RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36
DOI: 10.22487/ruang.v19i2.281
e ISSN 3031-4371

Evaluasi dan Arahan Peningkatan Kualitas Infrastruktur Permukiman: Studi Kasus Permukiman Pesisir Perkotaan Kelurahan Buol, Kabupaten Buol

I. Setiawan Basri[a,1], R. Arifin[b,2], A. Gani Akhmad[c,3] R. Romanda[d,4], H. Salenda[e,5]

[a,c,d] **Prodi S1 Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako Palu, Indonesia**
[b,e] **Prodi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako Palu, Indonesia**

[1] **basriiwansetiawan@gmail.com*;[2] rosmiatymimi74@gmail.com;[3] abdulganiakhmad@gmail.com;[4] rioromanda26@gmail.com;[5]adhyarsitektur@gmail.com**

Submitted: August 29, 2025 | Revised: September 02 , 2025 | Accepted: October 04, 2025

ABSTRACT

The development of urban coastal areas presents many challenges, including limited access to basic infrastructure services and vulnerability to natural disasters. This study aims to evaluate the quality of coastal settlement infrastructure in Buol, with a focus on Buol Village in the Biau subdistrict. Buol Village is also the capital of Buol Regency. The results provide recommendations for policy directions on settlement development that are adaptive to the coastal environment. The research method uses a descriptive, quantitative, evaluative case study approach. The study results indicate that the majority of infrastructure facilities are rated "good" with an average score of 3.68. As a result, several other infrastructure components also meet the standards. Basic infrastructure components that meet standards include drainage, waste and sanitation management, and waste management. This research recommends several policy directions, including strengthening residential environmental facilities that are already functioning well, such as education, health, road networks, and electricity, which do not yet meet standards. It is hoped that these will focus on improving services, managing structures, and organizing the environment, like upgrading drainage systems, managing wastewater and sanitation, providing clean water, handling waste, and planning areas better to work with disaster prevention and coastal management. These findings and recommendations aim to support the formulation of more adaptive coastal community development policies by involving community participation and relevant stakeholders to ensure environmental protection in the urban coastal areas of Buol City, while also taking into account the historical background of the area, which in turn will positively impact the region's image and improve the quality of life of its residents.

Keywords: coastal settlement infrastructure, infrastructure quality evaluation, coastal area development

This is an Open-Access article distributed under the CC-BY-SA license

PENDAHULUAN

Kehidupan di kawasan permukiman pesisir perkotaan memiliki daya tarik untuk dikaji, tidak hanya karena menawarkan potensi lingkungan dan alam unik, tetapi komplesitas permasalahan yang dihadapinya. Dalam UU No.27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, [1] mendefinisikan permukiman pesisir adalah suatu lingkungan hunian yang terletak di wilayah antara pertemuan daratan dan lautan yang di dalamnya terdapat kegiatan penghidupan oleh kelompok pemukim tersebut yang dominan memanfaatkan potensi di wilayah pesisir dalam pemenuhan kebutuhan. Selanjutnya dalam [2], kawasan pesisir merupakan sebuah bentang alam yang unik, karena tempat bertemunya lautan dan daratan, memiliki potensi strategis dalam mendukung kehidupan sosial ekonomi dan lingkungan, seperti pusat perikanan, historis kawasan pariwisata dan lainnya.

Namun, karateristik fisik spasial kawasan pesisir menjadikannya rentan infrastruktur

permukiman kurang memadai, sanitasi lingkungan yang buruk. Demikian halnya dengan terhadap ancaman lingkungan, seperti banjir rob atau kenaikan air laut, abrasi, tsunami, badai. Permukiman permukiman pesisir kebanyakan bertumbuh secara alami dan atau tidak terencana di awal perkembangannya, khususnya di negara-negara sedang berkembang. Tekanan akibat degradasi lingkungan dan ekspansi pembangunan menjadi permasalahan, khususnya di kawasan perkotaan. Tidak sedikit permukiman pesisir cenderung menjadi kumuh (*slums settlements*) dan liar (*squatter settlements*). Dalam [3] menekankan permukiman seperti ini informalitas seringkali menjadi strategi bertahan hidup dan merupakan bentuk dominan dari ekspansi urban, dan menjadi pemicu utama kerentanan terhadap perubahan lingkungan di kawasan urban.

Jika dibandingkan, tekanan lingkungan di permukiman pesisir perdesaan berkembang lebih lambat dari pada di kawasan ataupun di wilayah perkotaan, sehingga [4] dampaknya dari ekspansi permukiman pedesaan yang berbeda meskipun ada kesamaan, hanya saja di perkotaan proses degradasi lingkungan lebih cepat karena faktor dan tekanan sosial ekonomi, tingginya urbanisasi, kepadatan bangunan, tekanan terhadap ruang, serta penyediaan infrastruktur yang layak berbanding terbalik dari kebutuhan itu sendiri. Disarikan dari [5] permukiman informal di wilayah pesisir rentan terhadap perubahan iklim karena tidak memiliki infrastruktur dan perencanaan yang memadai. Ketidakteraturan pemanfaatan ruang, kepadatan tinggi dan lemahnya infrastruktur dasar memperparah situasi ini, terkhususnya ketika pertumbuhan permukiman tersebut tidak diimbangi dengan penyediaan dan pelayanan infrastruktur yang cukup memadai.

Gambaran kompleks seperti diatas tampak jelas di kawasan permukiman pesisir perkotaan Kelurahan Buol, Kabupaten Buol, Sulawesi Tengah. Berdasarkan temuan dari [6] tingkat kekumuhan permukiman pesisir di Kelurahan Buol adalah kumuh berat. Pemerintah Daerah Kabupaten Buol telah mengupayakan peningkatan kualitas lingkungan permukiman melalui berbagai program sektoral. Namun kajian akademis kuantitatif evaluatif teknis masih terbatas, sebagian besar studi terdahulu bersifat deskriptif umum. Dari itu diperlukan metode evaluasi yang tidak hanya dapat menggambarkan kondisi yang ada, tetapi juga dapat menentukan intervensi mana yang paling penting untuk dilaksanakan oleh pemangku kepentingan.

Penelitian ini belum mencakup aspek perencanaan teknis, akan tetapi dapat berkontribusi secara akademik, tetapi lebih dari itu dapat memberikan masukan strategis bagi pemerintah, perencana wilayah dan kota, serta arsitek lingkungan dalam merumuskan arah kebijakan perencanaan dan pengembahan kawasan yang lebih adaptif serta berkelanjutan. Penekana juga diberikan pada pentingnya pelibatan masyarakat dan pendekatan berbasis kontesk historis lokal, guna memperkuat citra kawasan sekaligus meningkatakan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan.

