



Optimalisasi Pengelolaan Sampah untuk Peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Kota Pangkalpinang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Fibriyanti*

Bidang Perencanaan, Pengendalian dan Evaluasi Pembangunan Daerah, Badan Perencanaan Pembangunan, Riset dan Inovasi Daerah (Bapperida) Kota Pangkalpinang, Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: (mohon diisi alamat surel penulis)

Article History:

Received: September 6, 2026

Revised: September 11, 2026

Accepted: September 29, 2026

Keywords:

waste management; local own-source revenue; waste retribution; circular economy; recycled paving block

Abstract: Municipal solid waste management in Indonesian cities is still treated mainly as a spending obligation rather than a potential source of revenue. This study examines how the waste sector in Pangkalpinang City, the capital of the Bangka Belitung Islands Province, can be optimised to raise local own-source revenue. Using evidence-based policy analysis, it combines municipal administrative data on population (2015–2025), waste generation (2021–2025) and waste retribution realisation (2022–2026) with the city technical waste management plan, the national waste information system, and a 2025 joint policy study with the National Research and Innovation Agency. The analytical instruments comprise fishbone root-cause analysis, PESTEL scanning, a waste mass balance, technical feasibility assessment against Indonesian National Standard SNI 03-0691-1996, benchmarking against five local governments, and multi-criteria evaluation using Dunn's policy evaluation framework. The analysis is organised around two policy levers, namely broadening and digitalising the retribution base upstream and creating value from unsaleable waste downstream. The results show that waste retribution grew by only 4.3 per cent per year between 2022 and 2025, that the registered payer base covers about forty entities against an estimated sixty-one thousand households, and that roughly 44.6 tonnes per day of waste never enters the formal collection system. Within the city plastic fraction, 18.39 tonnes per day consists of low-value plastics with no recycling market that can be converted into paving blocks and other building materials; a sensitivity test over a 40-60 per cent low-value share yields 12.26-18.39 tonnes per day, so the 10 tonnes per day required by the planned production units remains available even at the lower bound. An integrated option combining retribution digitalisation with a public service agency production unit is projected to raise waste-sector revenue from IDR 4.98 billion in 2025 to IDR 14.60 billion by 2030, with an economic-fiscal payback period of 3.7 years (incorporating operational avoided costs and spending efficiencies, and therefore distinct from purely commercial capital expenditure recovery). The study closes with a four-stage implementation roadmap for 2026-2030 that assigns lead agencies and measurable targets for the retribution base, digital payment coverage, recycling rate, and production capacity, together with the mitigation measures each stage requires. The findings confirm that waste can be repositioned from a fiscal burden into a measurable revenue stream.

Copyright © 2026, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Fibriyanti, F. (2026). Optimalisasi Pengelolaan Sampah untuk Peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Kota Pangkalpinang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(9), 4677–4691. <https://doi.org/10.55681/sentri.v5i9.7221>

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan urusan wajib pemerintah daerah yang bersifat pelayanan dasar sebagaimana diamanatkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 [1] dan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 [2], yang menggeser paradigma dari kumpulan-angkut-buang menuju pengurangan dan penanganan sejak sumber melalui Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 [3]. Dalam praktiknya urusan ini masih diperlakukan sebagai beban belanja daerah, padahal Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2025 [4] mengamanatkan pembentukan operator layanan persampahan yang terpisah dari fungsi regulator sehingga terbuka ruang memposisikan sampah sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Kota Pangkalpinang sebagai ibu kota Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tumbuh dari 196.202 jiwa pada 2015 menjadi 244.750 jiwa pada 2025 atau 24,7% dalam satu dekade [5]. Timbulan sampah harian menurut estimasi proyeksi Dinas Lingkungan Hidup (DLH) mencapai 156 ton/hari pada 2025, sementara volume yang tertimbang resmi di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) hanya 111,4 ton/hari; selisih 44,6 ton/hari tidak tercatat pada jalur formal [6]. Selisih tersebut merupakan disparitas antara proyeksi timbulan berbasis laju timbulan per kapita menurut SNI 19-3964-1994 [25] dan data riil jembatan timbang TPA, sehingga tidak seluruhnya dapat dibaca sebagai timbunan liar. TPA Parit Enam seluas 4,9 hektare telah terpakai penuh dan masih menerapkan open dumping sejak 2008, dengan jarak ke permukiman terdekat sekitar 0,1 km [7], sementara Ombudsman mencatat 33 pengaduan dan 21 laporan masyarakat pada 2022–2025 [8].

Di sisi fiskal, realisasi retribusi pelayanan persampahan/kebersihan selalu melampaui target, yakni Rp4,39 miliar (2022) hingga Rp4,98 miliar (2025) dengan capaian di atas 103% pada seluruh tahun [9], namun hanya tumbuh 4,3% per tahun. Akar persoalannya bukan kepatuhan wajib retribusi yang tercatat, melainkan sempitnya basis wajib retribusi: hanya sekitar 40 entitas tercatat dalam Surat Ketetapan Retribusi Daerah dari estimasi 61.000 kepala keluarga. Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2024 [10] belum mengaitkan tarif dengan mutu layanan dan kewajiban pemilahan, sedangkan kajian bersama Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) menegaskan kepatuhan penuh berpotensi menutup seluruh biaya operasional persampahan [11].

Kajian terdahulu mengenai persampahan Kota Pangkalpinang umumnya berhenti pada implementasi kebijakan dan partisipasi masyarakat [12], sedangkan penelitian pengolahan plastik menjadi bahan bangunan berkembang terpisah pada ranah teknik material. Keduanya belum dipertemukan dalam satu rancangan yang menautkan pengelolaan sampah dengan penciptaan PAD baru secara terukur. Artikel ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menempatkan optimalisasi pengelolaan sampah sebagai satu kesatuan kebijakan peningkatan PAD Kota Pangkalpinang: memetakan akar masalah rendahnya penerimaan, mengukur potensi perluasan basis wajib retribusi sekaligus potensi bahan baku daur ulang, mengevaluasi opsi kebijakan, serta menyusun proyeksi fiskal dan peta jalannya.

