

Implementation Gap Paris Agreement Berdasarkan Referensial SDGS-13 dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste Kota Batam

**Mhd. Urfa Hunaufalkhair
Yusnarida Eka Nizmi**

*Universitas Riau
Indonesia*

e-mail: mhd.urfa5738@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Increased consumption of electronic devices due to global technological developments has led to a rise in electronic waste (e-waste), which, if not managed properly, can cause environmental pollution and contribute to greenhouse gas emissions. In the global context, the commitment to climate change mitigation, as reflected in the Paris Agreement and Sustainable Development Goal 13, emphasizes the importance of waste management in reducing emissions. Indonesia has ratified the agreement and established its commitment through the ENDC, but its implementation at the regional level still faces various challenges. This study aims to analyze the implementation gap between these global climate commitments and e-waste management policies and practices in Batam City. The study uses a qualitative case study approach, incorporating literature review, interviews, observations, and documentation. The analysis is conducted using William N. Dunn's public policy framework with a focus on the policy implementation stage. The results of the study show that e-waste management in Batam City still faces an implementation gap, characterized by the absence of specific e-waste policies, institutional authority fragmentation, limited local government capacity, and low involvement of non-state actors and public participation. This condition indicates that the integration of global climate commitments into regional policies remains suboptimal.

Kata Kunci: E-Waste, Paris Agreement, SDG-13, Implementation Gap, Batam

Peningkatan konsumsi perangkat elektronik akibat perkembangan teknologi global mendorong pertumbuhan limbah elektronik (e-waste) yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca apabila tidak dikelola secara tepat. Dalam kerangka global, komitmen mitigasi perubahan iklim yang tercermin dalam Paris Agreement dan tujuan Sustainable Development Goal 13 menekankan pentingnya pengelolaan limbah sebagai bagian dari upaya penurunan emisi. Indonesia telah meratifikasi perjanjian tersebut dan menetapkan komitmen melalui ENDC, namun implementasinya di tingkat daerah masih menghadapi berbagai tantangan. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementation gap antara komitmen iklim global tersebut dengan kebijakan dan praktik pengelolaan e-waste di Kota Batam. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi kasus melalui studi pustaka, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Analisis dilakukan menggunakan kerangka kebijakan publik dari William N. Dunn dengan fokus pada tahap implementasi kebijakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan e-waste di Kota Batam masih mengalami implementation gap yang ditandai oleh ketiadaan kebijakan khusus e-waste, fragmentasi kewenangan antar lembaga, keterbatasan kapasitas pemerintah daerah, serta rendahnya keterlibatan aktor non-negara dan partisipasi publik. Kondisi ini menunjukkan bahwa integrasi komitmen iklim global dalam kebijakan daerah masih belum optimal.

Keywords: E-Waste, Paris Agreement, SDG-13, Implementation Gap, Batam

Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan digitalisasi global telah mengubah berbagai aspek kehidupan masyarakat dunia, mulai dari pola kerja, gaya hidup, hingga bentuk interaksi sosial yang semakin terhubung secara global. Transformasi ini mendorong peningkatan konsumsi perangkat elektronik secara signifikan, baik dalam bentuk perangkat komunikasi seperti telepon genggam, laptop, komputer, dan tablet, maupun perangkat rumah tangga seperti televisi, mesin cuci, kulkas, oven, serta berbagai perangkat elektronik lainnya. Meskipun perkembangan teknologi tersebut memberikan berbagai kemudahan dalam aktivitas manusia, peningkatan konsumsi perangkat elektronik juga memunculkan konsekuensi ekologis yang serius, salah satunya adalah meningkatnya produksi limbah elektronik atau electronic waste (e-waste) secara global.

Produksi e-waste global mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2022, total e-waste global mencapai sekitar 62 juta metrik ton, meningkat sekitar 8,4 juta ton dibandingkan tahun 2019. Jika tren ini terus berlanjut, jumlah e-waste global diperkirakan akan mencapai sekitar 82 juta ton pada tahun 2030. Hal tersebut menjadikan e-waste sebagai salah satu jenis limbah dengan tingkat pertumbuhan tercepat di dunia (The Global E-Waste, 2024). Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia juga menjadi salah satu negara dengan produksi e-waste yang cukup tinggi dan telah menghasilkan lebih dari dua juta ton e-waste pada tahun 2022, menjadikannya salah satu produsen limbah elektronik terbesar di kawasan tersebut (Regional E-Waste Monitor for Southeast Asia, 2024).