METODE

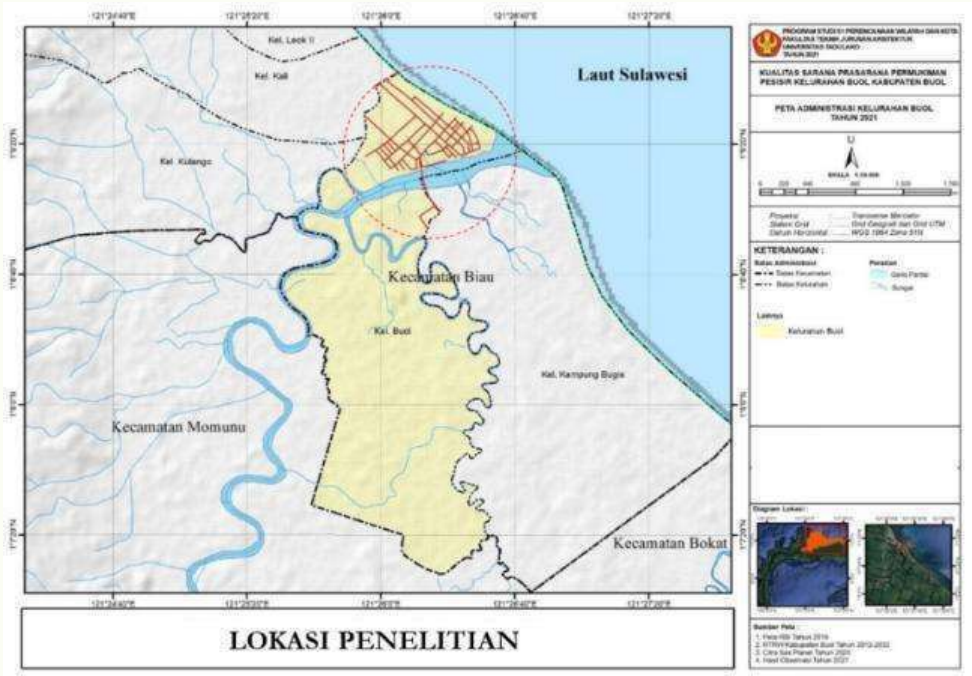
Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di kawasan pemukiman pesisir perkotaan di Kelurahan Buol, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol, seluas 41,28 hektar. Fokus penelitian di area permukiman yang berada dalam jarak $\pm$ 200 meter dari titik pasang tertinggi. Studi ini dilakukan antara Desember 2020 dan Agustus 2021.

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk memberikan gambaran menyeluruh dan sistematis tentang evaluasi dan rekomendasi berupa arahan peningkatan kualitas infrastruktur serta kualitas tata kawasan permukiman pesisir perkotaan Kota Buol di Kelurahan Buol, Kabupaten Buol. Tujuan dari penelitian ini adalah kontribusi akademis, serta membantu pengambil keputusan menilai manfaat dan nilai dari program yang telah dilaksanakan guna peningkatan kualitas infrastruktur, manata kawasan lebih adaptif dan berkelanjutan sesuai kebutuhan lokal permukiman pesisir yang terletak di kawasan perkotaan Kota Buol. Metode ini menggunakan kerangka ilmiah dan referensi teknis terkait untuk menjamin validitas dan akurasi hasil penelitian.

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Wilayah Administrasi Kelurahan Buol, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui; (1) pengamatan langsung terhadap kondisi infrastruktur, (2) wawancara dengan warga dan anggota staf kelurahan, (3) kuesioner menggunakan metode sampling *stratified random*, dan (4) dokumentasi dan data sekunder dari BPS dan instansi teknis. Analisis menggunakan skoring yang menyatakan kualitas baik, sedang, dan buruk, diwakili angka 5, 3, dan 1, yang mana hasil digunakan untuk merumuskan arahan sesuai tujuan penelitian ini.

Variabel Penelitian

Variabel dibedakan dua kategori utama yaitu sarana dan prasarana, yaitu: (1) Sarana: pendidikan, kesehatan, peribadatan, ibadah, pelayanan sosial dan umum, perdagangan, dan jasa, ruang hijau dan lapangan olahraga; (2) Prasarana: jalan, drainase, air bersih, sanitasi dan pengelolaan persampahan, listrik, serta infrastruktur pendukung permukiman pesisir seperti dermaga, tambatan perahu, dan bangunan pengaman pantai. Sumber teknis yang menjadi acuan penilaian adalah[7]dan [8] maka hal ini memungkinkan pemahaman yang obyektif tentang tingkat kelayakan dan kebutuhan infrastruktur permukiman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Permukiman Pesisir Perkotaan di Kelurahan Buol

Ciri umum permukiman pesisir menunjukkan kepadatan populasi yang tinggi, infrastruktur terbatas, bentuk pemukiman padat dan tidak teratur, rentan terhadap bencana. dari pengamatan langsung permukiman pesisir perkotaan di Kelurahan Buol menunjukkan jejak morfologi dan tipologi permukiman bertumbuh secara alamiah dan tidak terencana akan tetapi kini menunjukkan perbaikan karena adanya intervensi pemerintah. Letaknya di pusat perkotaan Kota Buol sangat memungkinkan mendapat perhatian program pembangunan peningkatan kualitas lingkungan dari pemerintah, seperti perbaikan jalan lokal, penyediaan fasilitas sanitasi, dan penguatan infrastruktur dasar, meskipun dari itu masih terdapat sejumlah kendala yang perlu dibenahi, seperti sistem mitigasi bencana kawasan, ruang terbuka, sistem pengelolaan

sampah dan jaringan drainase sanitasi yang belum optimal, permukiman yang padat dan kurang tertata.

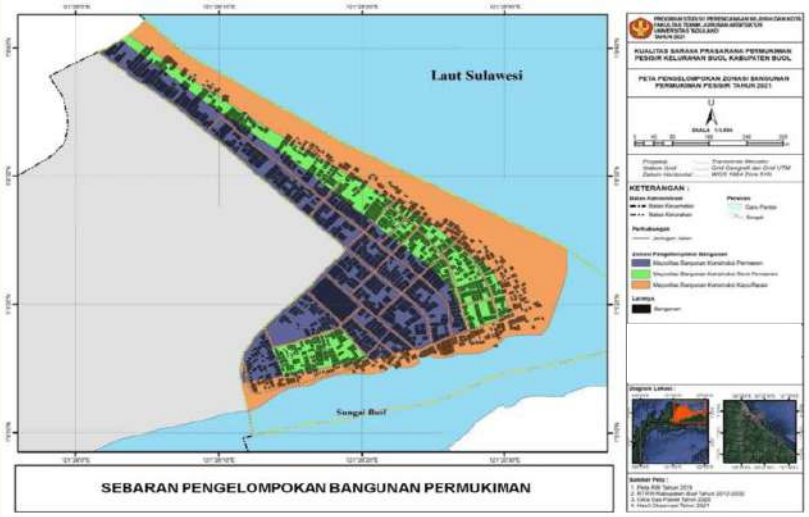
2. Penduduk dan Kepadatan Permukiman

Kualitas fisik permukiman, tidak hanya ditentukan oleh jenis bangunan atau status kepemilikan lahan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh populasi penduduk dan kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, serta ketersediaan dan kelayakan infrastruktur, Dalam konteks ini disari dari [9] ketidakterkelolanya infrastruktur dapat memperburuk kerentanan masyarakat terhadap bahaya lingkungan, yang dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, dan kondisi politik, dan membutuhkan penyesuaian atau modifikasi untuk mengurangi dampak negatifnya.

Populasi penduduk di lokasi menunjukkan jumlah dan kepadatan relatif tinggi. Diperkirakan jumlah pendudukan pada tahun 2021 sebanyak 4.515 jiwa jika asumsinya 5 jiwa/kk, tingkat kepadatan mencapai 109 jiwa/Ha menempati lahan seluas 41,38 Ha. Sejalan dengan tingkat kerentanan terhadap bencana dan kualitas permukiman, jumlah penduduk yang terus meningkat menjadi kombinasi yang sangat mengkhawatirkan jika tidak kendalikan.

