

ARTIKEL RISETURL artikel: : <http://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/losari/article/view/100102202506>**Analisis Peningkatan Kualitas Infrastruktur Air Limbah Domestik
Secara Berkelanjutan Pada Kawasan Maritim Kota Makassar**Ayu Ariani¹, Fathurrahman Burhanuddin², Soemitro Emin Praja³¹²³Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah MakassarEmail Penulis Korespondensi (^K ayuu7102@gmail.com)

(089696736060)

Abstract

This study examines domestic wastewater infrastructure in the slum area of Barombong Village, Makassar City. Gray water drains are drained directly into the soil without a treatment process, while black water management is on top of stagnant soil, increasing the risk of contamination. The high density of buildings causes the discharge of grey water directly into the river to pollute the water and soil. The analysis method used to improve the quality of domestic wastewater infrastructure is a weighting analysis with scoring based on the classification of sustainability levels aimed at determining the level of sustainability of infrastructure at the research site. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used to determine the direction of sustainable development of gray water and black water infrastructure. The results show that the sustainability level of grey water in zones 1, 2, 3 and 5 is categorized as low, while zone 4 is categorized as moderate. The sustainability level of black water in zones 1, 2, 3 and 4 is categorized as moderate, while zone 5 is low. The direction of sustainable black water WWTP infrastructure in zones 1, 2, and 3 is the construction of communal septic tanks, zone 4 biogas digesters, and zone 5 individual septic tanks. Meanwhile, the direction of grey water infrastructure in zones 1, 2, and 3 is the construction of wetlands, zone 4 anaerobic biofilters, and zone 5 grey water recycling.

Keywords: *Infrastructure, Domestic Wastewater, Sustainable***PUBLISHED BY :**Enggining Faculty
Universitas Muslim Indonesia**Address :**Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.**Email :**losari.arsitekturjurnal@umi.ac.id**Phone :** +62 81342502866**Article history :**

Received 8 Februari 2025

Received in revised form 11 Februari 2025

Accepted 18 Februari 2025

Available online 28 Februari 2025

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Peningkatan urbanisasi yang semakin pesat di wilayah perkotaan menyebabkan permukiman dengan kepadatan relatif tinggi serta keterbatasan lahan sehingga menimbulkan ketidakteraturan yang menyebabkan munculnya permukiman kumuh(1). Permukiman kumuh merupakan permukiman tidak layak huni yang terjadi pada wilayah perkotaan karena lemahnya pengendalian dengan masyarakatnya yang cenderung miskin, guna mewujudkan kota yang berkelanjutan serta memastikan akses permukiman yang layak sesuai dengan tujuan ke 11 *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang kawasan permukiman dan perumahan masyarakat Indonesia berhak bertempat tinggal pada rumah yang layak dengan lingkungan yang aman, sehat, harmonis serta berkelanjutan(2). Berbagai persoalan pada kawasan permukiman kumuh mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kondisi sanitasi yang masih kurang memadai dan tidak berkelanjutan khususnya air limbah rumah tangga.

Kota Makassar merupakan kota metropolitan yang berada pada kawasan pesisir dengan laju pertumbuhan penduduk yang sangat cepat diakibatkan dari urbanisasi. Dengan jumlah penduduk yang meningkat akibat urbanisasi, kondisi permukiman di Kota Makassar memiliki kepadatan tinggi yang menjadi faktor munculnya permukiman kumuh dan menurunkan kualitas sanitasi khususnya pada wilayah pesisir apabila tidak ditata dengan memperhatikan aspek keseimbangan antara daya dukung lingkungan dan tingkat pembangunan serta keseimbangan antar daerah sehingga dibutuhkan upaya-upaya yang mampu mengakomodasi kebutuhan masyarakat berupa lahan, permukiman dan perumahan dengan infrastruktur yang layak dan memadai. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) Kota Makassar Tahun 2021-2026 terdapat sasaran pembangunan kawasan permukiman pemerintah Kota Makassar yaitu pengentasan permukiman kumuh dengan melalui program Kota Tanpa Kumuh (KOTAKU) yang dimulai pada tahun 2016 dan program *Revitalising Informal Settlement and their Environment* (RISE) yang dimulai pada tahun 2022 pengentasan kawasan kumuh Kota Makassar ada lima titik penerapan program, salah satunya berada di Kelurahan Barombong Kecamatan Tamalate yang dikategorikan sebagai tingkat kawasan kumuh ringan seluas 12,85 Ha di sepanjang kawasan tepi pantai(3).

