

Evaluasi Kebijakan Pengelolaan IPAL-Komunal Berdasarkan Nilai Keberlanjutan Multidimensi di Kawasan Padat Penduduk Kota Bandung

Siti Fanira Nazhipah^{1*}, Prayatni Soewondo²

¹Program Magister Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

²Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

*Koresponden email: 25722005@mahasiswa.itb.ac.id

Diterima: 25 Juli 2025

Disetujui: 05 Agustus 2025

Abstract

Rapid urban growth has led to various problems, including sanitation issues, which contribute to the degradation of environmental carrying capacity. Limited land and increasing population density have resulted in higher sanitation demands, requiring sustainable management. The Indonesian government promotes community-based communal wastewater treatment systems (IPAL Komunal) in various cities, including Bandung, to support the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly the target of 100% access to safe sanitation. This study aims to evaluate communal-scale domestic wastewater management policy in Bandung City to support sustainable safe sanitation in densely populated areas. Research was conducted in four sub-districts—Karasak, Sukawarna, Bandung Wetan, and Cicaheum—with 174 respondents including users and managers. Sustainability was assessed using the RAPPFISH method across five dimensions: technical, institutional, financial, social, and environmental. The results showed sustainability scores ranging from 50.86 – 73.91, categorized as moderately sustainable. Leverage analysis identified key influencing factors: IPAL physical condition, government support, community participation, and environmental quality perception. Policy evaluation applied six criteria from William Dunn: effectiveness, efficiency, adequacy, equity, responsiveness, and appropriateness. Findings indicate current policies remain ineffective. More appropriate policies and stronger post-construction government support are needed.

Keywords: *communal IPAL, policy evaluation, RAPPFISH, safe sanitation*

Abstrak

Pertumbuhan wilayah perkotaan memicu permasalahan sanitasi yang menurunkan daya dukung lingkungan. Keterbatasan lahan dan meningkatnya kepadatan penduduk menjadikan tingginya kebutuhan sanitasi menuntut pengelolaan yang berkelanjutan. Pemerintah Indonesia mendorong pembangunan IPAL-Komunal berbasis masyarakat di berbagai kota, termasuk Kota Bandung, untuk mendukung target SDGs, khususnya akses sanitasi aman 100%. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kebijakan pengelolaan air limbah domestik skala komunal di Kota Bandung untuk mendukung keberlanjutan sanitasi aman di kawasan padat penduduk. Studi dilakukan di empat kelurahan di Kota Bandung yaitu Karasak, Sukawarna, Bandung Wetan, dan Cicaheum dengan 174 responden dari pengelola dan pengguna. Keberlanjutan dinilai menggunakan RAPPFISH pada lima aspek: teknis, kelembagaan, finansial, sosial, dan lingkungan. Hasil menunjukkan skor keberlanjutan berkisar 50,86 – 73,91, yang menunjukkan cukup berkelanjutan. Analisis Leverage digunakan untuk mengidentifikasi faktor paling berpengaruh terhadap keberlanjutan yang meliputi kondisi fisik IPAL, peran pemerintah, partisipasi masyarakat, dan persepsi terhadap kualitas lingkungan. Evaluasi kebijakan menggunakan enam kriteria William Dunn: efektivitas, efisiensi, kecukupan, perataan, responsivitas, dan ketepatan. Evaluasi menunjukkan kebijakan yang ada belum efektif dalam mendukung keberlanjutan IPAL-Komunal. Diperlukan kebijakan yang lebih tepat serta penguatan pendampingan dari pemerintah pasca konstruksi.

Kata kunci: *evaluasi kebijakan, IPAL-Komunal, keberlanjutan, RAPPFISH, sanitasi*

1. Pendahuluan

Sanitasi menjadi salah satu isu nasional yang krusial di Indonesia, dengan target akses sanitasi layak sebesar 90% termasuk 15% akses sanitasi aman, serta 0% Buang Air Besar Sembarangan (BABS)

sebagaimana yang tertuang dalam dokumen RPJMN 2020-2024. Menyelaraskan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang bertujuan menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan untuk semua, sektor sanitasi menjadi bagian integral dalam pencapaian tersebut. Kebutuhan pesat wilayah perkotaan dan kabupaten menambah kompleksitas masalah sanitasi, yang berkontribusi pada penurunan daya dukung lingkungan, mengingat keterbatasan lahan dan tingginya kebutuhan sanitasi [1]. Salah satu kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah Indonesia untuk mencapai target tersebut adalah melalui Program Nasional Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman (PPSP), yang salah satunya mencakup pembangunan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat [2].

Kota Bandung, sebagai salah satu kota dengan kepadatan penduduk yang tinggi, mulai menerapkan program sanitasi total berbasis masyarakat pada tahun 2020 dengan menyediakan sarana sanitasi komunal berbasis masyarakat di kawasan padat penduduk. Program ini memiliki target untuk mencapai 100% kelurahan bebas buang air besar sembarangan (ODF), meskipun pada tahun 2020, pencapaian ODF di Kota Bandung baru tercatat sebesar 11,25% dengan 17 kelurahan yang telah bebas BABS [3]. Dalam pelaksanaan pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung, masyarakat dilibatkan secara aktif melalui Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM), yang merujuk pada kebijakan dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 04/PRT/M/2017 serta Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 6 Tahun 2011. Namun, kebijakan ini mengatur tentang air bersih dan air limbah perkotaan secara umum, dan belum secara spesifik mengakomodasi dinamika pengelolaan IPAL-Komunal di kawasan padat penduduk berbasis masyarakat. Padahal, dalam konteks pengelolaan berbasis masyarakat, berbagai studi menunjukkan bahwa pembagian peran yang jelas antara pemerintah sebagai penyedia fasilitas dan pembina teknis, serta masyarakat sebagai pelaksana harian, merupakan kunci keberhasilan keberlanjutan sistem [4]. Meskipun pengelolaan IPAL-Komunal telah dilaksanakan dan pada beberapa aspek pembangunan serta pemanfaatannya dinilai berhasil, tantangan keberlanjutan masih tetap dihadapi. Sehingga masih diperlukan perbaikan-perbaikan dalam hal keberlanjutan yang meliputi penegakkan kebijakan, aspek pembiayaan, kelembagaan, dan pengelolaan [5]. Permasalahan ini semakin diperkuat oleh pendekatan percepatan ODF yang lebih menekankan pada target pembangunan fisik, tanpa mempertimbangkan keberlanjutan sistem pasca konstruksi [6].