Kepadatan bangunan permukiman di lokasi penelitian tercatat sebanyak 903 unit atau setara dengan 23 % dari total luas wilayah. Berdasarkan ketentuan teknis jika kepadatan bangunan kurang dari 35 % maka nilainya diberikan 1 atau setara **buruk,** meskipun kualitas fisik hunian dominan permanen. Bangunan hunian atau rumah tinggal di lokasi penelitian dominan berkonstruksi permanen, tetapi masih terdapat juga bangunan semi permanen dan rumah berbahan kayu, khususnya di sepanjang bantaran sungai dan garis pantai di sisi utara.

Secara umum, pola penataan bangunan belum menunjukkan keteraturan yang optimal. Bangunan bertingkat dengan struktur beton, seperti rumah toko, umumnya tersebar di sepanjang jalan utama kawasan dan menjadi ciri dominan di area pusat aktivitas. Sementara itu, rumah-rumah warga dibangun sangat rapat, dengan jarak antar bangunan hanya berkisar 1 hingga 3 meter. Selain itu, banyak bangunan yang berdiri melampaui batas sempadan pantai yang telah ditetapkan, mencerminkan lemahnya pengawasan dan pengendalian pemanfaatan ruang di kawasan ini. Pengendalian pemanfaatan ruang adalah penting guna memitigasi kawasan jika sewaktu-waktu terjadi bencana. Konsep yang dapat diterapkan adalah pengaturan ulang permukiman yakni tata massa bangunan melalui *land readjustment* dan *infill development* dengan melibat masyarakat setempat. [10] pendekatan menjadi salah satu strategi perencanaan yang efektif untuk mengatur ulang struktur spasial permukiman dan meningkatkan ketahanan terhadap bencana.



Gambar 2. Sebaran Pengelompokan Bangunan Permukiman

3. Kualitas Sarana Permukiman

Sarana pendukung permukiman, seperti fasilitas pendidikan, kesehatan, ibadah, ruang publik, dan perdagangan, berperan penting dalam ketahanan sosial-ekonomi masyarakat pesisir yang rentan. Infrastruktur yang tangguh menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan layanan publik. Disari dari [11] bahwa infrastruktur yang tangguh di wilayah pesisir yang cenderung rentan terhadap bencana alam menjadi sangat utama untuk menjaga kelangsungan layanan publik. Tantangan utama mencakup pemeliharaan, aksesibilitas, dan ketahanannya terhadap tekanan lingkungan yang memiliki karakteristik yang banyak dipengaruhi bentang alam perairan dan atau laut.

Dari itu, pengembangan untuk peningkatan kualitas infrastruktur pendukung di kawasan pesisir harus adaptif terhadap kondisi lokal, melibatkan partisipasi masyarakat, memperhatikan historis kawasan dalam perencanaan dan pengelolaannya. Berdasarkan analisis kualitas infrastruktur sarana pendukung permukiman di lokasi penelitian secara umum nilai rata-rata kualitas infrastruktur adalah 3,68 termasuk dalam kategori **baik**. Namun, jika ditelusuri lebih lanjut terdapat mendapatkan nilai sebaliknya, yakni prasarana seperti drainase, sanitasi lingkungan, dan pelayanan air bersih mengalami gangguan fungsi dan ketersediaan. Uraian terinci sebagai berikut:

a. Sarana Kesehatan, sebanyak 76% responden menyatakan kondisi sarana kesehatan baik, 68% menyebut lokasinya dekat, dan 66% menyatakan telah dimanfaatkan. Skor total yang diperoleh adalah 11 dari maksimal 15, dengan rata-rata skor 3,66 yang tergolong Baik.
b. Sarana Pendidikan, seluruh responden (100%) menyatakan sarana pendidikan dimanfaatkan dengan baik. Sebanyak 83% menyatakan kondisinya baik, dan 78% menilai lokasinya dekat. dengan skor penuh 15 (5+5+5), sarana ini dikategorikan Sangat Baik.
c. Sarana Peribadatan, sebanyak 77% responden menyatakan kondisi baik, 65% menilai akses dekat, dan 88% memanfaatkannya secara aktif. Skor yang dihasilkan adalah 13 dari 15, dengan nilai rata-rata 4,33 yang menunjukkan kualitas Baik.
d. Pemerintahan dan Pelayanan Umum, sebanyak 72% responden menyatakan kondisi sarana ini baik, 47% menyatakan aksesnya dekat, dan 100% memanfaatkannya. Nilai skoringnya adalah 13 (rata-rata 4,33), menunjukkan kualitas Baik.
e. Perdagangan dan Niaga Sebanyak 84% menyatakan kondisinya baik, 78% menilai akses dekat, dan 100% memanfaatkannya. Sarana ini mendapat skor maksimal 15, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik.
f. Ruang Terbuka/Sarana Olahraga, sebanyak 93% menyatakan kondisi baik, 53% menilai akses dekat, dan 93% menyatakan dimanfaatkan. Dengan nilai total 13, skor rata-rata adalah 4,33, menunjukkan kualitas Baik.

Gambar 3. Sebaran Sarana Umum dan Sosial

4. Kualitas Prasarana Permukiman

Prasarana permukiman seperti jalan, sistem drainase, penyediaan air bersih, sanitasi, listrik, dan pengelolaan sampah sangat mempengaruhi kualitas permukiman yang dimaksud. Masih ditemui bahwa pengembangan dan pembangunan infrastruktur belum berdasarkan pada kebutuhan dan atau masih bersifat sektoral, belum mempertimbangkan keterkaitan antar sektor, sehingga dalam perkembangannya berdampak tidak meratanya penyediaan dan layanan infrastruktur yang memenuhi aspek keterjangkauan.

Bagian ini menyajikan analisis mengenai kondisi prasarana pendukung permukiman di lokasi penelitian, meliputi aspek ketersediaan, aksesibilitas, dan kualitas fungsional. Hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan standar pelayanan minimum, pedoman teknis perencanaan infrastruktur permukiman, dan mempertimbangkan pendapat masyarakat setempat. Lebih rincinnya berikut ini;

a. Jaringan Jalan.

Jaringan jalan merupakan infrastruktur yang menunjang mobilitas penduduk dan akses layanan permukiman guna menjamin konektivitas dan kelayakan hunian. Di wilayah pesisir, jalan yang memadai juga penting untuk akses logistik dan jalur evakuasi bencana, sehingga penilaian kualitas jalan menjadi indikator kunci dalam evaluasi pelayanan infrastruktur. Di lokasi penelitian, terdapat jalan arteri yang menghubungkan provinsi dengan kabupaten/kota, serta jaringan jalan lokal dan lingkungan dengan lebar 2–4 meter dan permukaan aspal, beton, hingga tanah. Total panjang jalan mencapai 9.688 meter, melampaui 70% kebutuhan minimal berdasarkan luas wilayah sehingga diberi skor 5. Namun, jika memperhitungkan panjang, jenis perkerasan, dan tingkat kerusakan, rata-rata skor kualitas jalan berada pada angka 3,66 setara **Baik**. Dari 32 ruas jalan yang tercacat, 19 ruas dalam kondisi rusak atau belum beraspal.