Lonjakan produksi e-waste tidak hanya menimbulkan permasalahan lingkungan, tetapi juga menghadirkan ancaman serius terhadap kesehatan manusia. Dalam banyak kasus, proses pengolahan dan daur ulang limbah elektronik dilakukan secara informal tanpa prosedur pengelolaan yang aman. Aktivitas ini umumnya bertujuan untuk mengekstraksi logam berharga seperti emas, perak, palladium, dan tembaga yang terdapat dalam komponen elektronik, terutama pada papan sirkuit dan kabel. Namun, metode yang digunakan dalam proses daur ulang informal sering kali berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Salah satu metode yang umum digunakan adalah open burning, yaitu pembakaran terbuka terhadap kabel atau komponen elektronik untuk memisahkan logam dari material lainnya. Proses ini menghasilkan emisi toksik yang berbahaya karena tidak dilengkapi dengan sistem pengendalian emisi yang memadai. Selain itu, residu pembakaran biasanya dibuang di tempat pembuangan terbuka yang dapat mencemari tanah dan sumber air di sekitarnya. Metode lain yang sering digunakan adalah proses pelindian kimia atau acid leaching, yang menggunakan larutan asam untuk mengekstraksi logam dari komponen elektronik. Proses ini menghasilkan asap beracun yang dapat mencemari udara dan berdampak langsung pada kesehatan para pekerja daur ulang maupun masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Paparan zat berbahaya dari proses tersebut dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, seperti gangguan fungsi tiroid, penurunan fungsi paru-paru, gangguan perkembangan anak, gangguan kognitif, hingga efek sitotoksik dan genotoksik (Honda, 2017).

Seiring dengan meningkatnya urgensi permasalahan lingkungan secara global, berbagai kesepakatan internasional telah dibentuk untuk merespons dampak aktivitas manusia

terhadap lingkungan. Salah satu kesepakatan internasional yang paling penting dalam konteks perubahan iklim adalah Paris Agreement, yang diadopsi pada Konferensi Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa tahun 2015. Perjanjian ini bertujuan untuk menahan laju kenaikan suhu global agar tetap berada di bawah 2°C serta berupaya membatasi kenaikan suhu hingga 1,5°C sebagai bagian dari upaya mitigasi krisis iklim global.

Indonesia sebagai bagian dari komunitas internasional telah meratifikasi perjanjian tersebut melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016. Melalui dokumen Enhanced Nationally Determined Contributions (ENDC), Indonesia menyatakan komitmennya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 31,89% secara unconditional serta hingga 43,2% secara conditional dengan dukungan internasional. Komitmen ini juga sejalan dengan agenda pembangunan global dalam kerangka Sustainable Development Goals, khususnya tujuan ke-13 yang menekankan pentingnya tindakan nyata dalam menghadapi perubahan iklim (Climate Action).

Namun demikian, permasalahan e-waste memiliki karakter yang kompleks karena bersifat transnasional. Negara-negara maju sering kali memindahkan atau mengekspor limbah elektronik mereka ke negara berkembang melalui berbagai jalur perdagangan, baik secara legal maupun ilegal. Praktik ini menempatkan negara berkembang pada posisi yang rentan karena menjadi tujuan akhir peredaran limbah elektronik global. Dalam konteks ini, Indonesia tidak terlepas dari dinamika perdagangan e-waste lintas negara tersebut.

Beberapa kasus menunjukkan bahwa impor limbah elektronik ke Indonesia masih terjadi. Pada tahun 2012, misalnya, ditemukan kontainer yang berisi limbah B3 seperti aki bekas, kabel, dan komponen elektronik di Pelabuhan Tanjung Perak. Pada tahun yang sama, ratusan kontainer yang tidak sesuai dengan dokumen pengiriman juga ditemukan di Pelabuhan Tanjung Priok yang diketahui memuat berbagai jenis limbah elektronik. Meskipun beberapa kota di Indonesia mampu menangani permasalahan tersebut melalui penegakan hukum dan sistem pengelolaan limbah yang lebih baik, kondisi ini tidak selalu terjadi di setiap daerah (Priyono, 2017).

Salah satu wilayah yang menghadapi tantangan serius terkait pengelolaan e-waste adalah Kota Batam. Kota ini memiliki posisi geografis yang strategis karena berada di kawasan perdagangan internasional dan berbatasan langsung dengan Singapura. Selain itu, Batam juga merupakan kawasan industri dan free trade zone yang menarik berbagai investasi dari negara-negara seperti Singapura, Amerika Serikat, dan China. Kondisi tersebut menjadikan Batam sebagai salah satu wilayah yang rentan terhadap masuknya limbah elektronik lintas negara.

Salah satu kasus yang menonjol adalah masuknya ratusan kontainer limbah elektronik dari Amerika Serikat ke kawasan Batu Ampar pada tahun 2025. Dalam kasus tersebut, impor limbah dilakukan dengan memanfaatkan celah administratif melalui izin pemasukan “bahan baku yang belum ditentukan pembatasannya” sehingga memungkinkan masuknya limbah elektronik dalam jumlah besar tanpa secara eksplisit dinyatakan sebagai limbah B3. Kasus ini menunjukkan adanya kelemahan dalam sistem pengawasan terhadap perdagangan limbah lintas negara (BatamNow, 2025).