LANDASAN TEORI

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 [1] menempatkan prinsip *reduce, reuse, recycle* sebagai inti pengelolaan sampah, sedangkan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 [3] menjadikan pemerintah kabupaten/kota sebagai pelaksana utama sekaligus payung hukum bank sampah dan Tempat Pengolahan Sampah 3R. Kerangka ini

sejalan dengan konsep ekonomi sirkular yang menempatkan residu sebagai bahan baku siklus produksi berikutnya.

Dari sisi keuangan daerah, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2022 [13] mengklasifikasikan PAD ke dalam pajak daerah, retribusi daerah, hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan, dan lain-lain PAD yang sah, sementara Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2021 [14] mengatur penghitungan tarif retribusi berbasis pemulihan biaya penuh. Bentuk kelembagaan operator menentukan cara penerimaan tercatat: Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 79 Tahun 2018 [15] memungkinkan pembentukan Unit Pelaksana Teknis Daerah berstatus Badan Layanan Umum Daerah (UPTD-BLUD) yang seluruh pendapatan operasionalnya tercatat sebagai lain-lain PAD yang sah, sedangkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 12 Tahun 2020 [16] menyediakan wadah koordinasi kawasan berupa Kelompok Kerja Perumahan dan Kawasan Permukiman.

Kelayakan teknis pengolahan plastik menjadi bahan bangunan diukur terhadap SNI 03-0691-1996 [17] yang membagi mutu bata beton ke dalam empat kelas berdasarkan kuat tekan, ketahanan aus, dan penyerapan air. Capaian mutu bervariasi menurut jenis plastik dan rasio campuran: campuran PET dan LDPE 50:50 mencapai kuat tekan rata-rata 26,22 MPa pada umur 28 hari sehingga memenuhi mutu B [18], sedangkan PET murni dan campuran lempung-LDPE hanya 8,8–9,59 MPa atau mutu D [19]. Praktik daerah menunjukkan model kelembagaan yang beragam, dari Pusat Daur Ulang Padangsambian Kota Denpasar [20] hingga unit kecil yang melekat pada dinas di Kota Tanjungpinang [21]. Evaluasi opsi kebijakan mengacu pada kerangka analisis kebijakan publik Dunn [22].

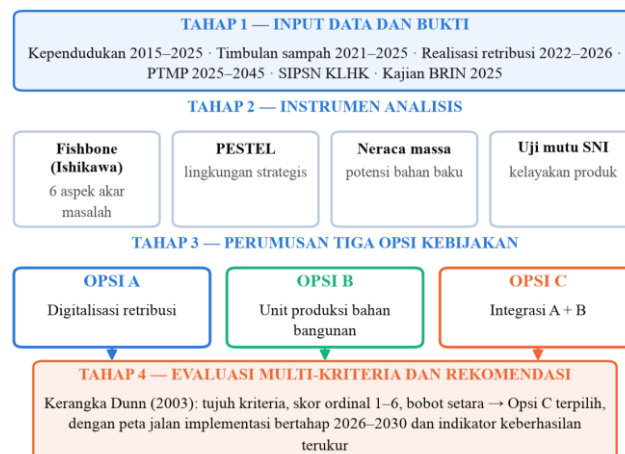
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan analisis kebijakan berbasis bukti dengan pendekatan deskriptif-kuantitatif. Data primer bersumber dari data administratif Pemerintah Kota Pangkalpinang berupa data kependudukan 2015–2025 [5], timbulan sampah tertimbang dan estimasi proyeksi 2021–2025 [6], serta realisasi retribusi 2022–2026 [9]; data sekunder meliputi Dokumen Perencanaan Teknis Manajemen Persampahan 2025–2045 [23], Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional [24], laporan Ombudsman [8], dan kajian bersama BRIN [11]. Perlu dicatat secara metodologis bahwa kedua sumber data timbulan yang dipakai tidak sepadan: angka estimasi proyeksi disusun dari laju timbulan per kapita mengikuti SNI 19-3964-1994 [25], sedangkan angka tertimbang berasal dari jembatan timbang TPA. Selisih keduanya karena itu tidak dapat dibaca seluruhnya sebagai sampah yang dibuang liar, melainkan juga memuat pemulungan di sumber dan di sepanjang rantai angkut (upstream informal recovery), pengomposan serta pembakaran mandiri di tingkat rumah tangga, dan susut kadar air (moisture loss) selama penyimpanan dan pengangkutan. Kajian ini karena itu memperlakukan angka 44,6 ton/hari sebagai batas atas volume yang tidak tertangani jalur formal, bukan sebagai angka pasti timbunan liar.

Analisis dilaksanakan dalam empat tahap sebagaimana Gambar 1: pengumpulan data dan bukti; penerapan empat instrumen berupa diagram fishbone (Ishikawa), analisis PESTEL, neraca massa sampah, dan uji kelayakan mutu produk terhadap SNI 03-0691-1996; perumusan tiga opsi kebijakan; serta evaluasi ketiganya dengan tujuh kriteria turunan kerangka Dunn [22] sebagaimana dirinci pada Tabel 2, masing-masing berskor ordinal 1–6 dengan bobot setara antarkriteria. Pembobotan setara ditempuh secara sengaja, bukan karena ketiadaan preferensi: ketujuh kriteria diturunkan dari satu kerangka normatif Dunn [22] yang menempatkan efektivitas, efisiensi, kecukupan, pemerataan,

responsivitas, dan ketepatan pada kedudukan setara, sehingga pembobotan subjektif tanpa panel ahli berisiko menyelundupkan preferensi perumus ke dalam hasil. Agar kesimpulan tidak bergantung pada skor total semata, pemilihan opsi diuji dengan dua cara tambahan, yaitu analisis dominansi Pareto—memeriksa ada tidaknya opsi yang tidak kalah pada seluruh kriteria dan unggul pada sekurang-kurangnya satu kriteria—serta uji kekokohan peringkat terhadap perubahan bobot, yakni menghitung berapa kali lipat bobot suatu kriteria harus dinaikkan agar urutan opsi berbalik. Analytical Hierarchy Process (AHP) [26] tidak diterapkan karena menuntut penilaian berpasangan dari panel pemangku kepentingan yang berada di luar cakupan data kajian ini; penerapannya disarankan sebagai penelitian lanjutan dan dicatat sebagai keterbatasan.

