasil utama dari COP1 adalah *Berlin Mandate*, yang menekankan perlunya negara-negara industri untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengatur mekanisme yang lebih konkret untuk mengatasi perubahan iklim.

Meskipun UNFCCC telah menciptakan dasar bagi pengurangan emisi, kebutuhan akan pendekatan yang lebih inklusif dan fleksibel semakin mendesak. Hal ini diwujudkan pada tahun 2015 dengan diadopsinya *Paris Agreement* dalam COP 21 di Paris. Paris Agreement menjadi tonggak penting karena mengikat

hampir semua negara, baik maju maupun berkembang, untuk mengambil bagian dalam upaya global mengatasi perubahan iklim. Tujuan utamanya adalah membatasi peningkatan suhu global di bawah 2°C, dengan upaya lebih jauh untuk membatasi kenaikan suhu hingga 1,5°C dibandingkan dengan tingkat pra-industri. Berbeda dengan Protokol Kyoto yang lebih terfokus pada negara maju, *Paris Agreement* mengadopsi prinsip "*common but differentiated responsibilities and respective capabilities*" (CBDR-RC) yang lebih fleksibel, mencerminkan realitas sosial, ekonomi, dan politik negara-negara di dunia dan perjanjian ini mulai berlaku pada 4 November 2016.

Salah satu elemen kunci dari *Paris Agreement* adalah *Nationally Determined Contributions* (NDC), yang mewakili kontribusi masing-masing negara dalam pengurangan emisi gas rumah kaca dan peningkatan ketahanan terhadap dampak perubahan iklim. Setiap negara diwajibkan untuk menyusun, mengkomunikasikan, dan memperbarui NDC secara berkala, minimal setiap lima tahun, dengan tingkat ambisi yang semakin meningkat. Pendekatan NDC ini memungkinkan setiap negara untuk menentukan target iklimnya berdasarkan kapasitas nasional dan prioritas pembangunan, sekaligus berkontribusi pada upaya kolektif global. Sistem ini diharapkan dapat mendorong transparansi dan akuntabilitas, serta memperkuat partisipasi seluruh negara dalam mengatasi tantangan perubahan iklim, dengan adanya mekanisme *global stocktake* setiap lima tahun untuk menilai kemajuan dan memperkuat langkah-langkah selanjutnya.

Kemudian, dalam penyampaian NDC yang telah disepakati melalui Decision 4/CMA.1 pada Annex I, para Pihak diharuskan untuk memberikan informasi

mengenai bagaimana NDC yang mereka ajukan mencerminkan prinsip keadilan, sesuai dengan prinsip CBDR-RC (Imelda, 2024). Selain itu, mereka juga harus menjelaskan bagaimana kontribusi NDC tersebut dapat mendukung pencapaian tujuan Konvensi Perubahan Iklim yang tertuang dalam Pasal 2 Konvensi yang menyatakan:

*“The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change, to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to proceed in a sustainable manner.”*

Pasal 2 dari Konvensi menyatakan bahwa tujuan utama dari Konvensi ini adalah untuk mencapai stabilitas konsentrasi GRK di atmosfer pada tingkat yang dapat mencegah gangguan berbahaya akibat aktivitas manusia terhadap sistem iklim. Stabilisasi ini harus tercapai dalam jangka waktu yang cukup agar ekosistem dapat beradaptasi secara alami terhadap perubahan iklim, menjamin keberlanjutan produksi pangan, dan mendukung perkembangan ekonomi yang berkelanjutan (Imelda, 2024).

Dengan demikian, setiap upaya untuk mengurangi emisi GRK bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi GRK di atmosfer pada tingkat yang memungkinkan ekosistem beradaptasi dengan perubahan iklim secara alami. Hal ini juga

mengingatkan kita bahwa emisi GRK yang telah dilepaskan tidak serta-merta menghilang, melainkan akan tetap berada di atmosfer untuk jangka waktu tertentu sesuai dengan usia gas tersebut.