Di tingkat nasional, Indonesia sebenarnya telah memiliki berbagai regulasi yang berkaitan dengan pengelolaan limbah, seperti UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang

Implementation Gap Paris Agreement Berdasarkan Referensial SDGS-13 dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste Kota Batam

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Namun, hingga saat ini pengaturan mengenai e-waste masih berada dalam kerangka pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dan belum diatur secara khusus sebagai kategori kebijakan yang berdiri sendiri.

Kondisi tersebut menjadi semakin kompleks di tingkat daerah. Di Kota Batam, kebijakan pengelolaan sampah yang ada masih berfokus pada sampah rumah tangga dan belum secara spesifik mengatur pengelolaan limbah elektronik. Ketiadaan regulasi khusus mengenai e-waste di tingkat daerah menunjukkan adanya kesenjangan antara komitmen lingkungan di tingkat nasional dan global dengan implementasi kebijakan di tingkat lokal.

Situasi ini mencerminkan adanya *implementation gap*, yaitu kondisi ketika komitmen atau kebijakan telah ditetapkan secara normatif tetapi belum sepenuhnya terimplementasi dalam praktik kebijakan di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesenjangan implementasi tersebut dalam konteks pengelolaan e-waste di Kota Batam, serta mengkaji sejauh mana komitmen lingkungan global seperti Paris Agreement dan SDGs-13 tercermin dalam kebijakan dan praktik pengelolaan limbah elektronik di tingkat daerah.

Metode

Penelitian ini akan menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berupaya memahami secara mendalam fenomena kebijakan pengelolaan *e-waste* di Kota Batam, khususnya dalam konteks *implementation gap* antara komitmen normatif di tingkat nasional dan global dengan praktik kebijakan di tingkat daerah. Menurut Denzin dan Lincoln, penelitian kualitatif menekankan pemahaman terhadap realitas sosial yang berlangsung dalam konteks alamiah dengan memanfaatkan beragam sumber data, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh makna, proses, serta dinamika yang menyertai suatu fenomena sosial secara komprehensif.

Sedangkan pendekatan studi kasus digunakan untuk menempatkan Kota Batam sebagai bagian dari analisis utama. Kota Batam dipilih karena memiliki karakteristik khusus sebagai kawasan industri dan *Free Trade Zone* (FTZ), sekaligus wilayah yang rentan terhadap persoalan *e-waste* akibat dari tingginya arus peredaran perangkat elektronik dan dinamika perdagangan lintas negara. Melalui pendekatan studi kasus, penelitian ini berupaya memahami bagaimana kebijakan pengelolaan *e-waste* diimplementasikan dalam konteks empiris yang spesifik, dengan memperhatikan peran aktor yang terlibat, struktur kelembagaan, serta kondisi sosial, ekonomi, dan politik yang memengaruhi proses implementasi kebijakan tersebut.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui studi pustaka dan pengumpulan data lapangan. Studi pustaka mencakup peraturan perundang-undangan, dokumen kebijakan, publikasi akademik, data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam, serta laporan lembaga nasional dan internasional yang relevan dengan isu e-waste, perubahan iklim, dan kebijakan lingkungan. Sementara itu, data lapangan dikumpulkan melalui teknik triangulasi, yaitu kombinasi antara wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Penelitian ini akan menggunakan tiga teknik pengumpulan data, yaitu *in-depth interview*, *literatur review* dan observasi. Teknik *in-depth interview* merupakan metode pengumpulan data kualitatif yang dilakukan dengan cara interaksi langsung antara peneliti dan narasumber yang bertujuan untuk menggali informasi secara mendalam dan akurat. *In-depth interview* memiliki sifat semi terstruktur, yang mana selama implementasinya peneliti akan memiliki pedoman terkait pertanyaan dan tetap memberikan ruang kepada informan agar dapat mengeksplorasi isu-isu yang dianggap penting. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk membangun hubungan yang kuat dengan informan sehingga dapat memahami nilai, serta persepsi secara lebih dalam.

Hasil dan Pembahasan

Fenomena E-Waste dalam Perspektif Perubahan Iklim Global

Perkembangan teknologi digital telah meningkatkan konsumsi perangkat elektronik secara signifikan di berbagai belahan dunia. Peningkatan ini secara langsung mendorong lonjakan produksi limbah elektronik (*e-waste*) yang kini menjadi salah satu jenis limbah dengan pertumbuhan tercepat secara global. Fenomena tersebut tidak hanya menjadi persoalan pengelolaan limbah semata, tetapi juga memiliki implikasi terhadap perubahan iklim dan keberlanjutan lingkungan.

Dalam konteks global, pengelolaan *e-waste* berkaitan erat dengan komitmen internasional terhadap aksi iklim. Produksi, distribusi, penggunaan, hingga pembuangan perangkat elektronik menghasilkan berbagai dampak lingkungan, termasuk emisi gas rumah kaca, pencemaran tanah dan air, serta paparan zat berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengelolaan *e-waste* menjadi bagian penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim serta perlindungan lingkungan secara berkelanjutan.