Pengamatan awal sebelum melakukan penelitian, ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan diperlukannya peningkatan kualitas infrastruktur air limbah domestik terhadap kawasan kumuh di Kelurahan Barombong yaitu kondisi permukiman kumuh dengan fasilitas sanitasi yang kurang memadai seperti saluran pembuangan yang dialirkan langsung menuju drainase dan tanah tanpa proses pengolahan, infrastruktur septiktank limbah buangan individual yang dibangun sebagian masyarakat berada di atas tanah yang digenangi air sehingga rentan terjadi pencemaran, kurangnya kesadaran dan pendidikan sanitasi masyarakat mengenai pentingnya sanitasi yang baik menyebabkan masyarakat mengalirkan air

limbah langsung ke sungai, serta kepadatan bangunan yang tinggi akibat minimnya lahan membuat pembangunan fasilitas air limbah domestik pada wilayah penelitian belum optimal.

Untuk mewujudkan kota yang berkelanjutan terutama di kawasan permukiman kumuh seperti Kelurahan Barombong Kota Makassar, kualitas infrastruktur air limbah domestik sangat penting serta mewujudkan program kotaku tanpa kumuh (KOTAKU) dalam sasaran Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) Kota Makassar. Sistem air limbah domestik yang efektif adalah bagian dari infrastruktur dasar dan sangat penting untuk menjaga kesehatan masyarakat, kelestarian lingkungan, dan peningkatan kualitas hidup

Permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar seperti di Indonesia adalah kesemrawutan dan kemacetan lalu lintas dan keterpaduan antar dan intermoda mengakibatkan pelayanan dari pintu ke pintu belum optimal dan tingginya biaya transportasi khususnya transportasi jalan. Angkutan umum belum dapat terjangkau maksimal oleh semua kalangan masyarakat sehingga pelayanan transportasi tidak dapat dirasakan secara maksimal oleh semua kalangan. Maka pemerintah kota diharuskan menyediakan transportasi angkutan umum yang nyaman dan aman untuk masyarakat Indonesia(4).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mix methode* kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis infrastruktur pengelolaan air limbah domestik secara berkelanjutan di kawasan permukiman kumuh(5). Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, analisis tingkat keberlanjutan infrastruktur air limbah, dan pemilihan arahan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait di lokasi penelitian yaitu Kelurahan Barombong Kecamatan Tamalate, Kota Makassar. Data sekunder mencakup dokumen perencanaan, peraturan dan literatur terkait yang mendukung analisis penelitian(6).

Metode analisis yang digunakan meliputi analisis pembobotan menggunakan metode skoring untuk menentukan tingkat keberlanjutan infrastruktur air limbah domestik di setiap zona penelitian(4). Tingkat keberlanjutan dianalisis berdasarkan kriteria lingkungan, ekonomi, sosial, teknis dan institusional. Selanjutnya, metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* diterapkan untuk menentukan arahan prioritas pembangunan infrastruktur *grey water* dan *black water* secara berkelanjutan. Proses AHP dilakukan melalui penilaian para ahli (*expert judgment*) untuk memberikan bobot pada masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan(7).

Hasil dari metode ini digunakan untuk memberikan arahan pembangunan infrastruktur, yang mencakup pembangunan septic tank komunal, *biogas digester*, *wetlands*, teknologi biofilter *anaerob-aerob*, dan daur ulang *grey water*. Arahan ini disesuaikan dengan karakteristik masing-masing zona berdasarkan tingkat keberlanjutannya(8).