Di sisi lain, keberlanjutan sistem sangat dipengaruhi oleh penerimaan masyarakat terhadap teknologi sanitasi, yang bergantung pada faktor sosial dan dukungan lingkungan seperti akses terhadap sumber daya, infrastruktur memadai, serta keterlibatan pemerintah dan masyarakat [7]. Selain itu, faktor individu seperti tingkat pendidikan, norma sosial, dan persepsi kendali diri turut menentukan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan [8]. Hasil penilaian dari para pemangku kepentingan yang terlibat dalam percepatan ODF di tingkat daerah seperti masyarakat, pemerintah desa, kecamatan, kabupaten, Dinas terkait menunjukkan bahwa aspek kelembagaan dan pembiayaan mendapat skor paling rendah, yaitu masing-masing hanya sebesar 25% dan 9% [6]. Oleh karena itu, dibutuhkan kebijakan yang lebih efektif dan responsif terhadap karakteristik lokal untuk memastikan keberlanjutan pengelolaan IPAL-Komunal dapat berjalan secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebijakan pengelolaan air limbah domestik skala komunal di Kota Bandung, dengan fokus pada keberlanjutan sistem pengelolaan IPAL-Komunal. Karena keberhasilan agenda sanitasi pasca konstruksi sangat dipengaruhi oleh sistem evaluasi kebijakan yang mampu menjamin kesesuaian implementasi dengan prinsip keadilan, efektivitas, dan keberlanjutan jangka panjang [9]. Untuk itu, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis Multi-Dimensional Scaling (MDS) melalui Rapid Appraisal for Fisheries (RAPFISH). Metode RAPFISH yang digunakan dalam penelitian ini telah terbukti valid melalui validasi stakeholder-oriented dalam konteks perikanan di India, dengan indikator yang mencakup aspek teknis, sosial, kelembagaan, dan ekonomi [10]. Rapfish juga diakui sebagai teknik penilaian multidimensi yang normatif, terukur, dan fleksibel, yang memungkinkan penyesuaian indikator berdasarkan kebutuhan evaluasi sosial, kelembagaan, dan teknis sesuai kebutuhan kontekstual [11].

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada masyarakat pengguna IPAL dan pemangku kepentingan terkait. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi kebijakan yang lebih terintegratif dan partisipatif untuk meningkatkan keberlanjutan pengelolaan sanitasi di kawasan padat penduduk di Kota Bandung. Keberlanjutan pengelolaan IPAL-Komunal yang terjaga akan berdampak pada pencapaian target sanitasi yang lebih baik, serta mendukung program pemerintah dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif terapan. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan untuk memperoleh data berupa angka yang dapat menjadi dasar analisis yang lebih objektif. Sementara itu, jenis penelitian deskriptif dipilih karena tujuannya adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan yang sistematis, faktual, dan akurat terkait dengan fenomena yang sedang diselidiki [12].

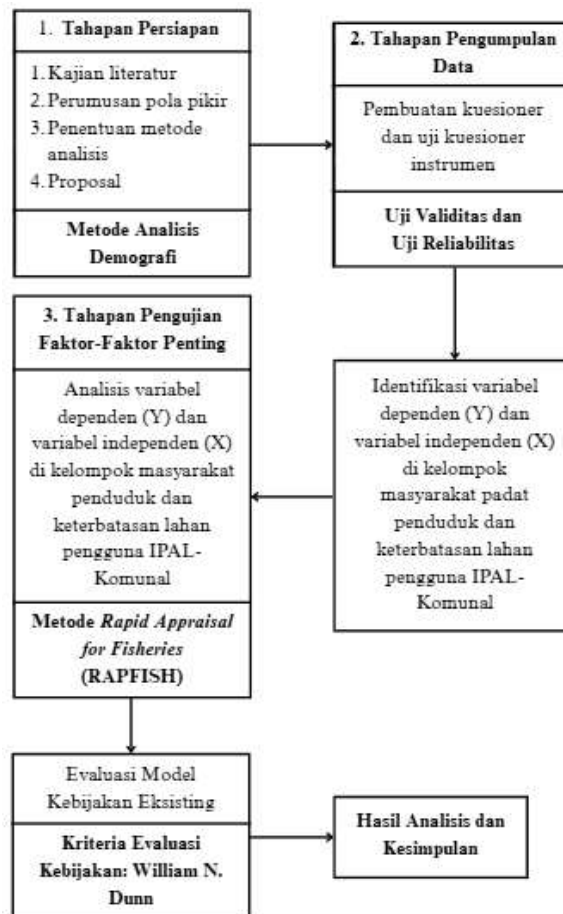
Penelitian ini berlokasi di Kota Bandung dengan lokasi IPAL-Komunal terpilih dengan kriteria kepadatan penduduk tertinggi yaitu di Kelurahan Karasak Kec. Astanaanyar, Kelurahan Sukawarna Kec. Sukajadi, Kelurahan Taman Sari Kec. Bandung Wetan, dan Kelurahan Cicaheum Kec. Kiaracondong yang menjadi sasaran dari program SPALD-T skala permukiman SANIMAS Citarum Harum. Populasi penelitian terdiri dari masyarakat penerima manfaat dari program tersebut dan pengelola IPAL-Komunal. Mengingat keterbatasan waktu dan sumber daya, maka dilakukan pengambilan sampel yang dilakukan menggunakan metode *non-probability sample* dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel untuk dilakukan kuesioner akan dihitung menggunakan rumus Yamane, yang ditunjukkan pada persamaan 1.

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)} \quad (1)$$

Dengan:

- n = Ukuran sampel
- N = Besar populasi
- e = persentase kesalahan

Dari hasil perhitungan sampel didapatkan jumlah total sebanyak 174 sampel dengan mengambil persentase kesalahan sebesar 10%. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara, dan kuesioner. Observasi dilakukan untuk memahami kondisi eksisting terkait dengan pemanfaat program IPAL-Komunal. Wawancara dilakukan kepada masyarakat penerima manfaat dan pihak yang terlibat dalam

pengelolaan program. Sementara itu, kuesioner disebarakan secara langsung kepada responden dalam pelaksanaannya dengan jenisnya yaitu tertutup. Kuesioner tertutup yang digunakan yaitu dengan pertanyaan *multiple choice* untuk mendapatkan data kondisi eksisting yang dapat diukur secara jelas dan skala likert untuk melakukan pengukuran terhadap sikap, pendapat, dan persepsi responden terhadap fenomena tertentu yang diinginkan.

Aspek yang menjadi dasar penelitian analisis kebijakan terhadap keberlanjutan IPAL-Komunal ini yaitu aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek finansial, aspek sosial/partisipasi masyarakat, dan aspek lingkungan. Kelima aspek ini ditetapkan dengan mengacu pada kerangka penilaian keberlanjutan yang telah banyak digunakan dalam evaluasi sistem sanitasi skala komunitas di berbagai studi internasional [13][14][15]. Kemudian dari aspek tersebut terdapat faktor-faktor keterkaitannya yang berpengaruh. Faktor-faktor tersebut didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya yang didapat dari metode search engine tools menggunakan Zetero dengan cara literasi melalui pemasukan keywords dan pemilihan penelitian relevan rentang 10 tahun terakhir yang ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Faktor-faktor dalam analisis keberlanjutan IPAL-Komunal