Neraca massa disusun berlapis agar tidak melebihi-lebihkan potensi: timbulan sampah kota dikalikan pangsa fraksi plastik 19,65% menurut SIPSN [24], lalu dikalikan asumsi pangsa plastik bernilai rendah 60% yang tidak diambil pemulung maupun bank sampah. Konversi mengacu pada praktik Pusat Daur Ulang Padangsambian, yakni 1 kilogram plastik menghasilkan 1 buah conblok [20], dengan rasio campuran plastik dan agregat pasir 1:2 dan kebutuhan 44 buah per meter persegi. Karena angka 60% merupakan asumsi paling menentukan sekaligus paling lemah dasar empirisnya, neraca massa diuji sensitivitasnya pada rentang 40%–60% dengan langkah 10 poin persentase, lalu hasil setiap skenario dibandingkan terhadap kebutuhan pasokan harian tiap tahap unit produksi, yaitu 2, 6, dan 10 ton/hari, untuk menguji kekokohan rancangan kapasitas.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian dan Analisis Kebijakan

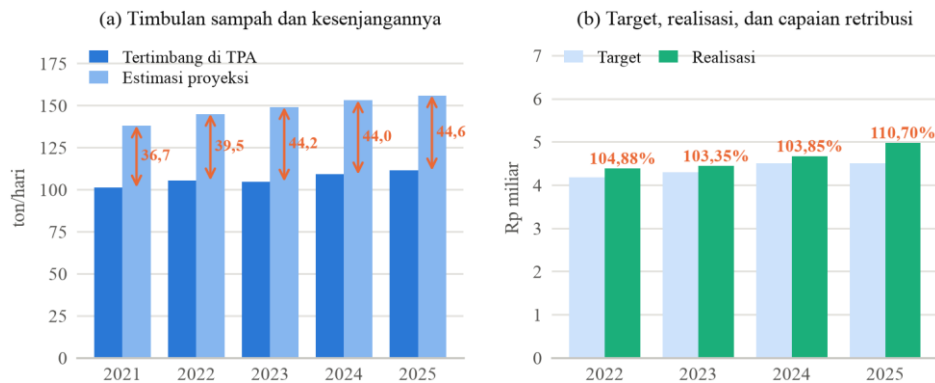
Sumber: Disusun Penulis (2026).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting dan Akar Masalah

Kesenjangan antara timbulan hasil estimasi proyeksi dan volume yang tertimbang di TPA berlangsung konsisten, rata-rata 40–45 ton/hari sepanjang 2021–2025 dan mencapai 44,6 ton/hari atau 28,5% dari estimasi timbulan tahunan pada 2025 (Gambar 2a) [6]. Sejalan dengan catatan metodologis di muka, selisih ini merupakan disparitas antarsumber data sehingga isinya bersifat majemuk: sebagian berupa pemulungan di sumber dan di sepanjang rantai angkut, sebagian berupa susut kadar air selama penyimpanan dan pengangkutan, dan sisanya berupa pembuangan liar, pembakaran di sumber, atau pengelolaan informal lainnya. Selisih tersebut tetap bermakna bagi kajian ini karena menandai volume yang tidak pernah tercatat pada jalur formal, sehingga tidak menjadi

dasar pemungutan retribusi sekaligus luput dari pemantauan mutu lingkungan. Sebaliknya, capaian retribusi yang selalu di atas 100% target (Gambar 2b) justru menunjukkan target anggaran ditetapkan konservatif terhadap basis yang sudah tercatat, bukan indikasi seluruh potensi telah tergali [9]; pertumbuhan nominalnya hanya 4,3% per tahun. Persentase sampah yang berhasil didaur ulang pun baru 13,32% pada 2024, jauh dari target 21% pada 2025.



Gambar 2. Timbulan Sampah 2021–2025 dan Kinerja Retribusi Persampahan 2022–2025

Sumber: Diolah Penulis (2026) dari data Dinas Lingkungan Hidup dan BPKAD Kota Pangkalpinang.

Analisis fishbone mengidentifikasi enam aspek akar masalah: kebijakan, berupa penegakan sanksi yang belum efektif dan tarif yang belum dihitung berdasarkan pemulihan biaya penuh [14]; kelembagaan, berupa DLH yang menangani pengelolaan sekaligus pemungutan retribusi dengan sumber daya terbatas; sumber daya manusia, berupa data pelanggan yang belum terdigitalisasi; sarana dan prasarana, berupa TPA yang kelebihan kapasitas; masyarakat, berupa rendahnya kesadaran memilah di sumber; serta keuangan, berupa biaya operasional yang meningkat sementara penerimaan tumbuh lebih lambat. Keenamnya bermuara pada satu simpul, yaitu sempitnya basis penerimaan di hulu dan absennya penciptaan nilai di hilir.

2. Potensi Bahan Baku dan Kelayakan Teknis

Kesenjangan 44,6 ton/hari perlu dibaca pula sebagai cadangan bahan baku. Dokumen PTMP [23] mencatat sisa makanan sebagai komponen terbesar (45,52%), sejalan dengan SIPSN yang mencatat sisa makanan 39,4% dan plastik 19,65% [24]. Fraksi plastik terbelah menjadi bagian bernilai tinggi berupa PET dan HDPE yang laku dijual sebagai bijih plastik, dan bagian bernilai rendah berupa kantong kresek, sachet berlapis, film kemasan, serta styrofoam yang tidak memiliki pembeli. Penyaringan berlapis pada Gambar 3 menunjukkan potensi bahan baku bernilai rendah 18,39 ton/hari, dengan sasaran serapan tujuh unit produksi pada 2030 sebesar 10 ton/hari atau 54,4% dari potensi tersebut. Uji sensitivitas atas asumsi pangsa plastik bernilai rendah menghasilkan potensi 18,39 ton/hari pada asumsi 60%, 15,33 ton/hari pada 50%, dan 12,26 ton/hari pada 40%. Kebutuhan tujuh unit sebesar 10 ton/hari tetap terpenuhi pada seluruh rentang, dengan margin menyempit dari 8,39 ton/hari menjadi 2,26 ton/hari sehingga tingkat pemanfaatan potensi naik dari 54,4% menjadi 65,2% dan 81,6%; kebutuhan tahap perintis 2 ton/hari dan tahap replikasi 6 ton/hari terpenuhi dengan margin lebar pada seluruh skenario. Pasokan baru menjadi kendala bila pangsa plastik bernilai rendah turun di bawah sekitar

33%, yakni ketika potensi harian jatuh di bawah 10 ton/hari. Rancangan kapasitas karena itu dinilai kokoh terhadap variasi asumsi, dengan syarat penambahan unit pada Tahap 4 didahului survei timbunan dan komposisi sesuai SNI 19-3964-1994 [25] untuk memastikan pangsa aktual berada di atas ambang tersebut. Prinsip yang dipegang adalah tidak bersaing dengan pemulung dan bank sampah, sebagaimana diterapkan DLH Kota Tanjungpinang [21].