SDGs atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan merupakan agenda pembangunan global yang disusun oleh PBB sebagai kelanjutan dari Millennium Development Goals (MDGs). Agenda ini mencakup 17 tujuan utama yang terbagi ke dalam empat dimensi pembangunan, yaitu sosial, ekonomi, lingkungan hidup, serta hukum dan tata kelola pemerintahan (BPK, n.d.). Setiap tujuan memiliki sejumlah target, totalnya mencapai 169, dengan lebih dari 240 indikator sebagai acuan evaluasi kinerja secara menyeluruh dan sistematis (BPK, n.d.). SDGs dirancang untuk menjawab tantangan-tantangan besar dunia seperti kemiskinan, kelaparan, kesenjangan, masalah kesehatan, pendidikan, perubahan iklim, dan degradasi lingkungan. Prinsip dasar yang melandasi pelaksanaannya adalah keberlanjutan dan inklusi, di mana seluruh pemangku kepentingan diharapkan terlibat aktif, mulai dari pemerintah pusat dan daerah, pelaku usaha, akademisi, hingga masyarakat sipil (BPK, n.d.)

Dari berbagai upaya tersebut, terdapat dua negara yang juga meratifikasi serta mengimplementasikan hasil dari upaya tersebut. Kedua negara tersebut adalah Indonesia dan Denmark. Indonesia meratifikasi UNFCCC pada tahun 1994, yang menandai komitmen negara ini untuk bekerja sama dalam upaya internasional mengatasi perubahan iklim melalui UU Nomor 6 Tahun 1994. Sebagai bagian dari perjanjian ini, Indonesia berkomitmen untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Kemudian,

Indonesia meratifikasi *Paris Agreement* pada tahun 2016, yang bertujuan untuk membatasi kenaikan suhu global di bawah 2°C dan berusaha membatasi peningkatannya hingga 1,5°C dibandingkan dengan tingkat pra-industri (Suwatno, 2022). Dalam *Paris Agreement*, Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan beradaptasi dengan perubahan iklim melalui NDC.

Sementara itu, Denmark sebagai negara maju, juga telah meratifikasi UNFCCC pada tahun 1994 dengan kewajiban mengurangi emisi gas rumah kaca sebagai negara maju (UNFCCC, n.d.). Denmark meratifikasi *Paris Agreement* dan turut berperan dalam mencapai tujuan global untuk membatasi kenaikan suhu bumi. Denmark juga memiliki target ambisius dalam pengurangan emisi dan berkontribusi dalam pembiayaan adaptasi dan mitigasi bagi negara-negara berkembang, termasuk Indonesia.

Dengan meratifikasi perjanjian-perjanjian ini, Indonesia dan Denmark menunjukkan komitmen mereka terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca dan upaya global untuk mengatasi perubahan iklim, meskipun dengan peran dan kewajiban yang berbeda sesuai dengan status negara berkembang dan negara maju. Ditambah lagi, kedua negara tersebut sama-sama memiliki tujuan berkelanjutan melalui beberapa poin-poin dari SDGs yang kemudian menjadi salah satu dasar atau landasan dalam pengurangan GRK serta berusaha menciptakan lingkungan bersih. Berangkat dari tantangan-tantangan ini, kemudian melahirkan kerja sama antar dua negara tersebut. Tentu saja hal ini tidak terjadi begitu saja, terdapat banyak hal yang melatarbelakangi lahirnya kerja sama ini dan membutuhkan perjalanan dalam setiap prosesnya.