Tabel 1. Kondisi Jaringan Jalan

No	Nama Ruas Jalan	Panjang Jalan (m)	Perkerasan	Kondisi
1	Ruas 1	1.248	Aspal	Baik
2	Ruas 2	163	Beton	Sebagian Berlubang
3	Ruas 3	310	Aspal	Baik
4	Ruas 4	308	Aspal	Sebagian Berlubang
5	Ruas 5	173	Aspal	Baik
6	Ruas 6	207	Aspal	Baik
7	Ruas 7	107	Aspal	Baik
8	Ruas 8	143	Aspal	Baik
9	Ruas 9	282	Aspal	Sebagian Berlubang
10	Ruas 10	248	Aspal	Sebagian Berlubang
11	Ruas 11	331	Aspal	Baik
12	Ruas 12	101	Aspal	Sebagian Berlubang
13	Ruas 13	85	Aspal	Baik
14	Ruas 14	789	Aspal dan Beton	Sebagian Berlubang
15	Ruas 15	755	Aspal	Sebagian Berlubang
16	Ruas 16	741	Aspal	Sebagian Berlubang
17	Ruas 17	116	Beton	Baik
18	Ruas 18	357	Aspal	Sebagian Berlubang
19	Ruas 19	212	Tanah	Sebagian Berlubang
20	Ruas 20	154	Beton	Sebagian Berlubang
21	Ruas 21	127	Tanah	Sebagian Berlubang
22	Ruas 22	64	Beton	Baik
23	Ruas 23	70	Beton	Baik
24	Ruas 24	678	Aspal	Sebagian Berlubang
25	Ruas 25	329	Aspal	Baik
26	Ruas 26	525	Aspal dan Sirtu	Baik
27	Ruas 27	269	Sirtu	Sebagian Berlubang
28	Ruas 28	105	Sirtu	Sebagian Berlubang
29	Ruas 29	85	Sirtu	Sebagian Berlubang
30	Ruas 30	67	Sirtu	Sebagian Berlubang
31	Ruas 31	328	Sirtu	Sebagian Berlubang
32	Ruas 32	191	Aspal	Sebagian Berlubang
	Jumlah	9.668		

Sumber : Observasi Lapangan 2021

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

Arahan pengembangan jaringan jalan yakni mempertahankan dan meningkatkan pemeliharaan jaringan jalan secara berkala guna memastikan kelancaran mobilitas, akses layanan permukiman, dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana.

Gambar 4. Typical Prasaran Jaringan Jalan

Gambar 5. Prasarana Jaringan Jalan

b. Jaringan Listrik

Kemampuan untuk mengakses jaringan listrik merupakan indikator kualitas lingkungan. Untuk mendukung pertumbuhan permukiman, setidaknya layanan ini dapat di akses semua warga masyarakat. Seratus persen populasi rumah tangga di lokasi penelitian telah menerima pasokan listrik dari PLN. Menurut kriteria penilaian, jika lebih dari 70% penduduk menerima layanan, maka jaringan listrik di wilayah ini memiliki kualitas rata-rata yang baik dengan skor akhir 5, yang berarti bahwa jaringan listrik di wilayah ini memiliki kualitas yang baik. Bahwa jaringan listrik yang sudah baik ini harus dipertahankan dan diperkuat untuk mendukung pertumbuhan permukiman dan meningkatkan kualitas hidup masyaraka yang bermukim di lokasi penelitian.

c. Jaringan Telekomunikasi

Jaringan telekomunikasi merupakan aspek penting untuk membangun permukiman yang layak dan terhubung secara digital. Semua wilayah di Kota Buol, termasuk di lokasi penelitian terhubung dengan menggunakan seluler untuk berkomunikasi.

Sesuai kriteria jika lebih 70% penduduk menerima layanan, kriteria penilaian menunjukkan bahwa skor 5 setara dengan **Baik**. Arahan yang ada sekarang adalah mempertahankan dan meningkatkan kualitas transmisi untuk memastikan komunikasi yang lancar dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana.

Gambar 6. Prasarana Jaringan Listrik

d. Drainase

Sistem drainase berfungsi penting dalam mendukung infrastruktur permukiman. Indikasinya adalah dengan mengalirkan air hujan dari permukaan tanah, jalan, dan bangunan ke saluran pembuangan dan tidak adanya genangan menunjukan drainase tersebut berfusi dengan baik. Di kawasan studi, drainase sekunder memiliki dimensi lebar sekitar 1 meter dengan kedalaman 1,5 meter, sedangkan saluran tersier berukuran lebih kecil, yakni lebar 20–40 cm dan kedalaman 30 cm. Namun, kondisi fisik jaringan drainase secara umum tergolong kurang baik dan belum mencakup seluruh wilayah.

Saat musim hujan dan pasang tinggi atau naiknya permukaan air laut terjadi genangan air atau banjir. Permasalahan ini menuntut pendekatan yang adaptif dan sesuai dengan karakteristik wilayah pesisir, serta pelibatan masyarakat. Dari total panjang drainase 9.528 meter, hanya sekitar 2.373 meter (24,9%) yang masih berfungsi baik, sementara 1.214 meter (12,7%) mengalami kerusakan, dan 5.941 meter (62,4%) belum tersedia. Jika dilihat dari aspek cakupan dan kondisi fisiknya, maka kualitas drainase di wilayah ini memperoleh nilai rata-rata 2, yang menunjukkan kategori kualitas sedang. Olehnya itu Arahan pengembangan jaringan drainase fokus pada perbaikan infrastruktur drainase dengan prioritas ada perbaikan saluran yang rusak dan pembangunan saluran baru untuk mencakup seluruh wilayah.

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

Tabel 2. Kondisi Jaringan Drainase

No	Nama Ruas	Kondisi dan Panjang (m)		
		Baik	Rusak	Tidak Tersedia
1	Ruas 1	1.100	-	148
2	Ruas 2	-	140	23
3	Ruas 3	310	-	-
4	Ruas 4	308	-	-
5	Ruas 5	113	-	60
6	Ruas 6	59	-	148
7	Ruas 7	-	-	107
8	Ruas 8	-	-	143
9	Ruas 9	77	-	205
10	Ruas 10	-	-	248
11	Ruas 11	-	-	331
12	Ruas 12	-	-	101
13	Ruas 13	-	-	85
14	Ruas 14	-	645	144
15	Ruas 15	111	-	644
16	Ruas 16	295	-	446
17	Ruas 17	-	-	116
18	Ruas 18	-	357	-
19	Ruas 19	-	212	-
20	Ruas 20	-	-	154
21	Ruas 21	-	-	127
22	Ruas 22	-	-	64
23	Ruas 23	-	-	70
24	Ruas 24	-	-	678
25	Ruas 25	-	-	329
26	Ruas 26	-	-	525
27	Ruas 27	-	-	269
28	Ruas 28	-	-	105
29	Ruas 29	-	-	85
30	Ruas 30	-	-	67
31	Ruas 31	-	-	328
32	Ruas 32	-	-	191
Jumlah		**2.373**	**1.214**	**5.941**

Sumber : Observasi Lapangan 2021

Gambar 7. Prasarana Jaringan Drainase

e. Jaringan Persampahan,
Sumber sampah utama di lokasi penelitian berasal dari aktivitas rumah tangga (domestik) dan aktivitas perdagangan dan pasar (komersial). Sebagian besar sampah dikelola melalui pembakaran atau hanya ditumpuk di depan rumah dan tempat usaha menunggu kebersihan armada untuk pengangkutannya. Pengangkutan sampah masih terbatas pada jalur utama yang tidak memiliki jadwal yang teratur. TPS belum ada, sebagian warga membuang sampah secara sembarangan. Dengan demikian, sistem pengelolaan sampah secara keseluruhan belum optimal.