Gambar 3. Penyaringan Potensi Bahan Baku Pengolahan Sampah Plastik, 2025

Sumber: Perhitungan Penulis (2026) dari data Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkalpinang dan SIPSN KLHK.

Proses produksi mencakup delapan tahap, dari pemilahan hingga pengujian mutu. Empat catatan teknis menentukan mutu keluaran: pengeringan wajib mencapai kadar air di bawah 5%; pengendalian termal dilakukan secara bertingkat dan spesifik menurut jenis fraksi plastik; rasio campuran harus konsisten karena langsung mengubah kelas mutu; dan pendinginan harus terkendali untuk mencegah retak susut. Pengendalian termal perlu dirinci karena fraksi bernilai rendah bersifat heterogen. Fraksi kantong kresek dan film kemasan berbasis LDPE dan PP dapat dilebur pada 180–220 °C, sedangkan fraksi sachet berlapis (multi-layer) yang memadukan lapisan poliolefin dengan PET, aluminium foil, dan tinta cetak menuntut pra-pengolahan berupa pencacahan halus, pencucian, dan pengeringan, serta pemanasan isothermal bertingkat pada rentang sempit 175–190 °C. Rentang tersebut dipilih agar matriks LDPE/PP mencair dan menyelimuti partikel pasir secara merata, namun tetap berada di bawah ambang degradasi pirolitik rantai karbon yang melepaskan senyawa organik mudah menguap (VOC) dan gas toksik dalam jumlah berlebih [27], [28]. Konsekuensi operasionalnya bersifat wajib: tungku dilengkapi pengendali suhu berumpan balik dengan toleransi ± 5 °C beserta pencatat suhu tiap batch, waktu tinggal lelehan dibatasi, pengadukan lambat dipakai agar panas merata tanpa menimbulkan titik panas setempat, plastik berklorin (PVC) disingkirkan sejak tahap pemilahan, serta ventilasi tarik setempat dan penangkap emisi diperlakukan sebagai syarat izin operasi, bukan sebagai pelengkap. Mengacu pada penelitian terdahulu [18, 19], conblok berbahan plastik realistis mencapai mutu B hingga D menurut SNI 03-0691-1996 [17], sehingga produk ini tidak dianjurkan untuk perkerasan jalan berbeban kendaraan berat. Peruntukan yang realistis adalah jalur pejalan kaki, taman kota, pelataran parkir, jalan lingkungan ringan, dan kanstin, dengan formulasi awal 1:2 yang wajib divalidasi melalui uji laboratorium menggunakan pasir lokal Bangka.

Tabel 1. Neraca Massa, Kapasitas Produksi, dan Kinerja Keuangan Unit menurut Tahap

Uraian	Tahap 2 (2027)	Tahap 3 (2028–2029)	Tahap 4 (2030)
Jumlah unit produksi	1 unit	4 unit	7 unit
Masukan plastik	2 ton/hari	6 ton/hari	10 ton/hari
Keluaran conblok per tahun	600.000 buah (13.636 m ²)	1.800.000 buah (40.909 m ²)	3.000.000 buah (68.182 m ²)
Serapan atas potensi bahan baku	10,9%	32,6%	54,4%
Pendapatan operasional (Rp juta)	1.559	4.677	7.795
Surplus operasi (Rp juta)	45	374	1.261
Manfaat fiskal netto (Rp juta)	1.094	3.282	5.470

Sumber: Perhitungan Penulis (2026) pada 300 hari kerja per tahun dan harga jual dasar Rp80.000 per m².

3. Model Kelembagaan dan Model Bisnis

Kesalahan paling umum dalam merancang fasilitas sejenis adalah mengandalkan penjualan produk sebagai satu-satunya sumber pendapatan. Rancangan ini memakai empat pilar pendapatan: penjualan produk kepada perangkat daerah dan pasar umum; pembayaran layanan pengolahan Rp250.000 per ton dari DLH atas sampah yang dialihkan dari TPA; kontribusi tanggung jawab produsen dan CSR; serta penjualan bijih plastik PET dan HDPE yang tidak diperhitungkan agar proyeksi konservatif. Bentuk kelembagaan yang dianjurkan adalah UPTD–BLUD pada DLH sesuai [15] karena pembentukannya cepat dan seluruh pendapatannya tercatat sebagai lain-lain PAD yang sah sesuai [13]. Serapan produk diikat melalui komposisi 55% belanja Pemerintah Kota sebagai pembeli jangkar dan 45% pasar umum, dengan pencantuman conblok daur ulang bersertifikat dalam spesifikasi teknis belanja, sedangkan koordinasi lintas perangkat daerah cukup dilakukan dengan memperluas mandat Pokja Perumahan dan Kawasan Permukiman yang telah dibentuk sejak 2022 [16].

Pada sisi penerimaan retribusi, optimalisasi ditempuh melalui empat langkah yang saling menopang: pemutakhiran dan digitalisasi basis data wajib retribusi dengan menautkan data pelanggan air minum, perizinan berusaha, dan objek Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan agar estimasi 61.000 kepala keluarga beserta pelaku usaha terdata menyeluruh; pembayaran nontunai berbasis QRIS yang tersambung langsung ke kas daerah sehingga penerimaan tercatat seketika dan biaya pemungutan menurun; penumpangan pemungutan (piggybacking) retribusi pada tagihan utilitas bulanan yang disertai pengikatan penegakan (enforcement bundling) pada layanan perizinan dan perpajakan daerah; serta penyesuaian tarif pada Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2024 [10] agar dihitung berbasis pemulihan biaya penuh sesuai [14] dan dikaitkan

dengan mutu layanan serta kewajiban pemilahan di sumber. Keempatnya menempatkan perluasan basis wajib retribusi sebagai penggerak pertama peningkatan PAD di hulu, sedangkan unit produksi bahan bangunan menjadi penggerak kedua yang bekerja di hilir.