Komitmen global terhadap pengendalian perubahan iklim tercermin melalui kerangka kerja internasional seperti *Paris Agreement* yang menekankan pentingnya upaya kolektif negara-negara dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mendorong pembangunan rendah karbon. Kesepakatan ini menegaskan bahwa aksi iklim tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah pusat, tetapi juga membutuhkan kontribusi dari berbagai level pemerintahan, termasuk pemerintah daerah.

Dalam kerangka implementasinya, agenda aksi iklim global juga diterjemahkan melalui tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya *Sustainable Development Goals* pada tujuan ke-13 mengenai *Climate Action*. Tujuan ini menekankan pentingnya integrasi kebijakan lingkungan dan penguatan kapasitas institusional dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Dalam konteks tersebut, pengelolaan *e-waste* menjadi salah satu isu yang relevan karena berhubungan langsung dengan pengelolaan sumber daya, pengurangan emisi, serta perlindungan kesehatan masyarakat.

Namun demikian, integrasi antara komitmen global dengan implementasi kebijakan di tingkat lokal sering kali menghadapi berbagai tantangan. Banyak negara telah meratifikasi komitmen lingkungan internasional, tetapi penerapannya di tingkat daerah belum sepenuhnya berjalan secara optimal. Fenomena ini dikenal sebagai *implementation gap*, yaitu kesenjangan antara komitmen normatif dalam kebijakan dengan realitas pelaksanaannya di lapangan.

Permasalahan E-Waste di Kota Batam

Implementation Gap Paris Agreement Berdasarkan Referensial SDGS-13 dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste Kota Batam

Dalam konteks Indonesia, persoalan *e-waste* menjadi semakin kompleks seiring dengan meningkatnya konsumsi perangkat elektronik serta keterbatasan sistem pengelolaan limbah elektronik yang terintegrasi. Salah satu wilayah yang menghadapi dinamika tersebut adalah Batam. Kota ini memiliki karakteristik yang unik karena merupakan kawasan industri sekaligus wilayah perdagangan bebas yang memiliki intensitas aktivitas ekonomi dan perdagangan elektronik yang tinggi.

Sebagai kawasan yang memiliki hubungan ekonomi yang erat dengan negara-negara tetangga di kawasan Asia Tenggara, Batam memiliki arus peredaran barang elektronik yang relatif tinggi. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan konsumsi perangkat elektronik di tingkat masyarakat, tetapi juga berpotensi meningkatkan volume limbah elektronik yang dihasilkan. Di sisi lain, posisi geografis Batam yang strategis menjadikannya rentan terhadap masuknya limbah elektronik dari luar wilayah, baik secara legal maupun ilegal.

Permasalahan utama yang dihadapi dalam pengelolaan *e-waste* di Batam berkaitan dengan keterbatasan kerangka kebijakan yang secara khusus mengatur pengelolaan limbah elektronik. Hingga saat ini, *e-waste* masih dikategorikan dalam kerangka kebijakan limbah secara umum, sehingga tidak terdapat regulasi spesifik yang mengatur pengumpulan, pemrosesan, maupun daur ulang limbah elektronik secara sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan pengelolaan *e-waste* belum dapat dilakukan secara optimal dan berkelanjutan.

Selain aspek regulasi, tantangan lain juga berkaitan dengan keterbatasan kapasitas institusional pemerintah daerah. Pengelolaan limbah elektronik memerlukan sistem pengawasan, infrastruktur pengolahan, serta mekanisme koordinasi antar lembaga yang memadai. Namun dalam praktiknya, kapasitas tersebut masih terbatas sehingga pemerintah daerah menghadapi kesulitan dalam membangun sistem pengelolaan *e-waste* yang efektif.

Implementation Gap dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan *e-waste* di Batam masih menghadapi *implementation gap* yang cukup signifikan. Kesenjangan ini tercermin dari ketidaksesuaian antara komitmen lingkungan yang telah dirumuskan di tingkat global dan nasional dengan realitas implementasi kebijakan di tingkat daerah.

Salah satu bentuk *implementation gap* yang paling mendasar adalah ketiadaan kebijakan daerah yang secara khusus mengatur pengelolaan *e-waste*. Dalam praktiknya, limbah elektronik masih dikelola melalui kerangka kebijakan pengelolaan sampah umum tanpa adanya pendekatan khusus yang mempertimbangkan karakteristik serta risiko lingkungan yang dimiliki oleh *e-waste*. Kondisi ini menyebabkan pemerintah daerah memiliki keterbatasan dalam mengembangkan sistem pengelolaan limbah elektronik yang terstruktur dan berkelanjutan.

Selain itu, penelitian ini juga menemukan adanya fragmentasi kewenangan antar lembaga yang terlibat dalam pengelolaan limbah di Batam. Kewenangan terkait pengelolaan lingkungan, perdagangan, serta pengawasan aktivitas industri berada pada institusi yang berbeda, sehingga koordinasi antar lembaga sering kali tidak berjalan secara optimal. Fragmentasi kelembagaan tersebut berdampak pada lemahnya integrasi kebijakan serta kesulitan dalam merumuskan strategi pengelolaan *e-waste* yang komprehensif.