Gambar 8. Sistem Pengelolaan Sampah

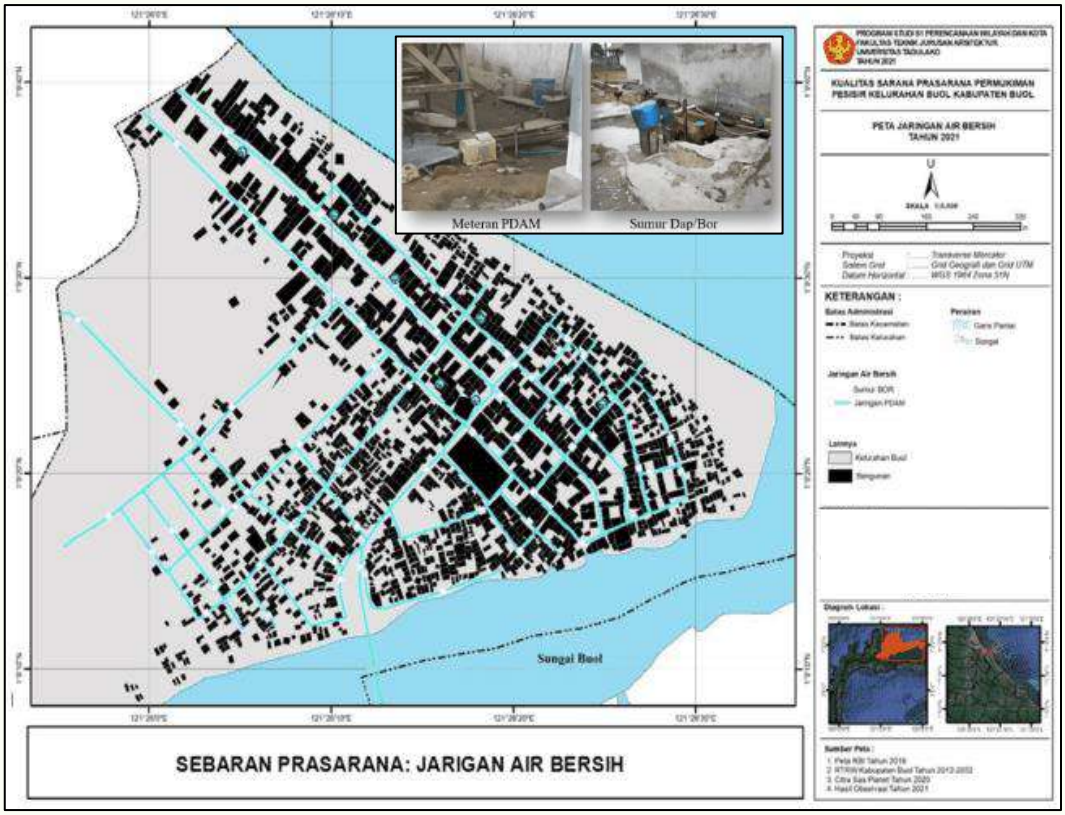
Secara keseluruhan, kualitas pengelolaan sampah di daerah ini **sedang**, dengan skor rata-rata 2,33. Untuk mencapai pengelolaan sampah yang efektif, pemerintah harus menyediakan infrastruktur dan transportasi yang memadai, dan masyarakat harus terlibat aktif dalam pemilahan dan pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga serta berpartisipasi dalam program berbasis komunitas.

f. Jaringan Air Bersih
Akses terhadap air bersih yang memadai merupakan salah satu indikator penilaian untuk mengevaluasi kualitas permukiman. Di daerah pesisir, ketersediaan air sering ada, yang mana hal mejadi masalah khusus seperti intrusi air laut, jumlah sumber air tawar yang terbatas, dan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk. Di lokasi penelitian, sebagian besar rumah tangga telah mengakses air bersih dari Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM). Lebih dari 70% yang menjawab dapat memenuhi kebutuhan air bersih mereka. Berdasarkan kriteria penilaian dan diberi nilai 5 (**Baik**). Namun, diantaranya yang masih memanfaatkan sumur bor atau air tanah sehingga diperlukan akses jaringan bersih yang lebih luas guna menjaga sumber daya air yang lebih berkelanjutan.

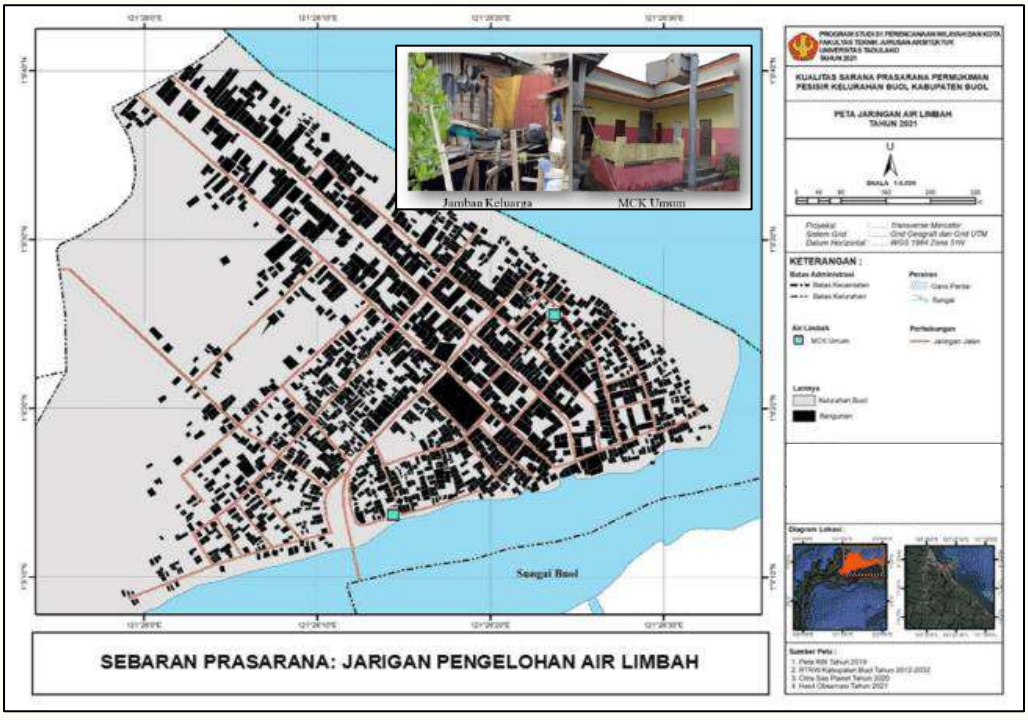
g. Jaringan Air Limbah
Permukiman pesisir yang padat sering menghadapi masalah sanitasi dan kesehatan lingkungan disebabkan pengelolaan air limbah yang buruk. Disari dari [12], sanitasi yang tidak memadai merupakan salah satu penyebab utama degradasi lingkungan dan risiko kesehatan di kawasan pesisir, Limbah cair rumah tangga, baik *greywater* (air bekas mencuci dan mandi) maupun *blackwater* (limbah tinja), kerap dibuang langsung ke badan air seperti laguna, sungai, atau laut tanpa pengolahan terlebih dahulu.
Sesuai standar teknis, satu unit fasilitas mandi, cuci, dan kakus (MCK) idealnya dapat melayani hingga 200 orang, Namun, hasil observasi di lokasi penelitian menunjukkan bahwa hanya ada dua MCK umum yang melayani sekitar 4.515 orang., dan 86% rumah tangga memiliki jamban sendiri, namun sebagian besar fasilitas tidak memenuhi standar kelayakan dan sebagian besar buangan akhir ke Skor rata-rata untuk aspek pelayanan MCK umum, kondisi fisik, dan kepemilikan jamban keluarga dinilai 2,33 atau kategori **sedang**. Berdasarkan temuan ini, disarankan untuk menggunakan sistem pengelolaan air limbah yang lebih ramah lingkungan dan mengoptimalkan MCK komunal. Masyarakat harus memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang cara mengolah air limbah agar

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

keberlangsungan lebih terjamin.