Di antara keempatnya, penumpangan pemungutan dan pengikatan penegakan perlu ditegaskan sebagai instrumen regulasi utama pada Tahap 1 peta jalan, bukan sekadar pelengkap administratif. Pemungutan mandiri dari rumah ke rumah berbiaya tinggi, rawan kebocoran, dan sulit diperluas melampaui beberapa ribu pelanggan, sehingga penautan pada sistem penagihan yang sudah berjalan menjadi jalan tercepat memperluas basis [29]. Peraturan wali kota pada Tahap 1 karena itu perlu mengatur tiga hal sekaligus. Pertama, retribusi persampahan rumah tangga ditumpangkan pada tagihan bulanan perusahaan daerah air minum sebagai satu baris tagihan tersendiri berdasarkan perjanjian kerja sama pemungutan yang mengatur imbalan jasa pemungutan, tenggat penyetoran ke kas daerah, dan rekonsiliasi data pelanggan; bagi rumah tangga yang tidak berlangganan air minum, penumpangan dialihkan pada tagihan ketenagalistrikan atau pada penagihan kolektif tingkat rukun tetangga yang tersambung QRIS. Kedua, pelunasan retribusi persampahan dijadikan prasyarat administratif bagi pelaku usaha pada penerbitan dan perpanjangan perizinan berusaha, persetujuan bangunan gedung dan sertifikat laik fungsi, serta izin reklame dan izin usaha pariwisata. Ketiga, status lunas retribusi ditautkan pada layanan Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan melalui tampilan tagihan terpadu dan disyaratkan pada penerbitan surat keterangan bebas tunggakan yang dipakai dalam peralihan hak atas tanah dan bangunan. Ketiga pengaturan itu memindahkan beban kepatuhan dari petugas pemungut kepada rancangan sistem, karena wajib retribusi berhadapan dengan kewajibannya justru pada saat ia membutuhkan layanan lain, sehingga perluasan basis dari sekitar 40 entitas menuju puluhan ribu wajib retribusi dapat dicapai tanpa menambah petugas pemungut secara sebanding. Prasyaratnya adalah nota kesepahaman antarlembaga, satu nomor identitas objek retribusi yang berlaku sama pada seluruh basis data, serta tarif progresif berbasis kemampuan ekonomi agar pengikatan penegakan tidak berubah menjadi beban regresif bagi rumah tangga berpendapatan rendah.

4. Evaluasi Multi-Kriteria dan Proyeksi Fiskal

Hasil evaluasi tiga opsi disajikan pada Tabel 2. Opsi A berupa perluasan dan digitalisasi retribusi berbasis QRIS unggul pada kelayakan implementasi dan kebutuhan investasi yang rendah, tetapi lemah pada pengurangan volume sampah; Opsi B berupa ekonomi sirkular dengan unit produksi bahan bangunan unggul pada dampak lingkungan dan penerimaan masyarakat, tetapi menuntut investasi besar. Opsi C memperoleh skor tertinggi karena menggabungkan kekuatan keduanya sekaligus mengurangi risiko konsentrasi pada satu sumber peningkatan PAD. Analisis dominansi Pareto atas Tabel 2 menunjukkan tidak ada opsi yang tidak kalah pada seluruh kriteria: Opsi A unggul pada kelayakan implementasi dan kebutuhan investasi awal, sedangkan Opsi B unggul pada penerimaan masyarakat, sehingga ketiganya berada pada himpunan efisien dan pemilihan memang menuntut agregasi. Uji kekokohan peringkat terhadap perubahan bobot memperlihatkan keunggulan Opsi C atas Opsi A sebesar 9 poin bertahan sepanjang kriteria kebutuhan investasi awal tidak dibobot lebih dari empat kali bobot kriteria lain, sedangkan keunggulannya atas Opsi B hanya 1 poin dan berbalik bila kriteria penerimaan masyarakat dibobot 1,5 kali atau lebih. Temuan ini dibaca sebagai peringatan operasional, bukan sebagai pembatalan pilihan: Opsi C tetap dianjurkan, namun keberhasilannya bergantung

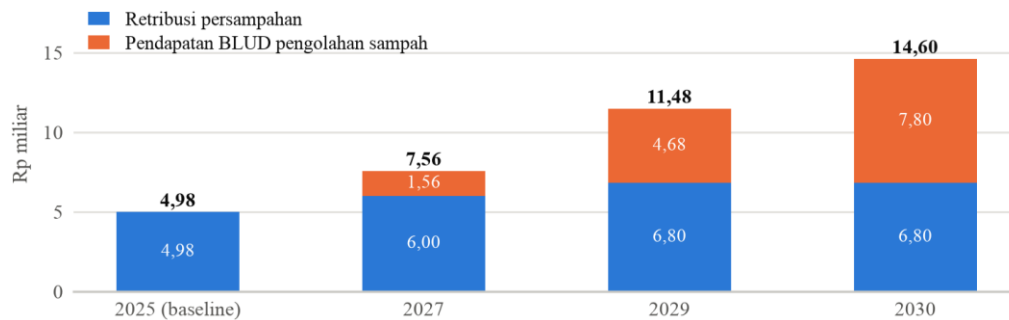
pada penanganan penerimaan masyarakat sebagai kriteria paling rentan, melalui tarif progresif berbasis kemampuan ekonomi, kampanye komunikasi dan edukasi, serta perbaikan mutu layanan yang dapat dibuktikan sejak Tahap 1.