## **2.4 Linimasa Kerja Sama antara Indonesia dan Denmark**

Indonesia dan Denmark telah membangun hubungan diplomatik sejak 15 Februari 1950, dan kedua negara tersebut telah menjalani kerjasama bilateral yang produktif dan stabil, tanpa adanya isu-isu yang belum terselesaikan dan dengan prinsip saling menghormati kebijakan dalam negeri (non-intervensi) (Kemlu, n.d.). Kerjasama yang terjalin mencakup berbagai bidang, termasuk politik, lingkungan, ekonomi, serta sosial budaya. Hubungan kedua negara semakin kokoh dengan dukungan Denmark terhadap proses demokratisasi di Indonesia. Sejak reformasi pada tahun 1997, hubungan dengan Denmark semakin intensif. Setelah krisis 1998, Denmark menyambut perubahan di Indonesia dengan positif, mengakui kemajuan demokrasi yang signifikan, dan menilai Indonesia sebagai negara penting di ASEAN serta "negara yang sangat berpengaruh" dalam dunia Islam (Kemlu, n.d.). Oleh karena itu, Denmark sebagai mitra investasi, dagang maupun pariwisata, telah memiliki banyak kerja sama baik di bidang ekonomi, maritim, dan lingkungan yang telah dilakukan semenjak tahun 1950 hingga saat ini.

Kerja sama antara Indonesia dan Denmark di sektor maritim dimulai pada tahun 2015 dengan penandatanganan MoU antara Kementerian Koordinator Maritim Indonesia dan Pemerintah Denmark. Kerja sama ini mencakup berbagai bidang, seperti pertukaran data kelautan, pembangunan kapal ramah lingkungan, pemantauan pelabuhan, pelatihan sumber daya manusia, serta pengembangan zona ekonomi komprehensif (CEA, 2016). Pada 2016, kerjasama dilanjutkan dengan pertemuan bilateral antara Menteri Luar Negeri Indonesia dan Denmark yang menghasilkan *Plan of Action* (PoA), yang mencakup proyek-proyek seperti *Ocean*

*Modelling Research*, pelatihan keselamatan di sektor perikanan, Eco Fishing Port, pengelolaan sampah laut, dan pengolahan rumput laut (Hendrarsh, 2023).

Kemudian kerja sama ekonomi Indonesia-Denmark dimulai sejak 1952 dengan penandatanganan perjanjian perdagangan. Nilai perdagangan bilateral antara kedua negara terus meningkat, dengan surplus perdagangan bagi Indonesia pada 2009 sebesar US\$ 133,80 juta (OECD, 2018). Produk ekspor unggulan Indonesia ke Denmark antara lain minyak kelapa sawit, alas kaki, dan barang-barang kayu, sementara Denmark mengekspor perangkat keras dan produk perikanan ke Indonesia. Selain itu, Denmark juga berinvestasi di Indonesia, dengan nilai investasi pada 2009 mencapai US\$ 10,1 juta (Hendrarsh, 2023).

Kemudian, untuk sektor lingkungan tidak dimulai dengan begitu saja. Hal ini dimulai dari latar belakang Denmark yang sejak tahun 1973, Denmark mulai melakukan inovasi untuk menghadapi krisis energi. Tekanan yang muncul dari sistem energi yang ada mendorong Denmark untuk mengembangkan konservasi energi yang efektif, mengintegrasikan kebijakan energi yang ramah lingkungan, dan menerapkan langkah-langkah penghematan energi. Inisiatif ini membuat Denmark menetapkan target untuk mencapai 30% energi terbarukan pada tahun 2025 dari berbagai sumber energi nasional. Pada tahun 1990, hampir 1 kg karbon dioksida dilepaskan untuk setiap kWh listrik yang dihasilkan di Denmark (Prakoso et al., 2019). Namun, pada 2012, emisi karbon dioksida turun menjadi kurang dari 300 g per kWh (Prakoso et al., 2019). Denmark telah memperkenalkan strategi pengelolaan limbah melalui *National Danish Waste Plan*, yang diterapkan antara 1993 hingga 1997 (Ulfadhilah, 2021). Pemerintah Denmark mulai mengelola

sampah dengan menggunakan gas TPA sebagai bagian dari upaya untuk mencapai target pengelolaan sampah organik dan anorganik.