Gambar 9. Prasarana Jaringan Air Bersih



Gambar 10. Prasarana Pengelolaan Air Limbah

5. Prasarana Khusus Permukiman Pesisir

Permukiman pesisir memerlukan prasarana khusus karena memiliki karakteristik tertentu. Yakni pelindung pantai (*seawall*), pelindung ombak (breakwater), dermaga dan tambatan perahu nelayan, dan tempat pelelangan ikan (TPI)

a. Bangunan Pengaman Pantai (*Seawall*)

Disari dari [13], *seawall* atau tanggul laut merupakan salah satu bentuk struktur proteksi pantai yang dirancang untuk menahan energi gelombang laut dan melindungi garis pantai dari ancaman abrasi. *Seawall* dipasang di lokasi penelitian sepanjang ±350 meter. Namun, karena hantaman ombak dan abrasi terdapat segmen rusak yang berakibat dapat dikatakan tidak lagi efektif untuk menahan ombak. Skornya 3, atau kriteria Sedang, Oleh karena itu, memerlukan perbaikan dan pemeliharaan rutin serta pembangunan pengaman pantai tambahan yang lebih tahan terhadap lingkungan setempat.

Gambar 11. Prasarana Bangunan Pengaman Pantai

b. Dermaga

Dermaga menjadi infrastruktur yang sangat penting dan tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat pesisir. [12], dermaga adalah salah satu komponen infrastruktur terpenting dalam pelabuhan perikanan. Dermaga berfungsi sebagai tempat kapal berlabuh dan melakukan aktivitas bongkar-muat hasil tangkapan ikan. Dermaga perikanan umumnya dirancang untuk mendukung berbagai jenis kapal perikanan. Dermaga di lokasi penelitian tersedia dan dalam kondisi baik, terletak di tepi Sungai Buol, sekitar 800 meter dari hulu sungai menuju laut beroperasi sejak tahun 2010 hingga saat ini. Skor penilaian yaitu 5 menunjukkan kualitas **baik**. Keberadaan dermaga ini merupakan salah pendukung urat nadi kelancaran ekonomi masyarakat. Terlepas dari itu teta perlu perawatan berkelanjutan untuk memastikan fungsinya tetap optimal.

c. Tambatan Perahu

Di lokasi penelitian, dermaga dan tambat perahu berada dekat satu sama lain. Nelayan menggunakan fasilitas guna mendukung aktivitas perikanan masyarakat setempat. Secara keseluruhan, fasilitas tambatan perahu ini mendapatkan skor 3 atau **sedang**. Hal ini menunjukkan bahwa struktur dan kapasitas tambatan perahu memerlukan perbaikan dan pemeliharaan rutin agar perikanan dapat berjalan lebih efisien dan aman.

Gambar 12. Prasarana Tambatan Perahu

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

Gambar 13. Prasarana Dermaga Tambatan Perahu Buol

6. Rekapitulasi Kualitas Sarana dan Prasarana

Hasil evaluasi infrastruktur di lokasi penelitian berdasarkan indikator disajikan dalam bagian ini. Tujuan dari rekapitulasi ini adalah untuk memberikan gambaran lengkap tentang kondisi saat ini dan menemukan elemen mana yang perlu ditingkatkan untuk mendukung perbaikan kualitas permukiman pesisir perkotaan di Kelurahan Buol, Kabupaten Buol.

Tabel 3. Rekapitulasi Tingkat Kualitas Sarana dan Prasarana

No	Sarana dan Prasarana	Kriteria	Nilai
1	Kesehatan	Baik	3,66
2	Pendidikan	Baik	5
3	Peribadatan	Baik	4,33
4	Pemeritahan dan Pelayanan Umum	Baik	4,33
5	Perdagangan dan Niaga	Baik	5
6	RTH / Sarana Olaharaga	Baik	4,33
7	Dermaga	Baik	3,66
8	Tempat Tambatan Perahu	Sedang	3
9	Jalan	Baik	3,66
10	Drainase	Sedang	2
11	Air Limbah	Sedang	2,33
12	Persampahan	Sedang	2,33
13	Air Bersih	Baik	5
14	Listrik	Baik	5
15	Telekomunikasi	Baik	5
16	Bangunan Pengaman Pantai	Sedang	3
17	Kepadatan Bangunan Permukiman	Buruk	1
	Total		**62,63**
	Rata-rata	**Baik**	**3,68**

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa hasil evaluasi infrastruktur permukiman pesisir perkotaan di Kelurahan Buol adalah kategori baik dengan total skor 62,63 dan rata-rata 3,68. Artinya, sebagian besar fasilitas di sini sudah memenuhi kebutuhan dasar manusia, seperti

pendidikan, perdagangan, listrik, air bersih, dan telekomunikasi, semua mendapat menerima skor 5 atau baik. Untuk Infrastruktur seperti jaringan drainase, pengelolaan sampah dan limbah, tambatan perahu, dan bangunan pengaman pantai mendapat skor yang lebih rendah, dengan skor 2.33 hingga 3, atau buruk dan sedang. Yang cukup memprihatinkan adalah skor 1 untuk sebaran bangunan terhadap luas area, yang menunjukkan kepadatan tinggi. Secara keseluruhan, keadaan lingkungan permukiman ini dipengaruhi oleh padatan bangunan dan ketidakteraturan yang jelas yang menyebabkan kondisi tidak ideal.

Ruang terbuka yang terbatas, kawasan ini dapat ditata kembali untuk mengantisipasi melalui penataan kawasan *land readjustment* dan *infill development* guna mengurangi kepadatan yang tidak teratur dan kesiapsiagaan terhadap kemungkinan bencana yang akan terjadi kebakaran dan bencana alam lainnya dengan menyiapkan ruang dan jalur evakuasi dengan melibatkan masyarakat. Dalam [14], bahwa menata ulang bidang-bidang tanah dan meningkatkan infrastruktur di kawasan perkotaan melalui proses partisipatif, di mana para pemilik tanah menyumbangkan sebagian lahan mereka untuk kepentingan publik dan sebagai gantinya menerima bidang lahan baru yang telah ditata ulang dan memiliki nilai yang meningkat.