Keterbatasan ruang kebijakan pemerintah daerah juga menjadi faktor penting yang memengaruhi implementasi kebijakan *e-waste*. Sebagai wilayah yang memiliki status

kawasan perdagangan bebas, Batam memiliki dinamika kebijakan yang berbeda dibandingkan dengan daerah lain di Indonesia. Kondisi tersebut menyebabkan pemerintah daerah tidak selalu memiliki fleksibilitas yang cukup dalam merumuskan kebijakan pengelolaan limbah elektronik secara mandiri.

Praktik Pengelolaan *E-Waste* di Tingkat Masyarakat

Temuan penelitian melalui wawancara dengan masyarakat menunjukkan bahwa pengelolaan *e-waste* di tingkat rumah tangga masih berlangsung secara informal. Banyak masyarakat yang memilih untuk menyimpan perangkat elektronik yang sudah tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama, menjualnya kepada pengepul barang bekas, atau membuangnya bersama dengan sampah rumah tangga.

Praktik tersebut tidak semata-mata disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat terhadap risiko lingkungan dari *e-waste*. Sebaliknya, kondisi tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh ketiadaan fasilitas pengelolaan limbah elektronik yang mudah diakses serta minimnya informasi mengenai mekanisme pembuangan yang aman. Tanpa adanya sistem pengumpulan dan pengolahan yang jelas, masyarakat tidak memiliki alternatif yang memadai untuk mengelola limbah elektronik secara bertanggung jawab.

Di sisi lain, keterlibatan sektor swasta dalam pengelolaan *e-waste* juga masih relatif terbatas. Perusahaan yang memiliki potensi untuk terlibat dalam pengolahan limbah elektronik belum berpartisipasi secara aktif karena tidak adanya kepastian regulasi serta insentif ekonomi yang dapat mendorong investasi di sektor tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa peran negara sebagai penghubung antara kepentingan lingkungan dan kepentingan ekonomi belum berjalan secara optimal.

Bentuk Implementation Gap dalam Pengelolaan *E-Waste* di Kota Batam

Temuan penelitian menunjukkan bahwa persoalan pengelolaan limbah elektronik di Batam tidak hanya berkaitan dengan meningkatnya volume limbah elektronik, tetapi lebih mendasar lagi disebabkan oleh adanya kesenjangan implementasi kebijakan (*implementation gap*) antara komitmen normatif yang telah dirumuskan dalam kerangka kebijakan global dan nasional dengan realitas pelaksanaannya di tingkat daerah. Dalam konteks ini, pengelolaan *e-waste* seharusnya menjadi bagian dari upaya perlindungan lingkungan yang sejalan dengan komitmen internasional terhadap aksi iklim, termasuk yang tercermin dalam *Paris Agreement* serta agenda pembangunan berkelanjutan seperti *Sustainable Development Goals*. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerjemahan komitmen tersebut ke dalam kebijakan operasional di tingkat daerah masih menghadapi berbagai hambatan struktural dan kelembagaan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun kerangka normatif mengenai perlindungan lingkungan telah tersedia secara global dan nasional, implementasinya di tingkat lokal belum sepenuhnya mampu mengakomodasi kompleksitas persoalan *e-waste* yang berkembang di Batam.

Berdasarkan analisis terhadap praktik pengelolaan *e-waste* di Batam, *implementation gap* tersebut dapat dipahami melalui empat bentuk kesenjangan utama, yaitu gap regulatif, gap institusional, gap sosial, dan gap aktor. Gap regulatif tercermin dari belum adanya kebijakan daerah yang secara spesifik mengatur pengelolaan limbah elektronik, sehingga *e-waste* masih diperlakukan sebagai bagian dari pengelolaan sampah umum tanpa pendekatan regulasi yang khusus. Gap institusional terlihat dari fragmentasi kewenangan antarlembaga yang terlibat dalam pengelolaan limbah, terutama antara pemerintah daerah dan otoritas kawasan industri, yang menyebabkan koordinasi kebijakan tidak berjalan secara optimal. Sementara itu, gap sosial berkaitan dengan keterbatasan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam mengelola limbah elektronik

Implementation Gap Paris Agreement Berdasarkan Referensial SDGS-13 dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste Kota Batam

secara bertanggung jawab, yang sebagian besar dipengaruhi oleh minimnya informasi serta keterbatasan fasilitas pengelolaan yang tersedia. Terakhir, gap aktor tercermin dari masih terbatasnya keterlibatan sektor swasta dan aktor non-negara dalam sistem pengelolaan *e-waste*, sehingga upaya pengelolaan limbah elektronik masih didominasi oleh pemerintah dengan dukungan kolaboratif yang relatif terbatas. Keempat bentuk kesenjangan ini secara bersama-sama membentuk pola pengelolaan *e-waste* yang belum terintegrasi secara menyeluruh, sehingga berkontribusi terhadap munculnya implementation gap dalam kebijakan pengelolaan limbah elektronik di Kota Batam dari lingkungan ke dalam praktik implementasi yang konkret di tingkat daerah.