Tabel 2. Evaluasi Multi-Kriteria Tiga Opsi Kebijakan

Kriteria	Opsi A	Opsi B	Opsi C
Efektivitas peningkatan PAD	Tinggi (5)	Tinggi (5)	Sangat Tinggi (6)
Pengurangan volume ke TPA	Rendah (1)	Tinggi (5)	Tinggi (5)
Kelayakan implementasi	Tinggi (5)	Sedang (3)	Sedang-Tinggi (4)
Kebutuhan investasi awal	Rendah (5)	Tinggi (2)	Tinggi (2)
Dampak lingkungan positif	Rendah (2)	Sangat Tinggi (6)	Sangat Tinggi (6)
Penerimaan masyarakat	Rendah-Sedang (2)	Tinggi (5)	Sedang (3)
Keberlanjutan jangka panjang	Sedang (3)	Tinggi (5)	Sangat Tinggi (6)
Skor total	23	31	32

Sumber: Analisis Penulis (2026) berdasarkan kerangka evaluasi kebijakan Dunn. Skor: Rendah=1, Rendah-Sedang=2, Sedang=3, Sedang-Tinggi=4, Tinggi=5, Sangat Tinggi=6; pada kriteria kebutuhan investasi awal, makin rendah kebutuhan makin tinggi skor.

PAD tercatat perlu dipisahkan secara tegas dari manfaat fiskal neto. Dalam skema BLUD seluruh pendapatan operasional tercatat sebagai lain-lain PAD yang sah, termasuk pembayaran yang berasal dari belanja Pemerintah Kota sendiri; bagian itu merupakan perpindahan internal karena menambah pendapatan sekaligus menambah belanja. Manfaat fiskal neto dihitung dari uang baru di luar APBD ditambah efisiensi belanja dan biaya pengelolaan yang dihindarkan. Gambar 4 menunjukkan lintasan PAD sektor persampahan dari Rp4,98 miliar pada 2025 menjadi Rp14,60 miliar pada 2030, dengan pendapatan BLUD sebagai penggerak utamanya. Pada tahap penuh, dari PAD tercatat Rp7,80 miliar sebesar Rp3,45 miliar merupakan uang baru dan manfaat fiskal neto mencapai Rp5,47 miliar per tahun; dengan investasi Rp20,50 miliar untuk tujuh unit, waktu balik modal ekonomi-fiskal adalah 3,7 tahun. Secara finansial murni unit produksi tidak layak sebagai investasi komersial karena surplus operasinya hanya Rp1,26 miliar per tahun; kelayakannya terletak pada perhitungan ekonomi-fiskal yang memperhitungkan efisiensi belanja serta biaya yang dihindarkan. Titik impas operasi berada pada harga sekitar Rp65.000 per meter persegi, masih lapang dibandingkan harga pasar konblok konvensional Rp100.000–200.000 per meter persegi.



Gambar 4. Proyeksi PAD Sektor Persampahan Kota Pangkalpinang, 2025–2030

Sumber: Perhitungan Penulis (2026) berbasis baseline data aktual 2025; seluruh angka merupakan proyeksi indikatif, bukan kepastian penerimaan.

5. Rekomendasi Kebijakan dan Peta Jalan Implementasi

Bertolak dari hasil evaluasi dan proyeksi di atas, kebijakan yang direkomendasikan kepada Pemerintah Kota Pangkalpinang adalah Opsi C, yaitu memadukan perluasan dan digitalisasi retribusi di hulu dengan pembangunan unit produksi bahan bangunan daur ulang di hilir, yang dilaksanakan dalam empat tahap sepanjang 2026–2030 sebagaimana Tabel 3. Tahap 1 pada 2026 menyiapkan landasan regulasi berupa peraturan wali kota tentang retribusi universal bertarif progresif yang menempatkan penumpangan pemungutan pada tagihan utilitas bulanan dan pengikatan penegakan pada perizinan berusaha serta layanan PBB-P2 sebagai instrumen utama, peraturan wali kota tentang bahan bangunan daur ulang, perluasan mandat Kelompok Kerja Perumahan dan Kawasan Permukiman (Pokja PKP) [16], penandatanganan perjanjian kerja sama pemungutan dengan perusahaan daerah air minum, pendataan ulang wajib retribusi berbasis nomor identitas objek retribusi tunggal, uji coba pembayaran QRIS, serta survei timbulan dan komposisi sampah sesuai SNI 19-3964-1994 [25] dan uji formulasi campuran. Tahap 2 pada 2027 membentuk UPTD–BLUD [15] dan mengoperasikan satu unit perintis berkapasitas 2 ton plastik/hari yang melekat pada Tempat Pengolahan Sampah 3R. Tahap 3 pada 2028–2029 mereplikasi unit menjadi empat sekaligus mengintegrasikan sistem pembayaran digital dan perjanjian tanggung jawab produsen. Tahap 4 pada 2030 mengoperasikan tujuh unit pada skala kota dengan perluasan pasar di luar belanja pemerintah. Urutan ini disusun agar setiap tahap hanya dimulai bila prasyarat tahap sebelumnya terpenuhi, sehingga risiko fiskal tertahan pada skala terkecil.

Tabel 3. Peta Jalan Implementasi Kebijakan Terpilih, 2026–2030

Tahap dan periode	Fokus utama	Penanggung jawab utama
Tahap 1 (2026)	Peraturan wali kota tentang retribusi universal bertarif progresif yang menetapkan penumpangan pemungutan (piggybacking) pada tagihan utilitas bulanan serta pengikatan penegakan (enforcement bundling) pada perizinan berusaha dan layanan PBB-P2 sebagai instrumen utama; perjanjian kerja sama pemungutan dengan perusahaan daerah air minum; peraturan wali kota tentang bahan bangunan daur ulang; perluasan mandat Pokja PKP; uji coba QRIS; pendataan ulang wajib retribusi berbasis nomor identitas objek retribusi tunggal; survei timbunan dan komposisi sampah sesuai SNI 19-3964-1994, uji formulasi, dan penetapan lokasi tujuh unit	Bapperida, DLH, Perkim, BPKAD, Diskominfo, DPMPTSP, Bapenda, perusahaan daerah air minum
Tahap 2 (2027)	Pembentukan UPTD–BLUD; satu unit perintis 2 ton plastik/hari pada TPS 3R; penetapan tarif layanan pengolahan; sertifikasi mutu SNI; surat edaran serapan produk; penguatan bank sampah induk di tujuh kecamatan	DLH, BPKAD, Perkim, DPUPR, Bagian Ekonomi Setda
Tahap 3 (2028–2029)	Replikasi menjadi empat unit (6 ton plastik/hari); pengolahan sampah organik menjadi kompos dan maggot; integrasi platform pembayaran digital; perjanjian tanggung jawab produsen; transisi controlled landfill; penegakan sanksi	DLH, DPUPR, Diskominfo, Satpol PP, Bagian Ekonomi Setda
Tahap 4 (2030)	Tujuh unit produksi (10 ton plastik/hari); perluasan jaringan bank sampah hingga tingkat rukun warga; perluasan pasar di luar belanja pemerintah; kajian transformasi kelembagaan lanjutan	Seluruh perangkat daerah dalam Pokja PKP

Sumber: Perumusan Penulis (2026) berdasarkan hasil analisis.