Lebih lanjut, Denmark mulai melebarkan upayanya untuk membantu banyak negara, salah satunya Indonesia. Meskipun hubungan diplomatik antara Indonesia dan Denmark sudah berjalan sejak tahun 1950, kunjungan diplomatik pertama antara kedua negara baru terjadi pada 2015, ketika Ratu Margrethe II dan Pangeran Consort Henrik mengunjungi Indonesia (Prakoso et al., 2019). Pemerintah Denmark melihat Indonesia sebagai salah satu negara di Asia yang memiliki potensi sumber daya alam yang besar. Dalam pertemuan tersebut, kedua negara sepakat untuk menandatangani nota kesepahaman yang mencakup kerja sama di sektor maritim, budaya, energi, dan transportasi.

Kedua negara telah menjalin kerja sama yang terfokus pada pembangunan ekonomi melalui program ESP. Program ini terbagi dalam tiga fase: fase pertama (2004-2008) yang berfokus pada pemulihan kerusakan lingkungan akibat tsunami Aceh; fase kedua (2008-2012) yang menitikberatkan pada pengelolaan sumber daya alam, energi, dan pemberdayaan masyarakat, dengan alokasi dana sebesar 220 juta DKK; dan fase ketiga (2013-2018) dengan anggaran 270 juta DKK (setara dengan 50 juta USD atau 600 miliar Rupiah) (Hendrarsh, 2023). Fase ketiga ini lebih menekankan pada transfer pengetahuan teknis dan manajerial yang dapat diperoleh melalui pelatihan bagi para profesional. Selain itu, fase ini juga berfokus pada transisi menuju ekonomi hijau. Salah satu proyek yang dilaksanakan dalam kerangka ESP fase 3 adalah pengelolaan sampah yang merupakan bagian dari upaya berkelanjutan program tersebut.

Kerja sama antara Indonesia dan Denmark diabadikan melalui MoU dengan tema "*An Innovative Partnership for The 21st Century*". Terdapat dua MoU yang ditandatangani oleh kedua negara, yang pertama berfokus pada ekonomi kreatif, yang dibahas pada 2015 dan baru resmi ditandatangani pada 2 Mei 2017 di Jakarta. MoU ini ditandatangani oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, Sudirman Said, dan Lars Christian Lilleholt mewakili Denmark (Prakoso et al., 2019). Dalam hal ini, Denmark memainkan peran penting dalam mendukung Indonesia dalam pengembangan EBT. MoU kedua antara Indonesia dan Denmark di bidang EBT ditandatangani pada 22 Oktober 2015, yang membahas tentang EBT (Prakoso et al., 2019). MoU ini ditandatangani oleh Menteri Luar Negeri Indonesia, Retno Marsudi, dan Menteri Luar Negeri Denmark, Kristian Jensen (Prakoso et al., 2019). Perjanjian ini menjadi titik awal dari kerja sama kedua negara dalam pengembangan EBT.

Proses kebijakan yang terjalin dalam kerja sama antara Indonesia dan Denmark dituangkan melalui dua MoU (KBRICPH, n.d.). Kedua perjanjian bilateral ini telah disepakati oleh kedua negara dengan beberapa poin penting yang menjadi dasar dari kerja sama tersebut, antara lain:

1. MoU kerja sama antara Republik Indonesia dan Kerajaan Denmark ditandatangani pada 22 Oktober 2015, dengan masa berlaku hingga tiga tahun, yaitu 2016-2018 (Prakoso et al., 2019). Tujuan utama dari MoU ini adalah untuk menjadi dasar bagi kedua negara dalam memperkuat kerja sama bilateral, dengan fokus pada pengembangan energi terbarukan dan bersih serta mendukung Indonesia dalam konservasi energi. Diharapkan, kerja sama ini

dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pencapaian tujuan nasional baik bagi Indonesia maupun Denmark.