Implikasi Implementation Gap terhadap Aksi Iklim

Implementation gap dalam pengelolaan *e-waste* di Batam memiliki implikasi yang cukup luas terhadap upaya mitigasi perubahan iklim. Ketika sistem pengelolaan limbah elektronik tidak berjalan secara optimal, berbagai risiko lingkungan seperti pencemaran tanah, air, serta emisi gas berbahaya berpotensi meningkat. Selain itu, potensi pemanfaatan kembali material berharga dari perangkat elektronik juga tidak dapat dimaksimalkan.

Sebagai wilayah industri dengan intensitas konsumsi perangkat elektronik yang tinggi, Batam sebenarnya memiliki posisi strategis dalam mendukung upaya pengurangan dampak lingkungan dari sektor limbah elektronik. Namun, kesenjangan implementasi kebijakan yang terjadi justru membatasi kontribusi daerah dalam mendukung pencapaian target aksi iklim di tingkat nasional.

Implikasi dari kondisi tersebut tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga memiliki dimensi sosial dan ekonomi. Tanpa adanya sistem pengelolaan *e-waste* yang terstruktur, masyarakat berpotensi terpapar risiko kesehatan dari bahan berbahaya yang terkandung dalam perangkat elektronik. Selain itu, potensi ekonomi dari industri daur ulang elektronik juga belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Dengan demikian, permasalahan *e-waste* di Batam tidak dapat dipahami semata-mata sebagai persoalan teknis pengelolaan limbah. Sebaliknya, isu ini merupakan bagian dari persoalan tata kelola lingkungan yang lebih luas yang berkaitan dengan integrasi kebijakan global, kapasitas institusional daerah, serta partisipasi berbagai aktor dalam sistem pengelolaan lingkungan.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementation gap dalam pengelolaan *e-waste* di Batam terhadap komitmen Paris Agreement dalam kerangka Sustainable Development Goals khususnya SDGs-13 bersifat nyata dan sistemik. Kesenjangan tersebut tercermin dari ketiadaan kebijakan daerah yang secara khusus mengatur pengelolaan *e-waste*, keterbatasan ruang kebijakan pemerintah daerah, fragmentasi kewenangan antarlembaga, serta lemahnya integrasi aktor non-negara dalam sistem pengelolaan limbah elektronik. Kondisi ini menunjukkan bahwa komitmen lingkungan yang telah dirumuskan di tingkat global dan diterjemahkan ke dalam kebijakan nasional belum sepenuhnya terwujud dalam praktik tata kelola di tingkat daerah. Kekosongan regulatif

menjadi titik awal munculnya kesenjangan implementasi lainnya karena e-waste masih ditempatkan dalam kerangka kebijakan limbah umum tanpa pendekatan yang mempertimbangkan karakteristik, risiko, serta siklus hidup limbah elektronik.

Dari sisi kelembagaan, implementation gap diperkuat oleh keterbatasan kewenangan dan kapasitas pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan e-waste secara mandiri. Di Batam, pembagian kewenangan antara pemerintah daerah dan otoritas kawasan ekonomi menyebabkan pengelolaan e-waste berada dalam tarik-menarik antara kepentingan ekonomi, perdagangan, dan perlindungan lingkungan. Fragmentasi kewenangan tersebut membuat kebijakan berjalan secara sektoral dan cenderung reaktif. Kesenjangan ini juga tercermin pada aspek sosial dan aktor, di mana partisipasi masyarakat serta keterlibatan sektor swasta dalam pengelolaan e-waste masih terbatas. Praktik pengelolaan e-waste di tingkat masyarakat masih berlangsung secara informal karena keterbatasan fasilitas, informasi, serta tidak adanya sistem pengelolaan yang terintegrasi. Dalam perspektif teori kebijakan publik oleh William N. Dunn, kondisi ini menunjukkan bahwa persoalan utama pengelolaan e-waste di Batam terletak pada tahap implementasi kebijakan, di mana komitmen normatif yang telah tersedia belum diterjemahkan ke dalam instrumen lokal yang operasional dan terkoordinasi.

Implementation gap tersebut memiliki implikasi langsung terhadap kontribusi daerah dalam mendukung aksi iklim dan perlindungan lingkungan. Sebagai kawasan industri dan Free Trade Zone dengan intensitas konsumsi perangkat elektronik yang tinggi, Batam sebenarnya memiliki posisi strategis dalam mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Namun, kesenjangan implementasi kebijakan justru membatasi peran daerah dalam mendukung pencapaian target lingkungan nasional maupun global. Kondisi ini tidak hanya berdampak secara ekologis, tetapi juga secara sosial, karena masyarakat lokal menjadi pihak yang paling dekat dengan risiko lingkungan dan kesehatan akibat pengelolaan e-waste yang tidak memadai. Dengan demikian, persoalan e-waste di Batam tidak dapat dipahami semata sebagai isu teknis pengelolaan limbah, melainkan sebagai tantangan tata kelola kebijakan lingkungan yang mencerminkan kesenjangan antara komitmen global, kebijakan nasional, dan praktik implementasi di tingkat daerah.