Keberhasilan peta jalan bergantung pada pengendalian lima risiko utama. Risiko penolakan sosial atas kewajiban retribusi universal dimitigasi melalui kampanye komunikasi, informasi, dan edukasi, tarif progresif berbasis kemampuan ekonomi, serta perbaikan mutu layanan yang dapat dibuktikan. Risiko pasokan bahan baku tidak mencukupi dimitigasi dengan mendahulukan investasi pemilahan di hulu sebelum pembelian mesin, harga beli bahan baku yang menarik bagi pemulung dan kelompok swadaya masyarakat, serta penyisiran berkala titik pembuangan liar. Risiko produk tidak terserap dimitigasi melalui surat edaran wali kota, pencantuman conblok daur ulang bersertifikat dalam spesifikasi teknis belanja, dan target volume tahunan per perangkat

daerah. Risiko unit produksi menjadi beban belanja daerah dimitigasi dengan tarif layanan pengolahan sejak tahap perintis, harga jual di atas titik impas Rp65.000 per meter persegi, serta larangan menambah unit baru sebelum unit sebelumnya terbukti mencapai impas. Risiko mutu dan pencemaran dimitigasi melalui uji formulasi bersama perguruan tinggi setempat, uji mutu setiap batch beserta pelabelan kelas mutu dan pembatasan peruntukan, larangan plastik berklorin pada tahap pemilahan, serta pemasangan penangkap emisi pada tungku peleburan yang hasil pemantauannya dibuka kepada publik.

Agar rekomendasi dapat diawasi dan dievaluasi, kinerjanya diikat pada indikator terukur dengan sasaran antara pada 2027 dan 2029 sebagaimana Tabel 4. Indikator disusun berpasangan antara sisi penerimaan dan sisi layanan sehingga kenaikan PAD tidak dapat diklaim berhasil tanpa disertai perbaikan cakupan pembayaran digital, kenaikan persentase daur ulang, dan penurunan volume yang diangkut ke TPA.

Tabel 4. Indikator dan Sasaran Keberhasilan Kebijakan, 2025–2030

Indikator	Baseline 2025	2027	2029	2030
PAD sektor persampahan (Rp miliar)	4,98	7,56	11,48	14,60
Wajib retribusi tercatat	±40 entitas	≥10.000	≥25.000	≥35.000
Pembayaran retribusi secara digital	0%	40%	60%	75%
Unit produksi bahan bangunan daur ulang	0	1 unit	4 unit	7 unit
Plastik terserap menjadi produk	0	2 ton/hari	6 ton/hari	10 ton/hari
Daur ulang sampah kota	13,32%	20%	25%	30%
Pengurangan volume ke TPA	111,4 ton/hari	10–15%	15–25%	20–30%
Mutu produk bersertifikat SNI	Belum ada	Mutu C	Mutu B–C	Mutu B–C

Sumber: Perumusan Penulis (2026) berbasis baseline data aktual 2025. PAD sektor persampahan merupakan angka tercatat; sebagian di antaranya berasal dari belanja Pemerintah Kota sendiri sehingga bersifat perpindahan internal.

Keterbatasan kajian perlu disampaikan terbuka: data timbulan dan retribusi bersifat agregat tingkat kota sehingga estimasi dampak bersifat indikatif, dan tiga asumsi paling menentukan wajib diverifikasi pada tahap persiapan, yaitu pangsa plastik bernilai rendah 60%, biaya pengelolaan Rp300.000 per ton, serta mutu campuran conblok melalui uji laboratorium. Keterbatasan kedua terletak pada penetapan bobot kriteria: kajian ini memakai bobot setara yang diuji kekokohnya, bukan bobot hasil penilaian berpasangan panel pemangku kepentingan melalui Analytical Hierarchy Process [26], sehingga penerapan AHP yang melibatkan perangkat daerah, pelaku usaha, dan wakil masyarakat disarankan sebagai penelitian lanjutan. Keterbatasan ketiga terletak pada angka selisih 44,6 ton/hari yang berasal dari dua sumber data dengan metode berbeda sehingga bersifat

batas atas; survei timbunan dan komposisi sesuai SNI 19-3964-1994 [25] pada Tahap 1 diperlukan untuk memisahkan komponen pemulungan di sumber, susut kadar air, dan pembuangan liar.

KESIMPULAN

Rendahnya kontribusi sektor persampahan terhadap PAD Kota Pangkalpinang bersumber dari tiga faktor yang saling berkaitan, yaitu basis wajib retribusi yang sangat sempit (± 40 entitas dari estimasi 61.000 kepala keluarga), pengelolaan yang masih konvensional tanpa penciptaan nilai tambah dengan daur ulang baru 13,32%, serta sistem pemungutan yang masih manual dan regulasi yang belum mengaitkan tarif dengan mutu layanan. Kota memiliki 18,39 ton/hari plastik bernilai rendah yang tidak memiliki pembeli namun dapat diolah menjadi konblok bermutu B–D; uji sensitivitas pada rentang asumsi 40%–60% menghasilkan 12,26–18,39 ton/hari sehingga kebutuhan 10 ton/hari pada 2030 tetap terpenuhi pada batas bawah sekalipun.