No.	Aspek	Faktor	Kode
1	Teknis	Penambahan pengguna	T1
		Kemudahan O dan M	T2
		Keandalan sistem	T3
		Kemudahan akses suku cadang	T4
		Kondisi fisik IPAL-Komunal	T5
		Cakupan pelayanan	T6
		Pemeliharaan IPAL-Komunal berkala	T7
2	Kelembagaan	Struktur kelembagaan	K1
		Tugas dan tanggung jawab KSM/KPP	K2
		Pelatihan secara profesional	K4
		Peran pemerintah	K5
		Peran peraturan/regulasi	K6
		Iuran pengguna	F1
3	Finansial	Laporan pengguna	F2
		Biaya operasional, pemeliharaan, dan pengembangan	F3
		Sumber pendanaan lain	F4
		Pemanfaatan hasil pengolahan (lumpur/gas)	F5
		Pertemuan rutin	S1
4	Sosial/Partisipasi Masyarakat	Keberadaan IPAL-Komunal	S2
		Tidak adanya konflik	S3
		Pengaruh IPAL terhadap lingkungan	L1
5	Lingkungan	Pengaruh IPAL terhadap kondisi selokan, sungai, dan sebagainya	L2
		Pencemaran terhadap sumber air bersih/air minum	L3

Pada penelitian ini dilakukan pengujian instrumen penelitian. Uji instrumen penelitian adalah proses evaluasi untuk memastikan bahwa alat ukur yang digunakan dalam penelitian, seperti kuesioner atau tes, benar-benar mengukur variabel yang dimaksud secara akurat dan konsisten. Proses ini melibatkan pengujian validitas dan reliabilitas instrumen untuk memastikan data yang dikumpulkan valid dan dapat diandalkan [16]. Uji coba instrumen digunakan untuk mendapatkan informasi terkait kualitas instrumen telah memenuhi ketentuan yang digunakan.

Uji validitas dan reliabilitas untuk kuesioner menggunakan *software IBM SPSS Statistics version 29.0.2.0 (25)*. Kuesioner diuji kepada 30-35 responden dikarenakan pada pengujian validitas dan reliabilitas untuk uji coba kuesioner (*pretest*) ini minimal berjumlah 30 responden, dengan jumlah tersebut nilai dan hasil pengukuran akan mendekati distribusi normal [16]. Uji validitas dilakukan dengan menganalisis korelasi antara setiap item dengan skor totalnya, dan uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung koefisien *Alpha Cronbach* untuk menilai konsistensi internal instrumen. Untuk pernyataan yang tidak valid dilakukan penghapusan. Kemudian untuk uji reliabilitas menggunakan teknisk *Cronbach Alpha* yang dikelompokkan

ke dalam 5 kelas dengan rentang yang sama dengan interpretasi nilai kemandapan kurang reliabel, agak reliabel, cukup reliabel, reliabel, dan sangat reliabel [17].

Analisis data menggunakan metode RAPFISH yang dimodifikasi dengan pendekatan *Multi-Dimension Scaling* (MDS). Tahapan analisis melibatkan penentuan 26 atribut yang mencakup teknis, kelembagaan, finansial, sosial/partisipasi masyarakat, dan lingkungan, kemudian dilakukan penilaian melalui skala ordinal (*scoring*). Analisis ordinasi menggunakan MDS dilakukan untuk menentukan posisi status keberlanjutan setiap dimensi dalam skala indeks keberlanjutan [18].

Kemudian dilakukan evaluasi kebijakan mencakup analisis masalah yang mengidentifikasi kendala utama dalam pengelolaan IPAL Komunal. Kebijakan eksisting dinilai berdasarkan kriteria evaluasi kebijakan menurut William Dunn yaitu efektivitas, efisiensi, kecukupan, pemerataan, responsivitas, ketepatan [19]. Evaluasi kebijakan dalam penelitian ini tidak hanya digunakan untuk mengukur efektivitas program, tetapi juga berperan sebagai instrumen untuk menjamin keberlanjutan sistem pengelolaan sanitasi berbasis masyarakat. Oleh karena itu, kerangka evaluasi yang digunakan dalam studi ini penting untuk mengidentifikasi dimensi keberlanjutan yang dalam pelaksanaan kebijakan lokal.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Keberlanjutan Pengolahan Air Limbah Skala Komunal di Kota Bandung

Untuk mengetahui status keberlanjutan dari setiap aspek pada masing-masing lokasi IPAL-Komunal dilakukan analisis menggunakan metode RAPFISH. Analisis RAPFISH merupakan metode analisis berbasis ordinasi (RapAnalysis) menggunakan pendekatan multi-dimensional scaling (MDS). Hasil dari RapAnalysis (ordinasi) pada aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek finansial, aspek sosial, dan aspek lingkungan pada pengelola IPAL-Komunal di masing-masing lokasi IPAL-Komunal dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Status keberlanjutan lokasi pengelola IPAL-Komunal pada seluruh aspek

Aspek	IPAL-Komunal	Nilai Keberlanjutan	Status Keberlanjutan
Teknis	Karasak	61,06	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	59,09	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	63,94	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	51,54	Cukup berkelanjutan
Kelembagaan	Karasak	61,4	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	57,39	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	63,92	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	71,43	Cukup berkelanjutan
Finansial	Karasak	38,97	Kurang berkelanjutan
	Sukawarna	45,16	Kurang berkelanjutan
	Taman Sari	42,63	Kurang berkelanjutan
	Cicaheum	44,83	Kurang berkelanjutan
Sosial	Karasak	50,86	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	63,75	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	65,17	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	49,67	Kurang berkelanjutan
Lingkungan	Karasak	99,89	Berkelanjutan
	Sukawarna	73,91	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	65,79	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	100	Berkelanjutan

Tabel 2 menunjukkan bahwa status keberlanjutan setiap aspek pengelola IPAL-Komunal di masing-masing lokasi IPAL-Komunal, yaitu Kelurahan Karasak, Kelurahan Sukawarna, Kelurahan Taman Sari, dan Kelurahan Cicaheum berbeda-beda. Pada aspek teknis, masing-masing lokasi IPAL-Komunal berstatus cukup berkelanjutan karena IPAL beroperasi dengan baik meskipun terdapat beberapa kekurangan dalam pelaksanaan operasionalnya, seperti pompa aerator yang tidak selalu dinyalakan. Aspek kelembagaan pada masing-masing lokasi IPAL-Komunal berstatus cukup berkelanjutan karena pengelola merasa telah mendapatkan persetujuan hukum dan memahami peran mereka dalam pengoperasian serta pemeliharaan IPAL-Komunal. Namun, kurangnya dukungan dari pemerintah dan masyarakat menyebabkan pengelolaan IPAL-Komunal belum menjadi prioritas.

Pada aspek finansial, masing-masing lokasi IPAL-Komunal berstatus kurang berkelanjutan karena pengelola mengalami kesulitan dalam meyakinkan masyarakat untuk membayar iuran yang disebabkan oleh adanya biaya iuran lain seperti pengolahan sampah, sehingga anggaran bulanan untuk operasional dan

pemeliharaan IPAL-Komunal tidak terpenuhi. Aspek sosial/partisipasi masyarakat menunjukkan perbedaan status keberlanjutan antar lokasi IPAL-Komunal. Di Kelurahan Karasak, Kelurahan Sukawarna, dan Kelurahan Taman Sari, sosial/partisipasi masyarakat berstatus cukup berkelanjutan karena masyarakat tidak merasa keberatan untuk berpartisipasi dalam pengelolaan dan pemeliharaan IPAL, asalkan waktu keterlibatan disesuaikan dengan ketersediaan masyarakat. Namun, pengelola masih merasa ragu untuk melibatkan masyarakat secara langsung karena khawatir mengganggu aktivitas masyarakat. Untuk sosial/partisipasi masyarakat di IPAL-Komunal Kelurahan Cicaheum berstatus kurang berkelanjutan karena masyarakat cenderung enggan berpartisipasi dalam pengelolaan IPAL yang dianggap menjadi tanggung jawab khusus pengelola serta kurangnya rasa kepemilikan masyarakat terhadap IPAL-Komunal.