2. MoU kedua antara KLHK Republik Indonesia dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Pangan Kerajaan Denmark ditandatangani pada 2 Mei 2017. Kesepakatan ini merujuk pada perjanjian yang dibuat dua tahun sebelumnya, dengan fokus utama pada ekonomi sirkular dan manajemen sampah. Tujuan dari MoU ini adalah untuk bekerja sama dalam memajukan ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah sampah, dengan prinsip saling menguntungkan dan menjaga kesetaraan serta resiprositas antara kedua negara.

Kemudian, Program EBT yang dilakukan Denmark bersama Indonesia berakhir pada akhir tahun 2021, dan kemudian dilanjutkan melalui *Indonesian Denmark Energy Partnership Programme* (INDODEPP) yang disepakati pada 2020. Kerja sama ini merupakan kelanjutan dari program bilateral di sektor energi antara kedua negara, yang dikoordinasikan oleh *Strategic Sector Cooperation Forum*. Keberlanjutan kerja sama ini menegaskan komitmen serius Indonesia dan Denmark, yang tercermin dalam program INDODEPP 2020-2025. Program ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi nasional Indonesia secara berkelanjutan, guna mencapai tujuan NDC, *Sustainable Development Goals* (SDGs), serta target energi terbarukan 23% pada tahun 2025 (Samhati et al., 2023).

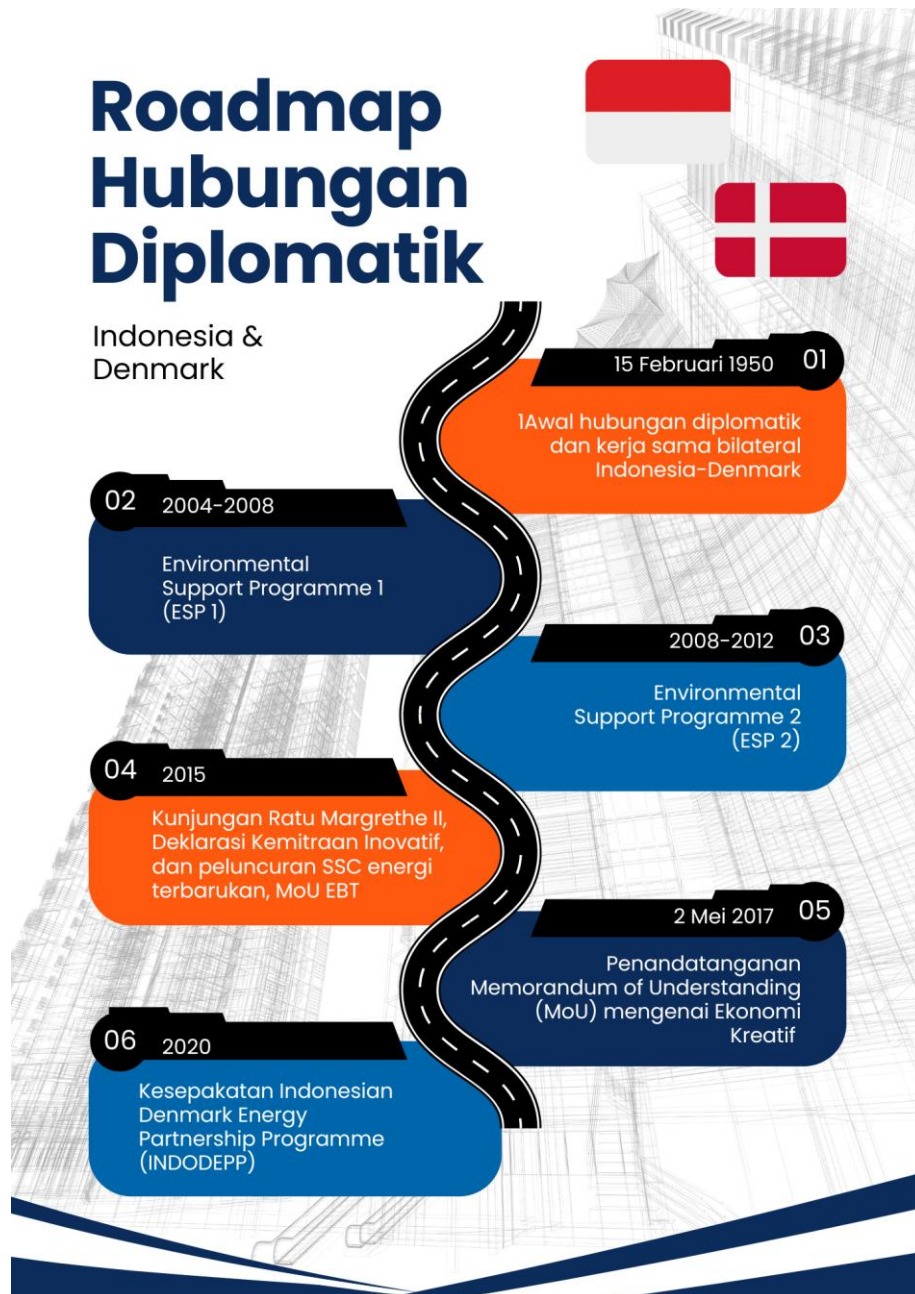
Pada 24 November 2020, Indonesia dan Denmark semakin memperkuat kerja sama dalam pengembangan energi terbarukan. Menteri ESDM Indonesia, Arif Tasrif, mengadakan pertemuan virtual dengan Menteri Iklim, Energi, dan Utilitas Denmark, H.E. Dan Jorgensen, untuk membahas kemajuan dalam program