Evaluasi multi-kriteria menempatkan opsi integrasi terpadu sebagai arah kebijakan terpilih. Melalui tujuh unit produksi berkapasitas 10 ton plastik per hari pada 2030 yang dikelola UPTD–BLUD, ditambah perluasan dan digitalisasi basis retribusi, PAD sektor persampahan diproyeksikan meningkat dari Rp4,98 miliar pada 2025 menjadi sekitar Rp14,60 miliar pada 2030, dengan manfaat fiskal neto Rp5,47 miliar per tahun dan waktu balik modal ekonomi-fiskal 3,7 tahun, yaitu waktu pengembalian yang memperhitungkan biaya pengelolaan yang dihindarkan serta efisiensi belanja sehingga berbeda dari pengembalian belanja modal secara komersial murni. Sampah dengan demikian dapat direposisi dari beban belanja menjadi sumber penerimaan yang terukur, sepanjang investasi pemilahan di hulu mendahului pembelian mesin, serapan produk oleh belanja pemerintah dipastikan, dan kelembagaan operator ditetapkan sebelum fasilitas dibangun. Secara operasional direkomendasikan kepada Pemerintah Kota Pangkalpinang untuk menempuh empat tahap 2026–2030 sebagaimana Tabel 3 dengan indikator keberhasilan pada Tabel 4, dan menjadikan Tahap 1 pada 2026 sebagai titik masuk berupa penerbitan peraturan wali kota tentang retribusi universal yang menetapkan penumpangan pemungutan pada tagihan utilitas bulanan serta pengikatan penegakan pada perizinan berusaha dan layanan PBB-P2 sebagai instrumen utama, peraturan wali kota tentang bahan bangunan daur ulang, perluasan mandat Pokja PKP, pendataan ulang wajib retribusi, serta verifikasi tiga asumsi kunci sebelum belanja modal dilakukan. Penelitian lanjutan disarankan menguji formulasi campuran dengan pasir lokal Bangka serta menyusun kajian kelayakan finansial rinci sebagai dasar pengadaan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kota Pangkalpinang, khususnya Bapperida, Dinas Lingkungan Hidup, dan Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah, atas penyediaan data dan diskusi yang memperkaya kajian ini, serta kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional atas kerja sama kajian kebijakan penanganan sampah berkelanjutan di Kota Pangkal Pinang.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta, 2008.

- [2] Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Jakarta, 2014.
- [3] Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Jakarta, 2012.
- [4] Republik Indonesia. Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2025 tentang Pemutakhiran Rencana Kerja Pemerintah Tahun 2025. Jakarta, 2025.
- [5] Bapperida Kota Pangkal Pinang. "Data Jumlah Penduduk Kota Pangkal Pinang Menurut Kecamatan 2015–2025." Pangkal Pinang, 2025.
- [6] Dinas Lingkungan Hidup Kota Pangkal Pinang. "Data Timbulan Sampah Tertimbang dan Data Estimasi Proyeksi Timbulan Sampah Kota Pangkal Pinang 2021–2025." Pangkal Pinang, 2025.
- [7] Kurniawan, F., dkk. "Perlindungan Hukum Masyarakat terhadap Kelalaian Pengelolaan Sampah di TPA Parit Enam Kota Pangkal Pinang." *Unes Journal of Swara Justisia* (2024).
- [8] Ombudsman Republik Indonesia Perwakilan Kepulauan Bangka Belitung. "Mengakhiri Open Dumping: Tantangan Terbesar Penanganan Sampah." 2025. <https://ombudsman.go.id>.
- [9] BPKAD Kota Pangkal Pinang. "Data Realisasi Retribusi Pelayanan Persampahan/Kebersihan 2022–2026." Pangkal Pinang, 2026.
- [10] Pemerintah Kota Pangkal Pinang. Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2024 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah. Pangkal Pinang, 2024.
- [11] Rizki, D. J., N. Harahap, Nurwasya, dan Marlina. Rekomendasi Kebijakan: Analisis Kebijakan Penanganan Sampah Berkelanjutan di Kota Pangkal Pinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Jakarta: Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2025.
- [12] Arkum, D., Widya H., dan Risky K. "Optimalisasi Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Kota Pangkal Pinang." *Jurnal Administrasi Negara* (2023).
- [13] Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah. Jakarta, 2022.
- [14] Kementerian Dalam Negeri. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2021 tentang Pedoman Penghitungan Tarif Retribusi. Jakarta, 2021.
- [15] Kementerian Dalam Negeri. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 79 Tahun 2018 tentang Badan Layanan Umum Daerah. Jakarta, 2018.
- [16] Kementerian PUPR. Peraturan Menteri PUPR Nomor 12 Tahun 2020 tentang Peran Serta Masyarakat dalam Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman. Jakarta, 2020.
- [17] Badan Standardisasi Nasional. SNI 03-0691-1996 tentang Bata Beton (Paving Block). Jakarta, 1996.
- [18] Arafah, dkk. "Kajian Paving Block Campuran Limbah Plastik PET terhadap Kuat Tekan dengan Standar SNI 03-0691-1996." *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*.
- [19] Patriotika, dkk. "Uji Kesesuaian Kuat Tekan Paving Block Menggunakan Bahan Dasar Sampah Plastik PET dan LDPE dengan SNI 03-0691-1996." *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*.
- [20] Bali Post. "Ribuan Paving Block Hasil Olahan Sampah Plastik Terpasang di Taman Kota Lumintang." 2026. <https://www.balipost.com>.
- [21] Pemerintah Kota Tanjungpinang. "DLH Tanjungpinang Olah Sampah Plastik Jadi Paving Blok." <https://www.tanjungpinangkota.go.id>.

- [22] Dunn, William N. *Analisa Kebijakan Publik*. Yogyakarta: PT Prasetia Widia Pratama, 2003.
- [23] DPUPR Kota Pangkal Pinang. *Dokumen Perencanaan Teknis Manajemen Persampahan (PTMP) Kota Pangkal Pinang 2025–2045*. Pangkal Pinang, 2024.
- [24] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. Jakarta, 2024. <https://sipsn.menlhk.go.id>.
- [25] Badan Standardisasi Nasional. *SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta, 1994.
- [26] Saaty, T. L. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [27] Unwin, J., Coldwell, M. R., Keen, C., dan McAlinden, J. J. “Airborne Emissions of Carcinogens and Respiratory Sensitizers during Thermal Processing of Plastics.” *Annals of Occupational Hygiene* 57, no. 3 (2013): 399–406.
- [28] Vollmer, I., dkk. “Beyond Mechanical Recycling: Giving New Life to Plastic Waste.” *Angewandte Chemie International Edition* 59, no. 36 (2020): 15402–15423.
- [29] Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., dan Van Woerden, F. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington DC: World Bank, 2018.