Aspek lingkungan di IPAL-Komunal Kelurahan Karasak dan Kelurahan Cicaheum berstatus berkelanjutan, sedangkan aspek lingkungan di IPAL-Komunal Kelurahan Sukawarna dan Kelurahan Taman Sari berstatus cukup berkelanjutan. Hal tersebut sejalan dengan penilaian yang diberikan responden bahwa keberadaan IPAL-Komunal memberikan dampak positif, seperti lingkungan menjadi lebih bersih dan mengurangi pencemaran pada badan air. Namun dalam penilaian baku mutu air limbah domestik, tidak semua parameter memenuhi standar baku mutu air limbah domestik.

Untuk hasil dari RapAnalysis (ordinasi) pada aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek finansial, aspek sosial, dan aspek lingkungan pada pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal di masing-masing lokasi IPAL-Komunal dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Status keberlanjutan lokasi pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal pada seluruh aspek

Aspek	IPAL-Komunal	Nilai Keberlanjutan	Status Keberlanjutan
Teknis	Karasak	50,34	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	51,63	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	48,02	Kurang berkelanjutan
	Cicaheum	56,94	Cukup berkelanjutan
Kelembagaan	Karasak	47,6	Kurang berkelanjutan
	Sukawarna	42,54	Kurang berkelanjutan
	Taman Sari	50,53	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	43,91	Kurang berkelanjutan
Finansial	Karasak	50,01	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	59,41	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	53,07	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	59,41	Cukup berkelanjutan
Sosial	Karasak	42,84	Kurang berkelanjutan
	Sukawarna	58,84	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	52,71	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	55,66	Cukup berkelanjutan
Lingkungan	Karasak	64,08	Cukup berkelanjutan
	Sukawarna	64,09	Cukup berkelanjutan
	Taman Sari	64,1	Cukup berkelanjutan
	Cicaheum	74,17	Cukup berkelanjutan

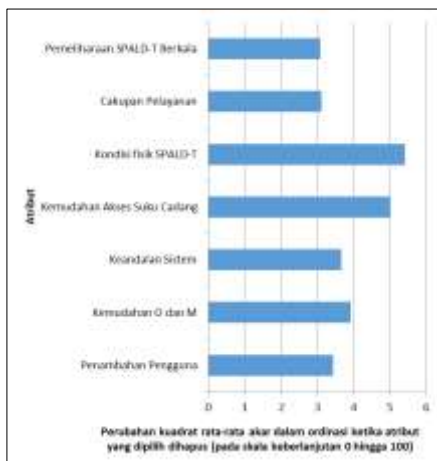
Tabel 3 menunjukkan bahwa status keberlanjutan setiap aspek pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal di masing-masing lokasi IPAL-Komunal, yaitu Kelurahan Karasak, Kelurahan Sukawarna, Kelurahan Taman Sari, dan Kelurahan Cicaheum berbeda-beda. Pada aspek teknis, IPAL-Komunal di Kelurahan Karasak, Kelurahan Sukawarna, dan Kelurahan Cicaheum berstatus cukup berkelanjutan karena IPAL-Komunal dapat berjalan sebagaimana mestinya, meskipun terdapat beberapa kekurangan dalam pelaksanaan operasionalnya, seperti pompa aerator tidak selalu dinyalakan. Sementara itu, IPAL-Komunal di Kelurahan Taman Sari berstatus kurang berkelanjutan karena terdapat beberapa masalah seperti terjadi kerusakan pada jaringan perpipaan yang mengakibatkan kebocoran dan potensi kerusakan pipa yang terbawa arus sungai yang meluap akibat area IPAL-Komunal yang terletak di tepi sungai.

Aspek kelembagaan IPAL-Komunal di Kelurahan Taman Sari berstatus cukup berkelanjutan karena terdapat interaksi yang lebih positif antara pengelola dan masyarakat sebagai pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal, didukung oleh komunikasi kelembagaan yang lebih efektif serta penerimaan masyarakat terhadap keberadaan IPAL-Komunal. Sedangkan IPAL-Komunal di Kelurahan Karasak, Kelurahan Sukawarna, dan Kelurahan Cicaheum berstatus kurang berkelanjutan karena lemahnya struktur kelembagaan, kurangnya pengawasan, serta rendahnya dukungan pemerintah pasca pembangunan

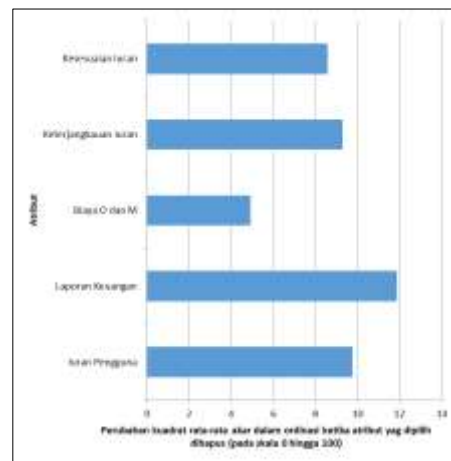
IPAL-Komunal. Seperti di Kelurahan Sukwarna adanya konflik sosial terkait IPAL-Komunal yang berdampak pada penerimaan masyarakat.

Pada aspek finansial, masing-masing lokasi IPAL-Komunal berstatus cukup berkelanjutan karena sebagian masyarakat tidak merasa keberatan untuk membayar iuran, meskipun pemahaman terkait regulasi dan kesesuaian tarif dengan kebijakan pemerintah masih terbatas. Keterlibatan masyarakat dalam pembayaran dinilai cukup baik, meskipun diperlukan penguatan penyebaran informasi terkait penetapan tarif kepada masyarakat. Aspek sosial/partisipasi masyarakat IPAL-Komunal di Kelurahan Sukawarna, Kelurahan Taman Sari, dan Kelurahan Cicaheum berstatus cukup berkelanjutan karena masyarakat bersedia mengikuti pertemuan rutin dan menilai pentingnya keberadaan IPAL-Komunal dalam mendukung kesehatan lingkungan. Namun, partisipasi dalam pengelolaan secara teknis masih rendah karena pengelolaan IPAL-Komunal dianggap sebagai tanggung jawab pengelola. Sementara itu, IPAL-Komunal di Kelurahan Karasak berstatus kurang berkelanjutan karena rendahnya partisipasi masyarakat dan kurangnya rasa kepemilikan masyarakat terhadap IPAL-Komunal.