Daftar Pustaka

Buku

- Anggito, Albi, and Johan Setiawan. *Metode Penelitian Kualitatif*. Edited by Ella Deffi Lestari. Sukabumi: CV Jejak, 2018. <https://books.google.co.id/books?id=59V8DwAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batam. *Kota Batam Dalam Angka, Municipality in Figures 2025*. Vol. 12. Batam, 2025.
- Dunn, William N. *Pengantar Analisis Kebijakan Publik*. Second. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1999.
- Griffiths, Martin, Steven C. Roach, and M. Scott Solomon. *Fifty Key Thinkers in International Relations*. Routledge. Second. New York & London, 2009. <https://doi.org/10.4324/9781315762005>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edited by Rondrotiana Barimalala, Roxana Bojariu, Annalisa Cherch, Peter M. Cox, Sergio Henrique Faria, Piers Forster, Christopher Jones, et al. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom, New York, 2023. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.022>.
- Waltz, Kenneth N. "Man, The State, and War: A Theoretical Analysis." *Sustainability (Switzerland)* 11, no. 1 (2001): 1–14.

Jurnal

- Andeobu, Lynda, Santoso Wibowo, and Srimannarayana Grandhi. "A Systematic Review of E-Waste Generation and Environmental Management of Asia Pacific Countries." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (2021). <https://doi.org/10.3390/ijerph18179051>.
- Cesaro, Alessandra, Vincenzo Belgiorio, Giuliana Gorrasi, Gianluca Viscusi, Mentore Vaccari, Giovanni Vinti, Aleksander Jandric, Maria Isabel Dias, Andrew Hursthouse, and Stefan Salhofer. "A Relative Risk Assessment of the Open Burning of WEEE." *Environmental Science and Pollution Research* 26, no. 11 (2019): 11042–53.
- Eckhardt, Béla, and Andrea Kaifie. "Bridging the Knowledge Gap! Health Outcomes in Informal e-Waste Workers." *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 19, no. 11 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12995-024-00410-z>.
- Nugrahayu, Qorry. "Studi Pengelolaan Sampah Elektronik (E-Waste) Rumah Tangga Di Kota Yogyakarta Bagian Selatan" 32, no. 3 (2019): 167–86. <http://hdl.handle.net/123456789/16022>.
- Omondi, Erick Auma, Peter Kuria Ndiba, and Gloria Chepkoech Koech. "Complexity of E-Waste and Its Management Challenges in Developing Countries – A Review." *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources* 31, no. 2 (2022). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.31.556309>.
- Priyono, FX.Joko. "Law Enforcement of Electrical and Electronic Waste Smuggling In Batam, Indonesia." *Diponegoro Law Review* 2, no. 1 (2017): 40. <https://doi.org/10.14710/dilrev.2.1.2017.40-56>.
- Putri, Natasya Andreea, Susi Agustina Wilujeng, and Deqi Rizkivia Radita. "Study on Potential Household Electronic Waste Generation and Community Perception on Its Management in Batam City (Case Study: Sei Beduk District and Batam Kota

- District).” In *AIP Conference Proceedings*, 3, 2024. <https://doi.org/10.1063/5.0199756>.
- Rahman Khan, Anisur. “Policy Implementation: Some Aspects and Issues.” *Journal of Community Positive Practices* XVI, no. 3 (2016): 3–12.
- Rokim. “Analisis Kebijakan Versi Dunn & Implementasinya Dalam Pendidikan Islam.” *Jurnal Studi Islam* 14, no. 2 (2019): 60–69.
- Rutledge, Pamela B., and Jerri Lynn C. Hogg. “In-Depth Interviews.” *The International Encyclopedia of Media Psychology*, 2020, 1–7. <https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0019>.
- Shahabuddin, M., M. Nur Uddin, J. I. Chowdhury, S. F. Ahmed, M. N. Uddin, M. Mofijur, and M. A. Uddin. “A Review of the Recent Development, Challenges, and Opportunities of Electronic Waste (e-Waste).” *International Journal of Environmental Science and Technology* 20, no. 4 (2023): 4513–20. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04274-w>.
- Singer, J. David. “The Level of Analysis Problem in International Relations.” *International Relations* 14, no. 1 (2010): 77–92. <https://www.jstor.org/stable/2009557>.
- Tarigan, Bayu Pratama, and Haryoto Kusnopranto. “Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Elektronik (E-Waste) Dan Tingkat Kesadaran Masyarakat Dalam Mengelola Limbah Di Wilayah Daerah Khusus Jakarta.” *European Journal of Endocrinology* 171, no. 6 (2014): 727–35. <https://ej.ebioscientifica.com/view/journals/eje/171/6/727.xml>.
- Wiens, John J., and Joseph Zelinka. “How Many Species Will Earth Lose to Climate Change?” *Global Change Biology* 30, no. 1 (2024). <https://doi.org/10.1111/gcb.17125>.
- Yani, Irna. “Kebijakan Indonesia Dalam Merespon Masuknya Sampah Elektronik Dari Singapura.” *Jom Fisip* 8 (2021): 1–23. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFSIP/article/viewFile/30897/29766>.