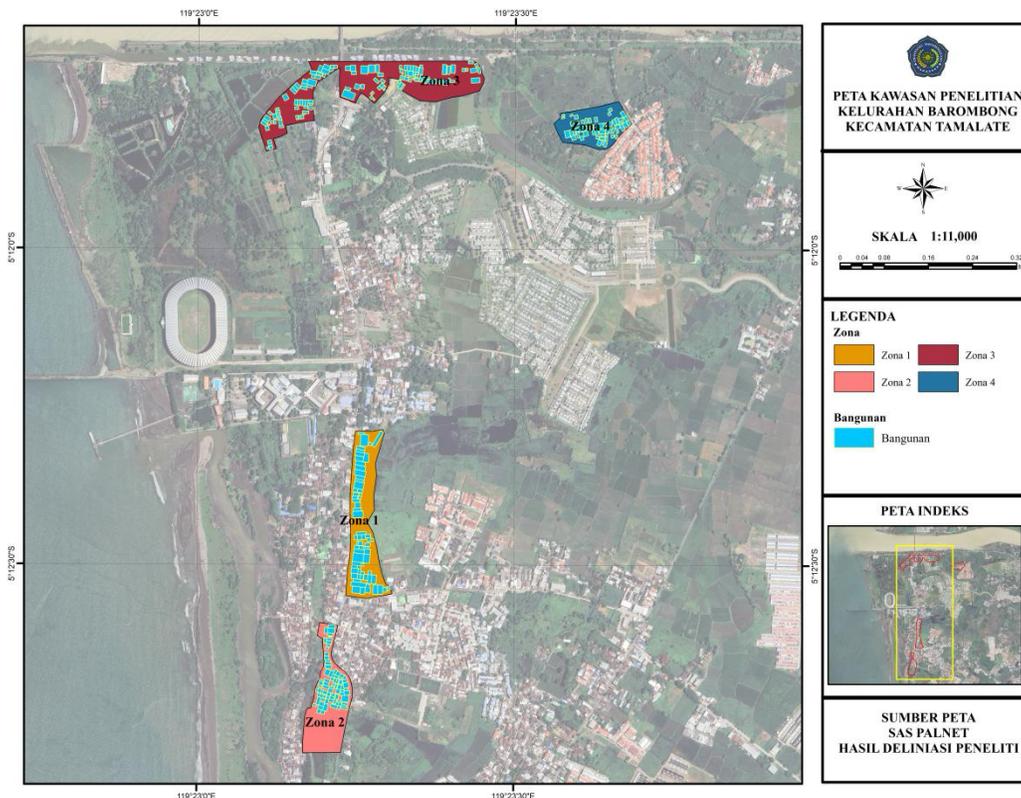
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Kumuh Maritim secara geografis terletak pada 5°12'32.740" Lintang Selatan dan 119°23'12.515" Bujur Timur dengan luas wilayah sebesar 12,85 Ha serta memiliki tipologi yang di dataran rendah(9). Berdasarkan data baseline dokumen rp2kpkpk, kawasan maritim tergolong menjadi kawasan kumuh tingkat ringan dengan rata-rata kekumuhan sektoral sebesar 30,47% dan dijadikan prioritas ke 3 dalam pembangunan revitalisasi oleh Pemerintah Kota Makassar(10).

Tabel 1. Lingkup Administrasi Lokasi Penelitian

Nama Lokasi	Lingkup Administrasi			
	Kecamatan	Kelurahan	Zona	Luas Wilayah
Kawasan Maritim	Tamalate	Barombong	Zona 1	2,87 Ha
			Zona 2	2,65 Ha
			Zona 3	1,23 Ha
			Zona 4	3,79 Ha
			Zona 5	2,31 Ha
SK Walikota (12,85 Ha)			5 Zona	12,85 Ha
Dokumen RP2KPKPK (14,20 Ha)				

Sumber: SK Waikota Makassar tentang Kawasan Kumuh dan RP2KPKPK KotaMakassar, 2022-2023



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian
 Sumber : BAPPEDA dan hasil deliniasi peneliti

Dari tabel di atas, lokasi penelitian terbagi menjadi 5 RT dengan luas kawasan sebesar 12,85 Ha berdasarkan SK Walikota Makassar tentang kawasan kumuh tahun 2022 dan 14,20 Ha berdasarkan hasil luas verifikasi dokumen RP2KPKPK tahun 2023.

Berdasarkan Dokumen RP2KPKPK Kota Makassar tahun 2023 terdapat data baseline terhadap 7 indikator kriteria kumuh pada lokasi penelitian yang masuk ke dalam kategori kumuh ringan, apabila ditinjau dari 7 aspek dan 16 indikator dapat dilihat pada tabel 4.8 data baseline. Kawasan maritim dengan luas wilayah berdasarkan SK Walikota Makassar Tahun 2022 sebesar 12,58 hektar, mengalami peningkatan luas wilayah setelah dilakukan verifikasi dokumen RP2KPKPK tahun 2023, menjadi 14,20 hektar(11). Dengan populasi sebanyak 1.148 jiwa yang terdiri dari 258 Kepala Keluarga (KK), kawasan ini menunjukkan berbagai aspek kondisi fisik dan infrastruktur yang mencerminkan tingkat kekumuhan.