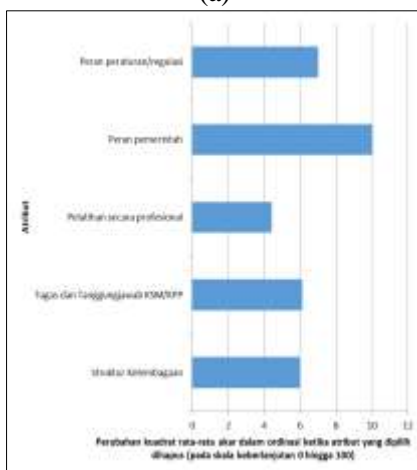
Pada aspek lingkungan, masing-masing lokasi IPAL-Komunal berstatus cukup berkelanjutan karena keberadaan IPAL-Komunal berkontribusi dalam mengurangi pencemaran air limbah domestik serta menghasilkan efluen yang tidak mencemari lingkungan sekitarnya. Akan tetapi, perlu adanya peningkatan dalam sistem *monitoring* kualitas lingkungan dan peningkatan pemahaman masyarakat mengenai fungsi ekologis IPAL-Komunal.



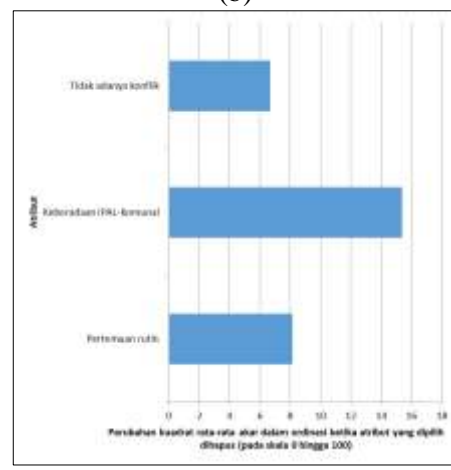
(a)



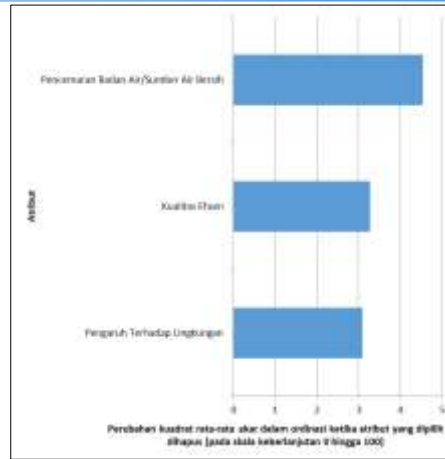
(b)



(c)

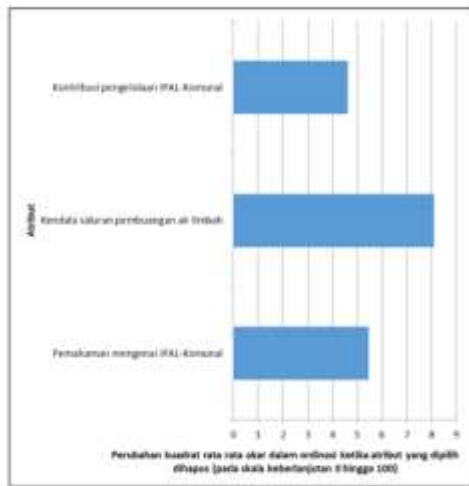


(d)

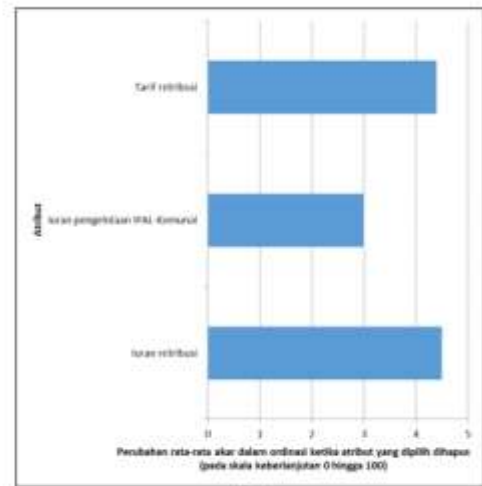


Gambar 2: Diagram Analisis Leverage Pengelola IPAL-Komunal (a) Aspek Teknis; (b) Aspek Kelembagaan; (c) Aspek Finansial; (d) Aspek Sosial/Partisipasi Masyarakat; (e) Aspek Lingkungan

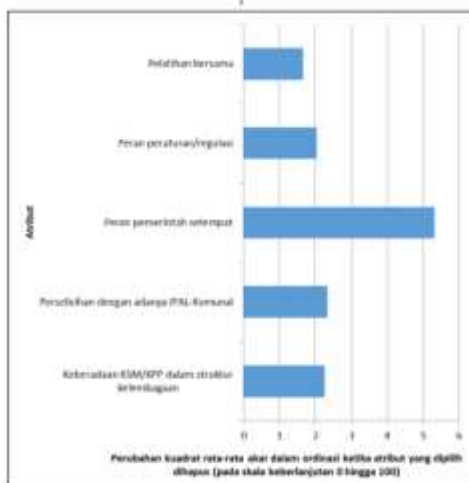
Selain itu, pada analisis RAPFISH dilakukan analisis Leverage untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh dalam keberlanjutan setiap aspek di masing-masing lokasi IPAL-Komunal. Hasil dari Analisis Leverage pada setiap aspek pengelola IPAL-Komunal dapat dilihat pada **Gambar 2**. Untuk hasil dari Analisis Leverage pada setiap aspek oleh pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal dapat dilihat pada **Gambar 3**.



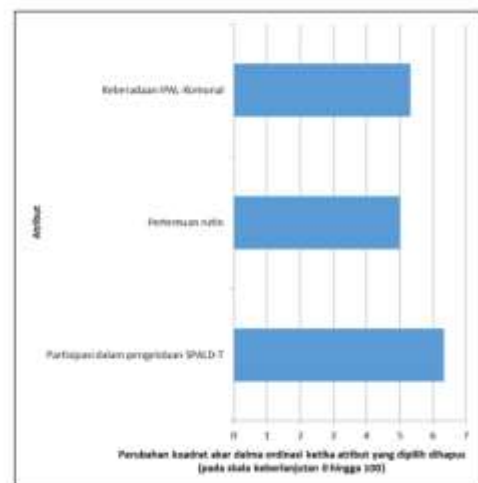
(a)



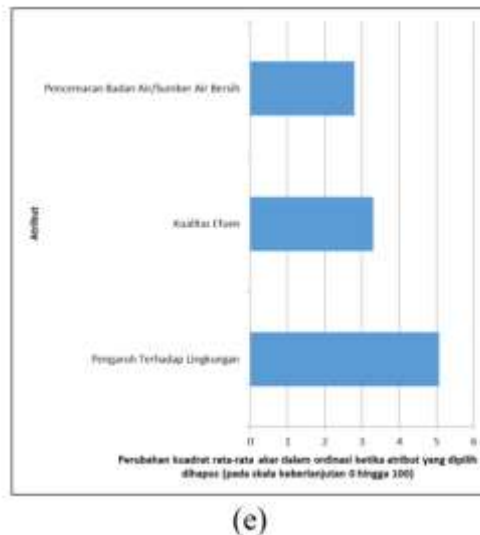
(c)



(b)



(d)



Gambar 3: Diagram Analisis Leverage Pengguna dan Penerima Manfaat IPAL-Komunal (a) Aspek Teknis; (b) Aspek Kelembagaan; (c) Aspek Finansial; (d) Aspek Sosial/Partisipasi Masyarakat; (e) Aspek Lingkungan