7. Arahan Peningkatan Kualitas Permukiman

Permukiman pesisir menghadapi tantangan khas dan memerlukan pendekatan pengelolaan dan perencanaan spesifik. Ketersediaan infrastruktur permukiman yang layak tidak hanya menunjang kualitas hidup tetapi juga memperkuat ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Demikian hal di permukiman pesisir Kelurahan Buol, Kabupaten Buol. [1] bahwa pengelolaan wilayah pesisir dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan untuk menjamin keberlanjutan sumber daya.

Berdasarkan hasil evaluasi, arah pengembangan peningkatan kualitas infrastruktur permukiman pesisir perkotaan Kelurahan Buol, Kabupaten Buol dirangkum sebagai berikut:

Tabel 4. Arahan Pengembangan Sarana

No.	Jenis Infrastruktur	Arahan Kebijakan	Strategi & Rencana Aksi	Indikasi Program	Keterlibatan Masyarakat	Dampak yang Diharapkan
Sarana :						
1	Sarana Kesehatan	Perkuat akses dan kualitas layanan kesehatan	Program pemeliharaan fasilitas dan peningkatan sumber daya medis	Peningkatan fasilitas kesehatan dan sumber daya medis	Masyarakat terlibat dalam pemeliharaan dan perbaikan fasilitas	Meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan sumber daya medis
2	Sarana Pendidikan	Peningkatan kualitas sarana pendidikan di wilayah terpencil	Pemerataan fasilitas pendidikan di wilayah terpencil	Program pengembangan pendidikan dan fasilitas yang merata	Peran aktif masyarakat dalam pemerataan fasilitas pendidikan	Pemerataan fasilitas pendidikan dan peningkatan kualitas pendidikan
3	Sarana Peribadatan	Pemeliharaan dan pengembangan sarana peribadatan	Meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas sarana peribadatan	Peningkatan sarana peribadatan yang inklusif	Keterlibatan masyarakat dalam peningkatan kenyamanan sarana ibadah	Peningkatan kenyamanan dan aksesibilitas sarana peribadatan
4	Pemerintahan dan Pelayanan Umum	Peningkatan kualitas layanan publik dan kepuasan masyarakat	Memperbaiki akses dan fasilitas pelayanan umum	Peningkatan akses publik dan layanan yang lebih baik	Partisipasi masyarakat dalam evaluasi kualitas layanan publik	Meningkatkan kepuasan masyarakat terhadap layanan publik

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

Lanjutan **Sarana :**

No.	Jenis Infrastruktur	Arahan Kebijakan	Strategi & Rencana Aksi	Indikasi Program	Keterlibatan Masyarakat	Dampak yang Diharapkan
5	Perdagangan dan Niaga	Pengembangan pasar dan perdagangan untuk ekonomi lokal	Mendukung pelaku usaha untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal	Pengembangan pasar dan fasilitas perdagangan yang lebih efisien	Keterlibatan masyarakat dalam pengembangan pasar lokal	Peningkatan ekonomi lokal melalui fasilitas perdagangan yang lebih efisien
6	Ruang Terbuka/Sarana Olahraga	Pengembangan ruang terbuka hijau dan sarana olahraga	Fasilitas yang mendukung gaya hidup sehat dan aksesibilitas	Pengembangan ruang terbuka hijau dan sarana olahraga	Keterlibatan masyarakat dalam perencanaan ruang terbuka hijau	Peningkatan kualitas hidup melalui ruang terbuka hijau dan fasilitas olahraga
7	Perumahan dan Kepadatan Bangunan	Pengendalian kepadatan dan pengembangan lahan	Strategi land readjustment dan infill development	Pengendalian kepadatan dan penataan lahan	Masyarakat terlibat dalam pengendalian kepadatan dan pengembangan lahan	Mengurangi risiko bencana dengan pengendalian kepadatan dan pengembangan lahan
8	Sarana Pendidikan	Peningkatan fasilitas pendidikan tahan bencana dan jalur evakuasi	Pembangunan fasilitas pendidikan dengan perhatian pada kebijakan tata ruang	Fasilitas pendidikan yang mendukung evakuasi bencana dan ketahanan fisik	Peran serta masyarakat dalam pembangunan dan penggunaan fasilitas pendidikan	Meningkatkan ketahanan pendidikan di wilayah rawan bencana
9	Sarana Perdagangan dan Niaga	Revitalisasi pasar dan pengaturan zonasi perdagangan	Peningkatan fasilitas perdagangan dengan pengaturan zonasi	Pengembangan pasar yang efisien dan tidak mengganggu lingkungan	Partisipasi masyarakat dalam revitalisasi pasar dan pengaturan zonasi	Peningkatan ekonomi lokal melalui pasar yang efisien dan teratur
10	Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Sarana Olahraga	Perluasan RTH di zona resapan air dan jalur evakuasi	Peningkatan ruang terbuka hijau dan fasilitas olahraga yang aman	Perluasan ruang terbuka hijau untuk resapan air dan evakuasi	Masyarakat terlibat dalam perluasan ruang terbuka hijau dan fasilitas olahraga	Perluasan RTH yang mendukung resapan air dan jalur evakuasi yang aman
11	Sarana Kesehatan dan Pemerintahan	Penguatan layanan kesehatan dan pengembangan sarana pemerintahan	Pengembangan layanan kesehatan dan pengelolaan kedaruratan pesisir	Penguatan layanan kesehatan pesisir dan pengembangan sarana pemerintahan	Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan layanan kesehatan dan kedaruratan	Peningkatan kesehatan masyarakat pesisir dan pelayanan pemerintah

RUANG: JURNAL ARSITEKTUR
Vol. 19. No. 2, September 2025, pp 19-36

Tabel 5. Arahan Pengembangan Prasarana

No.	Jenis Infrastruktur	Arahan Kebijakan	Strategi & Rencana Aksi	Indikasi Program	Keterlibatan Masyarakat	Dampak yang Diharapkan
Prasarana :						
1	Jaringan Jalan	Pemeliharaan jalan dan kesiapsiagaan menghadapi bencana	Mempertahankan dan meningkatkan pemeliharaan jaringan jalan secara berkala	Peningkatan pemeliharaan dan infrastruktur jalan yang tangguh	Partisipasi dalam pemeliharaan dan perbaikan jalan	Meningkatkan kelancaran mobilitas dan kesiapsiagaan menghadapi bencana
2	Jaringan Listrik	Peningkatan kapasitas jaringan listrik di wilayah pesisir	Peningkatan kapasitas jaringan listrik untuk wilayah pesisir	Peningkatan kualitas layanan listrik yang dapat mendukung pertumbuhan permukiman	Keterlibatan masyarakat dalam meningkatkan kapasitas jaringan listrik	Mendukung pertumbuhan permukiman dan kualitas hidup di pesisir
3	Jaringan Drainase	Perbaikan infrastruktur drainase dan pembangunan saluran baru	Perbaikan dan pembangunan saluran drainase baru	Perbaikan dan pembangunan drainase yang mencakup seluruh wilayah	Partisipasi aktif dalam pemeliharaan saluran drainase	Perbaikan infrastruktur drainase yang dapat mengurangi risiko banjir
4	Jaringan Air Bersih	Peningkatan layanan air bersih dan pengelolaan sumber daya air	Peningkatan layanan air bersih, terutama di daerah sumur bor	Peningkatan akses air bersih yang berkelanjutan di wilayah pesisir	Masyarakat terlibat dalam pengelolaan air bersih secara berkelanjutan	Peningkatan akses air bersih yang lebih berkelanjutan dan efisien
5	Jaringan Pengelolaan Limbah	Perbaikan pengelolaan limbah dan sanitasi ramah lingkungan	Perbaikan sanitasi dan pengelolaan limbah ramah lingkungan	Pengelolaan sanitasi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan	Peran aktif masyarakat dalam pengelolaan limbah dan sanitasi	Pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan
6	Pengelolaan Persampahan	Kolaborasi pengelolaan sampah berbasis masyarakat	Peningkatan partisipasi masyarakat dalam pemilahan sampah	Peningkatan partisipasi masyarakat dalam kebersihan berbasis komunitas	Partisipasi masyarakat dalam pemilahan sampah dan program kebersihan	Meningkatkan kebersihan dan kesadaran lingkungan berbasis masyarakat
7	Prasarana Khusus Permukiman Pesisir	Pemeliharaan bangunan pengaman pantai dan dermaga	Pemeliharaan dan penguatan bangunan pengaman pantai serta dermaga	Pemeliharaan rutin dan penguatan infrastruktur pengaman pantai	Masyarakat terlibat dalam pemeliharaan dan penguatan pengaman pantai	Peningkatan daya tahan terhadap abrasi dan pengelolaan pesisir