INDODEPP. Kegiatan INDODEPP mencakup tiga hasil utama: pertama, perencanaan energi jangka panjang berbasis skenario dan regulasi, yang meliputi penguatan kapasitas pemodelan, kebijakan energi, dan perencanaan; kedua, integrasi energi terbarukan, dengan *output* seperti *pilot project*, peramalan energi, operasi sistem, dan strategi integrasi jaringan dengan biaya terendah; ketiga, strategi nasional yang diperkuat untuk efisiensi energi, yang mencakup efisiensi energi di bangunan, industri, dan pembangkit listrik (Samhati et al., 2023).

Salah satu proyek yang telah dilaksanakan oleh Indonesia dan Denmark di bidang energi adalah pembangunan PLTSa yang ada di Jawa Tengah yaitu Semarang dan Cilacap. Kerja sama ini merupakan salah satu implementasi dari ESP 3 yang telah disepakati oleh kedua negara ini. PLTSa ini dibangun dengan harapan agar pengelolaan sampah lebih efektif dan efisien. Selain itu, proyek ini juga memiliki tujuan untuk mengurangi efek GRK yang disebabkan oleh sampah organik serta menjadi salah satu langkah untuk menuju WtE.

# Roadmap Hubungan Diplomatik

Indonesia & Denmark



**Gambar 2. 5 Roadmap Hubungan Diplomatik Indonesia dan Denmark**

*Sumber: Diolah penulis dari berbagai sumber*

## **2.5 PLTSa Hasil dari Kerja Sama Indonesia-Denmark**

PLTSa merupakan fasilitas yang mengubah sampah, terutama sampah organik, menjadi energi listrik. Teknologi ini memanfaatkan proses konversi energi dari sampah menjadi listrik. PLTSa bekerja dengan dua metode utama, yakni pembakaran (insinerasi) dan gasifikasi (Nisrina & Rahmat, 2022). Pada metode pembakaran, sampah dibakar pada suhu tinggi untuk menghasilkan energi, sedangkan pada gasifikasi, gas metana yang dihasilkan dari proses dekomposisi sampah dikumpulkan dan digunakan untuk menghasilkan energi. Adanya PLTSa tentu saja memberikan banyak manfaat tidak hanya bagi lingkungan, tetapi juga bagi masyarakat.