Gambar 3 menunjukkan faktor yang paling berpengaruh dalam keberlanjutan setiap penilaian aspek oleh pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal. Pada aspek teknis, faktor yang paling berpengaruh adalah kendala saluran pembuangan air limbah, karena masalah seperti penyumbatan atau kebocoran saluran pembuangan menghambat aliran limbah ke unit pengolahan, sehingga menurunkan efisiensi sistem meskipun instalasi dalam keadaan baik. Hal ini juga berpotensi mencemari lingkungan dan melemahkan kepercayaan masyarakat. Dengan demikian, keandalan saluran pembuangan menjadi elemen krusial bagi keberlangsungan teknis IPAL-Komunal. Kemudian pada aspek kelembagaan, faktor yang paling berpengaruh adalah peran pemerintah setempat, karena peran pemerintah sangat penting dalam membangun kelembagaan yang kuat melalui legalitas, pelatihan, pemantauan, dan integrasi kelembagaan ke dalam tata kelola daerah. Tanpa dukungan tersebut, kelembagaan masyarakat cenderung lemah dan tidak berkelanjutan. Pada aspek finansial, faktor yang paling berpengaruh adalah iuran retribusi, karena iuran retribusi merupakan sumber pendanaan utama bagi operasional dan pemeliharaan IPAL-Komunal.

Stabilitas penerimaan iuran menentukan kelangsungan layanan, mulai dari biaya listrik hingga perbaikan teknis. Selain itu, keberlanjutan finansial dapat terjaga jika penarikan iuran dilakukan secara konsisten dan akuntabel. Sementara itu, faktor yang paling berpengaruh pada aspek sosial/partisipasi masyarakat adalah partisipasi dalam pengelolaan IPAL-Komunal, karena keberlangsungan IPAL-Komunal bergantung tidak hanya pada infrastruktur, tetapi juga pada partisipasi aktif masyarakat dalam operasional dan pemeliharaan IPAL-Komunal. Rendahnya keterlibatan masyarakat akibat struktur kelembagaan yang terbatas dapat menghambat rasa memiliki terhadap IPAL, sehingga dibutuhkan strategi pemberdayaan dan partisipasi yang lebih inklusif. Pada aspek lingkungan, faktor yang paling berpengaruh adalah pengaruh IPAL terhadap lingkungan karena lingkungan menjadi indikator yang paling dirasakan masyarakat, ditunjukkan oleh berkurangnya pencemaran dan meningkatnya kualitas sanitasi akibat berfungsinya IPAL-Komunal. Selain itu, pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengawasan teknis untuk penguatan keberlanjutan dengan berfokus kepada pemeliharaan, pengendalian efluen, dan perlindungan sumber air bersih.

Analisis Kebijakan Pengolahan Air Limbah Skala Komunal di Kota Bandung

Pada bagian ini akan ditampilkan analisis terhadap kebijakan yang dilakukan dalam penelitian ini, yang merupakan Evaluasi Formatif dengan menggunakan pendekatan evaluasi dari William N. Dunn yang mencakup enam kriteria evaluasi: efektivitas, efisiensi, kecukupan, perataan, responsivitas, dan ketepatan [19]. Relevansi pendekatan ini dalam konteks sanitasi diperkuat oleh studi yang mengevaluasi kebijakan sanitasi lingkungan di tujuh kota di Tiongkok menggunakan kerangka evaluasi kuantitatif berbasis PMC-index. Studi tersebut menunjukkan pentingnya mengevaluasi kerangka kebijakan secara structural mulai dari tujuan, kelayakan, hingga keterlibatan pemangku kepentingan, untuk menjamin efektivitas dan keberlanjutan jangka panjang. Pendekatan ini mencakup penilaian terhadap konsistensi dan kualitas isi kebijakan, fokus pada perbaikan desain berbasis indikator, serta keterkaitannya dengan keberlanjutan pengelolaan sanitasi di tingkat komunitas [20].

Efektivitas

Efektivitas kebijakan dinilai berdasarkan pencapaian tujuan yang jelas dan dapat diukur. Dalam pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung, efektivitas mencakup penurunan pencemaran lingkungan, peningkatan layanan sanitasi, serta keberfungsian sistem baik dari aspek teknis maupun sosial. Hasil observasi dan analisis RAPPFISH menunjukkan bahwa pengelolaan IPAL-Komunal masih mengalami kesulitan, terutama terkait kondisi fisik IPAL yang dianggap kurang efektif oleh pengelola, serta sistem pembuangan limbah domestik yang tidak berfungsi dengan baik menurut pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal.

Aspek operasional dan pemeliharaan (O dan M) pun masih kurang baik, yang terlihat dari kurangnya perhatian terhadap pemeliharaan rutin serta adanya pencemaran pada badan air dan sekitarnya. Kebijakan seperti Peraturan Menteri PUPR Nomor 04/PRT/M/2017, Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 26/2022, dan Raperda Air Limbah Domestik telah disusun sebagai dasar hukum, didukung oleh program SANIMAS serta kerja sama dengan IDB. Namun, penerapan teknis di lapangan belum berjalan dengan baik. Beberapa IPAL-Komunal beroperasi kurang optimal disebabkan oleh kurangnya pengawasan, kurangnya evaluasi berbasis indikator kinerja (*output-outcome*), serta rendahnya keterlibatan masyarakat pasca-konstruksi, meskipun SANIMAS dirancang berbasis Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM).

Kondisi ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara aturan kebijakan nasional yang menekankan partisipasi masyarakat dengan praktik di tingkat lokal yang masih berpusat pada pembangunan fisik IPAL-Komunal tanpa memastikan keberlanjutan operasional.

Efisiensi

Efisiensi suatu kebijakan dinilai berdasarkan kesesuaian antara sumber daya yang digunakan dengan manfaat yang dihasilkan. Dalam pengelolaan IPAL-Komunal, efisiensi meliputi penggunaan teknologi tepat guna, biaya operasional yang wajar, serta keberlanjutan fungsi instalasi dengan beban biaya yang sebanding dengan manfaat bagi lingkungan dan masyarakat.

Hasil dari wawancara dan analisis RAPPFISH menunjukkan bahwa laporan keuangan adalah elemen yang paling penting bagi pengelola IPAL-Komunal. Di sisi lain, kemampuan untuk membayar iuran retribusi sangat memengaruhi keberlangsungan layanan bagi pengguna dan penerima manfaat IPAL-Komunal. Namun, sebagian besar masyarakat masih menganggap bahwa biaya operasional dan pemeliharaan tidak begitu penting, yang menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kebutuhan biaya dengan kemampuan finansial masyarakat, terutama di wilayah berpenghasilan rendah. Situasi ini semakin memburuk karena tidak adanya sanksi bagi warga yang tidak membayar iuran retribusi serta kurangnya pelatihan pasca-pembangunan yang mengakibatkan fasilitas tidak berfungsi dengan baik.