Pada aspek kondisi bangunan, sebanyak 24,90% dari total bangunan yang ada dikategorikan sebagai bangunan kumuh. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seperempat dari bangunan di kawasan tersebut memerlukan perhatian khusus untuk peningkatan kualitas. Di sisi lain, kondisi jalan lingkungan memiliki rata-rata kekumuhan sebesar 26,44%, menunjukkan bahwa sebagian besar jalan di kawasan ini juga dalam kondisi yang tidak memadai. Kondisi penyediaan air minum di kawasan tersebut juga memprihatinkan, dengan rata-rata sebesar 25,97%. Hal ini mengindikasikan bahwa lebih dari seperempat warga di kawasan ini mungkin tidak memiliki akses yang memadai terhadap air bersih(10).

Analisis Keberlanjutan Infrastruktur Air Limbah Domestik

Berdasarkan hasil analisis pembobotan pengelolaan *grey water* pada lokasi penelitian hampir seluruh zona berada pada kategori rendah berkelanjutan yaitu zona 1, 2, 3 dan 5 sementara itu pada zona 4 masuk ke dalam kategori sedang berkelanjutan. Hal ini menandakan bahwa pengelolaan *grey water* pada lokasi penelitian masih sangat jauh dari pengelolaan yang berkelanjutan sehingga diperlukan peningkatan kualitas pada masing-masing indikator untuk mencapai air limbah domestik yang sesuai dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Sedangkan pada pengelolaan *black water* di berbagai zona memiliki variasi dalam tingkat keberlanjutan. Rata-rata dari semua indikator pengelolaan *black water* beberapa zona masuk pada kategori sedang keberlanjutan yang memerlukan peningkatan zona 1, 2, 3 dan 4. Kategori rendah berkelanjutan terdapat pada zona 5 menghadapi tantangan signifikan dengan banyak indikator berada dalam kategori rendah berkelanjutan, Hal ini disebabkan permukiman pada zona tersebut berdekatan dengan sungai sehingga masyarakat sekitar cenderung membuang air limbah langsung ke sungai, hal ini menunjukkan perlunya perhatian khusus untuk meningkatkan pengelolaan *black water*.

Arahan Infrastruktur Air Limbah Domestik Berkelanjutan

Berdasarkan hasil analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menjawab rumusan masalah kedua terkait arahan zona infrastruktur pengelolaan air limbah domestik secara berkelanjutan, hasil

analisis menunjukkan bahwa zona 5 yang memiliki kategori keberlanjutan rendah diprioritaskan untuk peningkatan infrastruktur. Sistem ini dapat membantu meningkatkan kualitas lingkungan dengan mengurangi beban limbah cair yang langsung dibuang ke tanah atau drainase tanpa pengolahan. Zona 1, 2 dan 3 dengan tingkat keberlanjutan sedang arahan pembangunan infrastruktur *grey water* yaitu dengan pembuatan *wetlands* sedangkan untuk zona 4 dengan tingkat keberlanjutan tinggi yaitu dengan menerapkan teknologi *biofilter anaerob-aerob*.

Tabel 2. Arahan Infrastruktur Air Limbah Domestik Berkelanjutan

Arahan Infrastruktur Air Limbah Domestik Berkelanjutan			
Zona	Infrastruktur Grey Water Berkelanjutan	Infrastruktur Black Water Berkelanjutan	Keterangan
Zona 5 dengan tingkat keberlanjutan rendah (zona prioritas)	Daur ulang <i>grey water</i>	Septik tank individual	Prioritas 1
Zona 1,2 dan 3 tingkat keberlanjutan sedang	Pembuatan <i>wetlands</i>	Septik tank komunal	Prioritas 2
Zona 4 dengan tingkat keberlanjutan tinggi	Teknologi <i>biofilter anaerob-aerob</i>	<i>Biogas Digester</i>	Prioritas 3