Manfaat utama dari PLTSa adalah membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dengan mengkonversi gas metana. Keberadaan PLTSa turut mendukung kebijakan pemerintah Indonesia dalam menyediakan sumber energi terbarukan, dengan target menghasilkan 25% energi listrik dari sumber terbarukan pada tahun 2025 (Nisrina & Rahmat, 2022). Selain itu, PLTSa juga membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung pencapaian target pengurangan emisi yang telah disepakati dalam konferensi internasional seperti COP21. Oleh karena itu, pengembangan PLTSa menjadi pilihan strategis untuk mengatasi masalah sampah sekaligus memenuhi kebutuhan energi yang semakin meningkat, terutama di daerah-daerah dengan volume sampah yang tinggi seperti di kota-kota besar. Salah satu contoh nyata adalah PLTSa di TPA Jatibarang di Semarang yang telah mengoperasikan sistem ini dengan kapasitas terpasang

mencapai 954 kW (Nisrina & Rahmat, 2022). PLTSa ini dibangun guna mengurangi masalah persampahan yang ada di Kota Semarang.

### 2.5.1 Pengelolaan Sampah di Kota Semarang Melalui PLTSa

Sebagai penghasil timbulan sampah nomor empat terbesar di Indonesia, PLTSa Jatibarang Semarang dibangun untuk mengatasi permasalahan persampahan yang ada di Kota Semarang. Menurut data dari SIPSN, Kota Semarang memiliki sekitar 1,189.71 ton timbulan sampah di setiap harinya dan timbulan sampah tahunannya berjumlah sekitar 434,243.97 ton (SIPSN, 2024). Selain itu, jumlah sampah yang dibuang di TPA dari tahun ke tahun cenderung naik dan diproyeksikan akan semakin bertambah.

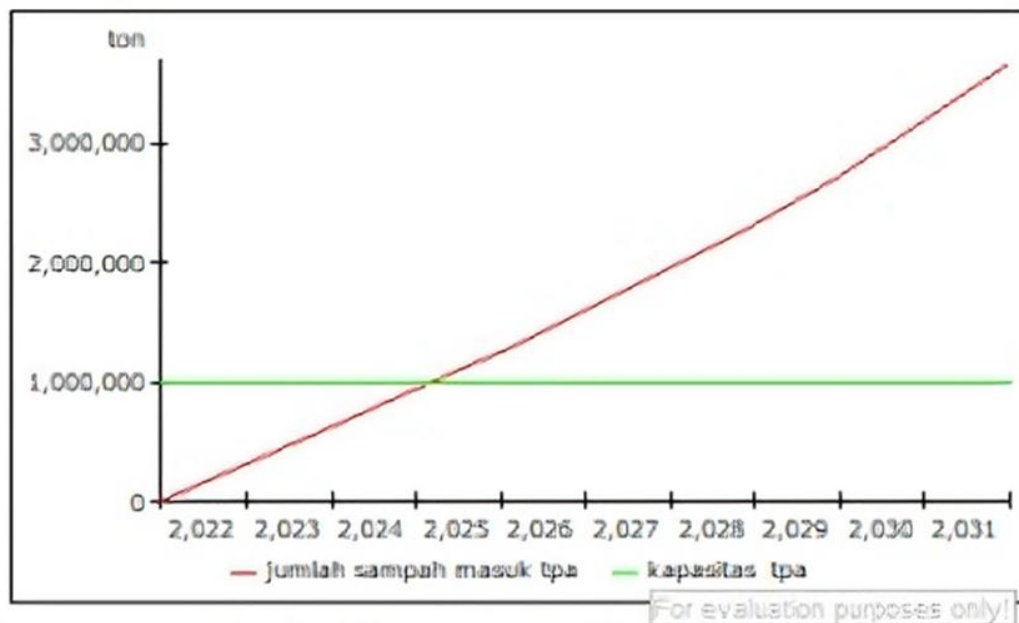
**Tabel 2. 3 Proyeksi Timbulan Sampah di Kota Semarang 2022-2032**