Laporan Resmi

- Australian Capital Territory Government. “ACT Waste Management Strategy Towards a Sustainable Canberra Reducing Waste and Recovering Resources to Achieve a Sustainable, Carbon-Neutral Canberra 2011–2025.” Canberra, Australia, 2011. environment.act.gov.au/waste.
- Baldé, Cornelis P., Ruediger Kuehr, Tales Yamamoto, Rosie McDonald, Elena D’Angelo, Shahana Althaf, Garam Bel, et al. “The Global E-Waste Monitor 2024,” 2024. https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/12/GEM_2024_EN_11_NOV-web.pdf.
- Forti, Vanessa, Cornelis Peter Baldé, Ruediger Kuehr, and Garam Bel. “The Global E-Waste Monitor 2020: Quantities, Flows, and Resources.” *Ensure Healthy Lives and Promote Well-Being for All. Experiences of Community Health, Hygiene, Sanitation and Nutrition*, 2020. https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf.
- Government of The Republic of Indonesia. “Enhanced Nationally Determined Contribution Republic of Indonesia.” *Ministry of Environment and Forestry, Republic of Indonesia*, 2022.
- Honda, Shunichi, Deepali Sinha Khatriwal, and Ruediger Kuehr. “Regional E-Waste Monitor East and Southeast Asia,” 2017.
- United Nations. “United Nations Framework Convention on Climate Change.” New York, 1992.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). “The Paris Agreement.” *United Nations*. Paris, 2015. <https://doi.org/10.4324/9789276082569-2>.

Implementation Gap Paris Agreement Berdasarkan Referensial SDGS-13 dalam Kebijakan Pengelolaan E-Waste Kota Batam

Peraturan Perundang-undangan

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021, Pub. L. No. 6/2021, 1 (2021).
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Sampah Pada Bank Sampah, Pub. L. No. 14/2021, 1 (2021).
- Pemerintah Kota Batam. Peraturan Daerah Kota Batam Nomor 11 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Sampah, Pub. L. No. 11/2013, 1 (2013).
- Pemerintah Kota Batam. Peraturan Wali Kota Batam Nomor 10 Tahun 2019 tentang Kebijakan dan Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga, Pub. L. No. 10/2019, 1 (2020).
- Pemerintah Kota Batam. Peraturan Wali Kota Batam Nomor 5 Tahun 2023 tentang Perubahan Atas Peraturan Wali Kota Batam Nomor 10 Tahun 2019 tentang Kebijakan dan Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Pub. L. No. 5/2023, 1 (2023).
- Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2020 Tentang Pengelolaan Sampah Spesifik, Pub. L. No. 27/2020, 1 (2020). <https://peraturan.bpk.go.id/Details/138876/pp-no-27-tahun-2020>.

Website

- Aldy. "Tiga Kali Bersurat, Batam Minta KLH Segera Bersikap Soal 850 Kontainer Limbah B3 E-Waste Di Batu Ampar." BATAMTODAY, 2025. <https://m.batamtoday.com/berita-224616-Tiga-Kali-Bersurat,-Batam-Minta-KLH-Segera-Bersikap-Soal-850-Kontainer-Limbah-B3-e-Waste-di-Batu-Ampar.htm>.
- ANTARA News. "Indonesia to Finalize Producer Waste Responsibility Rules in 2026." ANTARA Indonesian News Agency, 2025. <https://en.antaranews.com/news/397534/indonesia-to-finalize-producer-waste-responsibility-rules-in-2026>.
- BatamNow. "Limbah Elektronik Terus Masuk Batam, LI-Tipikor: Negara Kalah Hadapi Importir Barang Terlarang?" BATAMNOW, 2025. <https://batamnow.com/limbah-elektronik-terus-masuk-batam-li-tipikor-negara-kalah-hadapi-importir-barang-terlarang/>.
- United Nations. "Sustainable Development Goals." United Nations – Department of Economic and Social Affairs, 2025. <https://sdgs.un.org/goals>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). "The Paris Agreement and NDCs," n.d. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs?utm_source=chatgpt.com.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). "The Paris Agreement | UNFCCC." UNFCCC, n.d. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). "The Kyoto Protocol | UNFCCC." UNFCCC, n.d. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol>.
- Yuantisya, Mutia. "Bea Cukai Batam Reekspor 25 Kontainer Limbah B3." TEMPO, 2026. <https://www.tempo.co/hukum/bea-cukai-batam-reekspor-25-kontainer-limbah-b3-2111549>.