Sedangkan untuk pengelolaan *black water* arahan yang diberikan adalah pembangunan septik tank individual untuk zona 5. Infrastruktur ini dinilai lebih sesuai dan efektif dalam mengelola limbah domestik di zona 5 mengingat kondisi keberlanjutan yang rendah di area tersebut. Pada zona 1, 2 dan 3 diarahkan pembangunan septik tank komunal dan pada zona 4 arahan pembangunan dengan menggunakan *biogas digester*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis pembobotan, tingkat keberlanjutan pengelolaan *grey water* pada zona 1, 2, 3 dan 5 dengan rata-rata semua indikator dikategorikan rendah berkelanjutan. Sementara itu pada zona 4 dengan rata-rata semua indikator masuk ke dalam kategori sedang berkelanjutan. Pengelolaan *black*

water pada zona 1, 2, 3 dan 4 tingkat keberlanjutannya dengan rata-rata semua indikator dikategorikan sedang berkelanjutan. Zona 5 dikategorikan dengan rendah berkelanjutan dengan rata-rata semua indikator, sehingga dijadikan prioritas dalam pembangunan infrastruktur secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil *analytical hierarchy process* (AHP) arahan infrastruktur IPAL *black water* secara berkelanjutan pada zona 1, 2 dan 3 diarahkan pembangunan septik tank komunal dan pada zona 4 arahan pembangunan dengan menggunakan *biogas digester* pada zona 5 pembangunan septik tank individual. Untuk pengelolaan *grey water* secara berkelanjutan zona 1, 2 dan 3 arahan pembangunan infrastruktur *grey water* yaitu dengan pembuatan *wetlands* sedangkan untuk zona 4 teknologi *biofilter anaerob-aerob* dan zona 5 diarahkan daur ulang *grey water*.

Berdasarkan hasil analisis pembobotan dan penerapan metode Analytic Hierarchy Process (AHP), terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk mendukung pengelolaan air limbah domestik secara berkelanjutan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan studi terkait infrastruktur air limbah domestik dengan mempertimbangkan karakteristik lingkungan di lokasi penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dan efisiensi penerapan masing-masing arahan alternatif yang telah dihasilkan. Bagi pemerintah, disarankan untuk menyusun kebijakan yang mendukung pengelolaan air limbah domestik secara berkelanjutan pada setiap zona di lokasi penelitian, baik untuk *grey water* maupun *black water*. Selain itu, diperlukan upaya peningkatan infrastruktur yang sesuai dengan arahan yang telah dianalisis. Pemerintah juga diharapkan memberikan sosialisasi kepada masyarakat terkait pentingnya pengelolaan air limbah yang benar dan berkelanjutan untuk meminimalisir dampak pencemaran lingkungan. Bagi masyarakat, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan air limbah yang baik. Partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan air limbah secara berkelanjutan sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan implementasi infrastruktur yang telah direncanakan. Dengan kolaborasi dari berbagai pihak, pengelolaan air limbah domestik yang berkelanjutan dapat terwujud secara lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baco S. Analisis Perbaikan Kualitas Permukiman Kumuh di Kelurahan Banta-Bantaeng Kota Makassar (Thesis). Universitas Bosowa. 2019;
2. Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman. Presiden Republik Indonesia, Jakarta; 2011.
3. Pemerintah Kota Makassar. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2021-2026 Kota Makassar. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Makassar, Makassar; 2021a.
4. Pamurti AA, Wahjoerini W, Prabowo D. Analisis Keberlanjutan Kawasan Permukiman Di Bantaran Sungai Kelurahan Sendangguwo Semarang. Sang Pencerah J Ilm Univ Muhammadiyah Buton. 2023;9:36–747.

5. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2015.
6. Lisiadi DA. Analisis Sistem Air Limbah Domestik Sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) Pada Permukiman di Kecamatan Bulak Kota Surabaya. Univ Narotama Surabaya. :2019.
7. Jinca MY, Sutopo YKD, Asriani. Arahan Pengembangan Zona Pelayanan Infrastruktur Air Limbah Domestik di Kecamatan Makassar, Kota Makassar. Univ Hasanuddin. 2019;
8. Kholif MA. Pengelolaan Air Limbah Domestik. Scopindo Media Pustaka; 2020.
9. Badan Pusat Statistik. Kota Makassar Dalam Angka Tahun 2023. Pemerintah Kota Makassar [Internet]. 2023; Available from: <https://makassarkota.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/b51bbd208d15ce2626a75efb/kota-makassar-dalam-angka-2023.html>
10. Pemerintah Kota Makassar. Rencana Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh Kota Makassar. Badan Perumahan dan Permukiman Kumuh Kota Makassar, Makassar; 2023.
11. Pemerintah Kota Makassar. Surat Keputusan Wali Kota Makassar Nomor 2821/648/Tahun 2022 tentang Penetapan Lokasi Pencegahan dan Peningkatan Kualitas Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh Kota Makassar. Makassar; 2022.