| <b>Tahun</b> | <b>Jumlah Populasi (jiwa)</b> | <b>Jumlah Sampah (ton)</b> |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2022         | 1,659,975.00                  | 1,690.00                   |
| 2023         | 1,730,665.04                  | 6,669.93                   |
| 2024         | 1,804,365.41                  | 11,861.92                  |
| 2025         | 1,881,204.31                  | 17,275.02                  |
| 2026         | 1,961,315.39                  | 22,918.63                  |

|      |              |           |
|------|--------------|-----------|
| 2027 | 2,044,838.01 | 28,802.58 |
| 2028 | 2,131,917.43 | 34,937.09 |
| 2029 | 2,222,705.14 | 41,332.84 |
| 2030 | 2,317,359.04 | 48,000.96 |
| 2031 | 2,416,043.77 | 54,953.03 |
| 2032 | 2,518,931.00 | 62,201.17 |

*Sumber: Diolah dari Rusvinasari & Risnanto, 2024.*

Hasil dari perhitungan proyeksi menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pertumbuhan jumlah penduduk dan kenaikan volume sampah. Lebih lanjut, diperkirakan jumlah sampah di TPA yang berada di Kota Semarang juga akan mengalami *over capacity* dimana batas jumlah sampah yang berada di TPA Kota Semarang berkisar di angka 1 juta ton. Hal ini diperkirakan akan terjadi di tahun 2026. Perkiraan ini mencapai angka 1,2 ton yang berarti TPA di Kota Semarang sudah tidak mampu menampung timbulan sampah yang ada di Kota Semarang (Rusvinasari & Risnanto, 2024, 20). *Over capacity* ini diperkirakan akan terus berlangsung hingga beberapa tahun kedepan mengingat jumlah timbulan sampah di Kota Semarang dari tahun ke tahun kian bertambah jumlahnya.



**Gambar 2. 6 Proyeksi Perkiraan Jumlah Sampah Over Capacity**

*Sumber: Rusvinasari & Risnanto, 2024.*

Kondisi TPA yang mengalami *over capacity* tentu saja tidak akan berdampak baik bagi lingkungan dan masyarakat yang tinggal di sekitar TPA. Jika tidak dikelola dengan baik, peningkatan jumlah sampah ini akan berisiko memperburuk kondisi lingkungan, mempercepat penurunan kualitas udara dan air. Oleh karena itu, pembuatan PLTSa merupakan salah satu langkah solutif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Maka dari itu, Indonesia khususnya pemerintah Kota Semarang tidak bekerja sendirian dalam pembangunan PLTSa ini. PLTSa ini merupakan salah satu hasil dari kerja sama antara Indonesia dan Denmark yang merupakan salah satu implementasi dari MoU yang telah ditandatangani sebelumnya.

PLTSa Jatibarang adalah salah satu contoh kerjasama internasional antara Indonesia dan Denmark, yang dilaksanakan di TPA Jatibarang, Semarang. Proyek ini merupakan bagian dari program ESP3 yang bertujuan untuk mengelola sampah secara lebih berkelanjutan, sambil menghasilkan energi terbarukan. Kerjasama ini dimulai pada tahun 2017 dengan dukungan finansial dari DANIDA, badan bantuan luar negeri dari Denmark, yang memberikan hibah sebesar 42 miliar rupiah. Selain itu, proyek ini juga bertujuan untuk memenuhi tujuan Indonesia dalam mencapai SDGs, khususnya pada indikator tentang pengelolaan sampah dan energi terbarukan.