Beberapa kebijakan telah mendukung efisiensi secara normatif, seperti Peraturan Menteri PUPR Nomor 04/PRT/M/2017, Buku Saku Sanitasi 2022, dan program SANIMAS yang mengupayakan penggunaan teknologi secara efisien serta partisipasi masyarakat. Namun, pengawasan yang kurang baik dan tidak relevannya Peraturan Wali Kota Bandung Nomor 26/2022 mengenai IPAL-Komunal menjadi suatu kendala. Selain itu, rencana iuran belum disesuaikan dengan kemampuan pembayaran masyarakat yang berpotensi mengurangi efektivitas sistem dalam jangka panjang.

Sebagai solusi, Kota Bandung dapat meniru Yogyakarta yang telah berhasil dalam mengelola IPAL-Komunal dengan cara melakukan pendampingan teknis secara rutin dan meningkatkan partisipasi masyarakat.

Kecukupan

Kecukupan kebijakan menilai sejauh mana suatu kebijakan dapat mengatasi berbagai masalah dengan baik, termasuk mencakup kelompok yang paling rentan di daerah yang padat, kumuh dan memiliki sanitasi yang buruk. Dalam konteks IPAL-Komunal di Kota Bandung, keberadaan kebijakan dianggap masih kurang memadai.

Hasil dari wawancara dan analisis RAPPFISH menunjukkan bahwa kapasitas teknis masih belum memadai, hal ini terlihat dari adanya masalah pada saluran di Kelurahan Karasak dan Kelurahan Sukawarna. Dukungan dari lembaga pun belum sama rata, ditandai dengan sedikitnya pelatihan yang berlangsung dengan efektif. Rencana pembiayaan masih belum memenuhi kebutuhan operasional, ditandai dengan rendahnya kontribusi iuran pengelolaan dan biaya O dan M. Pada aspek sosial, rendahnya partisipasi masyarakat dan kurangnya pertemuan secara rutin menunjukkan bahwa akses terhadap informasi dan layanan masih belum merata. Sementara itu, kualitas hasil pengolahan IPAL-Komunal di beberapa tempat masih belum sesuai dengan standar lingkungan yang sudah ditetapkan.

Secara keseluruhan, kecukupan kebijakan pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung masih belum mencapai tingkat yang optimal karena terdapat kendala dalam aspek teknis, kelembagaan, finansial, sosial/partisipasi masyarakat, dan lingkungan yang saling berkaitan.

Perataan

Perataan dalam penilaian kebijakan menunjukkan sejauh mana manfaat dan layanan tersebar secara merata di antara semua kelompok sasaran, yang mencakup pemerataan spasial, partisipasi masyarakat, dan akses layanan sanitasi.

Hasil analisis RAPFISH menunjukkan adanya ketidakmerataan dalam pembagian manfaat IPAL-Komunal di Kota Bandung. Pada aspek kelembagaan, perlu dilakukan pelatihan yang tersebar secara merata di berbagai wilayah. Aspek sosial menunjukkan ketidaksetaraan dalam akses terhadap informasi dan forum diskusi, ditandai dengan tidak adanya pertemuan secara berkala di sejumlah komunitas. Secara geografis, terdapat perbedaan dalam tingkat pelayanan, di mana wilayah seperti Cicaheum dan Karasak yang lebih produktif dibandingkan dengan Taman Sari dan Sukawarna yang kurang mendapatkan dukungan.

Pada kebijakan yang berlaku, seperti Peraturan Menteri PUPR Nomor 04/PRT/M/2017 dan Program SANIMAS belum mengatur distribusi pelatihan dan pendampingan dengan jelas. Peraturan Daerah Lingkungan Hidup Kota Bandung Nomor 6/2011 menjamin hak lingkungan yang setara meskipun tidak memiliki penekanan pada prioritas lokasi yang jelas. Rencana Strategis DLHK 2024-2026 dan Rancangan Peraturan Daerah Air Limbah Domestik memiliki potensi untuk mendukung pemerataan, namun pelaksanaannya masih memiliki batasan.

Ketidakseimbangan dalam akses pelatihan, pendampingan, partisipasi, dan keberfungsian fasilitas menunjukkan bahwa prinsip pemerataan dalam pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung belum terwujud, sehingga dapat menghambat keberlangsungan sistem sanitasi jika tidak segera ditangani.

Responsivitas

Responsivitas kebijakan menunjukkan kemampuan penyesuaian instrumen dan pendekatan sesuai dengan kebutuhan, aspirasi, serta kondisi masyarakat yang nyata. Analisis RAPFISH mengenai IPAL-Komunal di Kota Bandung menunjukkan bahwa tingkat responsivitas kebijakan masih berada pada level rendah.

Pada aspek teknis, belum memberikan perhatian yang cukup pada pemeliharaan rutin, sedangkan kelembagaan menyediakan sangat sedikit pelatihan yang seharusnya meningkatkan kemampuan masyarakat sebagai pengelola utama. Dalam aspek finansial, saat ini belum ada rencana pembiayaan alternatif untuk mengatasi keterbatasan kemampuan bayar masyarakat. Secara sosial, rendahnya partisipasi dan tidak adanya forum komunitas menunjukkan kurangnya dukungan untuk keterlibatan masyarakat, dan pada aspek lingkungan, masih adanya tantangan yang disebabkan oleh pencemaran yang terus terjadi akibat dari kurangnya sistem pengawasan dan evaluasi yang ketat terhadap efluen.

Tidak seperti Kota Yogyakarta yang sudah menerapkan sistem pelaporan dari masyarakat dan evaluasi secara rutin [21], Kota Bandung belum memiliki sistem yang fleksibel. Tidak adanya laporan pengawasan dan umpan balik mengakibatkan kebijakan IPAL-Komunal di Kota Bandung menjadi kaku dan dapat mengancam keberlanjutan sistem.

Ketepatan

Ketepatan kebijakan dinilai berdasarkan kecocokannya dengan nilai, kebutuhan, dan karakteristik sosial masyarakat. Dalam pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung, hasil dari analisis RAPFISH dan observasi menunjukkan bahwa kebijakan yang ada belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat.

Pada aspek teknis, penerapan teknologi dasar seperti biofilter dan ABR belum optimal karena terbatasnya akses terhadap listrik serta penempatan IPAL yang tidak memperhatikan perencanaan ruang dan kesiapan operasional. Pada aspek finansial menunjukkan ketidaktepatan dalam sistem pembiayaan yang ditandai dengan tidak adanya pedoman tarif iuran yang wajar mengakibatkan warga mengalami kesulitan dalam membayar iuran. Pada aspek sosial dan kelembagaan menunjukkan kelemahan yang ditandai dengan kurangnya pendampingan dan pelatihan setelah proses konstruksi yang mengakibatkan rendahnya partisipasi dan rasa memiliki dari masyarakat. Pada aspek lingkungan, saat ini belum terdapat regulasi yang mengharuskan pengawasan kualitas efluen secara rutin dan pengawasan yang ada masih dilakukan secara tidak teratur.

Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa kebijakan pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung masih bersifat seragam dan belum disesuaikan dengan karakteristik lokal dari masing-masing wilayah IPAL-Komunal, baik dari segi teknis, kelembagaan, finansial, sosial/partisipasi masyarakat, maupun lingkungan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RAPFISH, setiap aspek pengelolaan IPAL-Komunal di Kota Bandung menunjukkan status keberlanjutan yang bervariasi. Dari perspektif pengelola, aspek teknis, kelembagaan, dan sosial berada pada kategori cukup berkelanjutan, dengan nilai keberlanjutan berkisar antara 50,86-71,43. Aspek finansial berada pada kategori kurang berkelanjutan, dengan rentang nilai antara 38,97-45,16, sedangkan aspek lingkungan berada pada kategori berkelanjutan, dengan nilai berkisar antara 65,79-100.

Dari sisi pengguna dan penerima manfaat, aspek teknis, finansial, sosial, dan lingkungan berada pada kategori cukup berkelanjutan, dengan rentang nilai antara 50,34-74,17. Aspek kelembagaan, di sisi lain, berada pada kategori kurang berkelanjutan, dengan rentang nilai antara 42,54-50,53.

Hasil analisis leverage menunjukkan bahwa faktor paling berpengaruh terhadap keberlanjutan IPAL-Komunal pada tiap setiap aspek berbeda antara sisi pengelola dan pengguna. Dari sisi pengelola, faktor dominan meliputi kondisi fisik instalasi (teknis), peran pemerintah daerah (kelembagaan), dan pelaporan keuangan (finansial). Sementara dari sisi pengguna, faktor utama mencakup permasalahan saluran pembuangan, besaran iuran, serta partisipasi dalam pengelolaan IPAL-Komunal. Pada aspek lingkungan, persepsi terhadap dampak lingkungan IPAL menjadi faktor penentu utama.

Evaluasi kebijakan berdasarkan kriteria William N. Dunn menunjukkan bahwa kebijakan yang ada belum sepenuhnya efektif, efisien, responsif, atau tepat sasaran, serta belum menjamin pemerataan manfaat maupun dukungan yang memadai untuk keberlanjutan IPAL-Komunal pasca konstruksi. Hal ini disebabkan oleh belum adanya upaya penguatan kapasitas, skema pembiayaan yang baku, mekanisme pengawasan, serta keselarasan antara kebijakan dengan kondisi sosial dan teknis di lapangan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada pengelola IPAL-Komunal di Kelurahan Karasak, Sukawarna, Taman Sari, dan Cicaheum, Bandung, Jawa Barat yang telah memberikan data dan informasi yang sangat berguna untuk penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada GSGS (Global Sanitation Graduate School) atas dukungan selama penyelesaian studi magister ini.

6. Singkatan

<i>SANIMAS</i>	Sanitasi Berbasis Masyarakat
<i>IPAL</i>	Instalasi Pengolahan Air Limbah
<i>SDGs</i>	Sustainable Development Goals
<i>PPSP</i>	Program Nasional Percepatan Pembangunan Sanitasi Permukiman
<i>KSM</i>	Kelompok Swadaya Masyarakat
<i>KPP</i>	Kelompok Pengelola Pengelolaan
<i>MDS</i>	Multi-Dimensional Scaling
<i>RAPFISH</i>	Rapid Appraisal for Fisheries

7. Referensi

- [1] Rachmaddianto, R. (2015): Implementasi Kebijakan Program Sanitasi Lingkungan Berbasis Masyarakat (SLBM) dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan (Studi Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Cipta Karya Kabupaten Tulungagung), *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, 1(2), 1992 - 1996.
- [2] Mitchell, C., Ross, K., & Abesuriya, K. (2015): *An analysis of performance data for local scale wastewater service in Indonesia*. Prepared by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, as part of Australian Development Research Awards Scheme (ADRAS) Project: Effective governance for the successful long-term operation scale wastewater system.
- [3] JDIH DPRD Kota Bandung. (2020): Laporan Pertanggungjawaban Kota Bandung, 3 103.
- [4] Willetts, J., Mills, F., Al'Afghani, M. (2020): *Sustaining community-scale sanitation service: co-management by local government and low-income communities in Indonesia*, *Frontiers in Environmental Science*, 8, 98. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00098>

- [5] Gultom, M.C. (2020): *Model Kebijakan dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kawasan Kumuh Perkotaan Skala Komunal (Studi Kasus: Kota Medan, Sumatera Utara)*, Tesis Program Magister, Institut Teknologi Bandung.
- [6] Buana, R., & Soewondo, P. (2024): Persepsi perilaku sanitasi masyarakat di kawasan semi-perkotaan pasca deklarasi *open defecation free* dengan pendekatan IBM-WASH dan KAP, *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4), 11121 – 11131.
- [7] Angelia, A., Soewondo, P., Halomoan, N., Sarli, P. W., & Setiyawan, A. S.(2024): Analisis faktor Penerimaan sistem pengelolaan air limbah domestik setempat pada permukiman kumuh tipologi tepian sungai Kota Pontianak, *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4), 10494 - 10504.
- [8] Juniarti, N., Nurapipah, M., Yani, D. I., dan Sari, C. W. M. (2021): *Influencing Factors Of Community Empowerment For Domestic Waste Prevention And Management Among People Living In River Basin*, *Indian Journal of Public Health*, 65(3), 302 – 306.
- [9] Giné-Garriga, R., Flores-Baquero, Ó., Jiménez-Fdez de Palencia, A., & Pérez-Foguet, A. (2017). *Monitoring sanitation and hygiene in the 2030 Agenda for Sustainable Development: A review through the lens of human rights*. *Science of The Total Environment*, 580, 1108–1119.
- [10] Adiga, M. S., Ananthan, P. S., Ramasubramanian, V., & Divya Kumari, H. V. (2015). Validating RAPFISH sustainability indicators: Focus on multi-disciplinary aspects of Indian marine fisheries. *Marine Policy*, 60, 202–207.
- [11] Aziz, M. S. B., Mondol, M. M. R., Alam, M., Haque, M. M., & Islam, S. R. (2024). Underpinning the criteria for the sustainability assessment of Hakaluki Haor using the RAPFISH tool. *Fisheries Research*, 278, 107080.
- [12] Nazir, M. (2011): *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [13] Davis, A., Javernick-Will, A., & Cook, S. M. (2019). Analyzing sanitation sustainability assessment frameworks for resource-limited communities. *Environmental Science & Technology*, 53(22), 13535–13545
- [14] Ling, J., Germain, E., Murphy, R., & Saroj, D. (2021). Designing a sustainability assessment framework for selecting sustainable wastewater treatment technologies in corporate asset decisions. *Sustainability*, 13(7), 3831.
- [15] Cossio, C., Ouedraogo, B., Ouedraogo, A., & Lens, P. N. L. (2020). Indicator-based sustainability assessment of small-scale wastewater treatment plants: A Bolivia case. *Water Research X*, 6, 100010.
- [16] Ghozali, I. (2018): *Aplikasi Analisis Multiverse dengan Program IBM SPSS 25*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- [17] Sugiyono. (2013): *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RD, E-book*, Alfabeta, Bandung.
- [18] Fauzi, A. (2019): *Teknis Analisis Keberlanjutan*, IPB Press, Bogor.
- [19] Dunn, W.N. (2003): *Analisis Kebijakan Publik*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [20] Xu, Y. (2025). Policy effectiveness evaluation of rural environmental sanitation governance policies in seven Chinese cities: based on the PMC-Index model. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1575719.
- [21] Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 6 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.