Tabel 5. Arah Penataan dan Pengendalian Ruang Kawasan

No.	Jenis Infrastruktur	Arahan Kebijakan	Strategi & Rencana Aksi	Indikasi Program	Keterlibatan Masyarakat	Dampak yang Diharapkan
Pengendalian ruang kawasan						
1	Penataan Ruang Kawasan	Rehabitasi dan Penataan Permukiman	Melakukan land readjustment dan infill development.	Penataan ruang yang terorganisir dan terkontrol	Partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan pengawasan ruang	Tata ruang kawasan lebih teratur dan tanggap bencana
2	Sistem Perizinan Berbasis Daya Dukung Lingkungan dan Penilaian Risiko	Penilaian risiko dan pengelolaan daya dukung lingkungan	Membangun sistem perizinan berbasis daya dukung dan risiko	Sistem perizinan yang memperhatikan daya dukung lingkungan	Keterlibatan masyarakat dalam evaluasi dan pemantauan dampak lingkungan	Peningkatan pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan
3	Penguatan Kelembagaan Pengawasan	Pengawasan dengan kolaborasi multi-pihak	Penguatan kelembagaan pengawasan dengan melibatkan berbagai pihak	Kolaborasi yang efektif antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta	Masyarakat berpartisipasi aktif dalam pengawasan dan pelaporan	Pengawasan yang lebih efektif dalam perencanaan ruang

Keberlanjutan jangka panjang permukiman pesisir di Kelurahan Buol menghadapi tantangan. Infrastruktur yang belum memadai tanpa pengendalian kawasan yang tepat berpotensi menimbulkan degradasi lingkungan dan menurunkan kualitas hidup masyarakat. Oleh karena itu, pembangunan ke depan harus lebih terintegrasi dengan kebijakan mitigasi bencana, pengelolaan lingkungan, dan revitalisasi kawasan padat, sekaligus melibatkan partisipasi masyarakat untuk menjaga keberlanjutan, ketahanan lingkungan, serta kesesuaian dengan konteks sosial, ekonomi, budaya, dan identitas spasial lokal. Dalam [15], kolaborasi antar pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat, dan organisasi swadaya dipandang penting dalam mendorong pengelolaan kota yang lebih inklusif, *resilient*, dan berorientasi pada keberlanjutan jangka panjang.

KESIMPULAN

Kualitas infrastruktur permukiman pesisir permukiman pesisir perkotaan di Kelurahan Buol, Kabupaten Buol menunjukkan dinamika yang relatif kompleks antara pencapaian dan tantangan. Secara keseluruhan dinilai baik, dengan nilai rata-rata 3,68, seperti sarana pendidikan, perdagangan, skor maksimum 5, demikian halnya dengan prasarana jaringan telekomunikasi, jaringan bersih, jaringan air bersih mendapat penilaian baik, termasuk sarana peribadatan, sarana pemerintahan dan pelayan umum. Kondisi menunjukkan bahwa ini sebagian besar layanan dasar di telah tersedia secara memadai dan memenuhi standar pelayanan minimal .

Terdapat perbedaan kualitas yang signifikan dalam beberapa aspek infrastruktur lingkungan dan pengaturan ruang kawasan, seperti sistem drainase yang hanya memperoleh skor 2, pengelolaan sampah dan limbah dengan skor 2,33, masih belum berfungsi secara optimal. Fenomena serupa juga tampak pada bangunan pelindung pantai dan tambatan perahu yang memperoleh skor 3, Jaringan jalan skor 3,66. Sementara itu, kepadatan bangunan menjadi perhatian signifikan, karena hanya 23% dari total luas organisasi yang dialokasikan untuk bangunan, angka ini jauh di bawah standar ideal. Hal ini menunjukkan kepadatan tinggi dan tata ruang kurang terorganisir atau tertata dengan baik. Kondisi tidak hanya memperbesar terhadap risiko lingkungan seperti banjir, abrasi, dan kebakaran tidak hanya berasal dari faktor alam, tetapi juga dipengaruhi oleh lemahnya perencanaan ruang dan kurangnya kapasitas infrastruktur. Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur saja tidak cukup. Diperlukan pendekatan penataan kawasan yang lebih menyeluruh dan melibatkan berbagai pihak, terutama masyarakat. Penataan ulang bangunan, penyediaan ruang untuk evakuasi, serta ketersediaan ruang terbuka yang bisa dimanfaatkan oleh warga menjadi sangat penting. Metode yang dapat diterapkan adalah *land readjustment* dan *infill development* yakni menata ulang kawasan dan meningkatkan infrastruktur di kawasan perkotaan melalui proses partisipatif, sekaligus meningkatkan resiliensi sosial dan ekologis terhadap bencana.

Temuan ini menegaskan bahwa perencanaan kawasan pesisir tidak hanya berfokus pada aspek teknis semata, tetapi juga harus mempertimbangkan kebutuhan warga serta respons terhadap kondisi lingkungan sekitar secara menyeluruh. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, keterlibatan lintas sektor, dan pengawasan yang berkelanjutan, maka pembangunan kawasan pesisir di Kelurahan Buol dapat diarahkan menjadi lebih teratur, kuat, dan berakar pada nilai-nilai budaya lokal masyarakatnya.

PENGAKUAN

Saya mengucapkan terima kasih yang tulus kepada rekan-rekan, teman-teman, dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terimakasih atas dukungan terusmenerus, diskusi konstruktif, dan selalu siap membantu.

DEKLARASI PENULIS

Kontribusi Penulis : Para penulis memberikan kontribusi substansial terhadap konsepsi dan desain penelitian. Para penulis bertanggung jawab atas analisis data, interpretasi, dan pembahasan hasil. Para penulis membaca dan menyetujui naskah akhir.

Pernyataan Penulis : Tidak ada penulis yang menerima pendanaan atau hibah dari lembaga atau badan pendanaan mana pun untuk penelitian ini.
Konflik Kepentingan : Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.
Informasi Tambahan : Tidak ada informasi tambahan yang tersedia untuk makalah ini

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kemenhumkam RI, "UU No.27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil," *Kemenhumkam RI*, no. 4, pp. 1–60, 2007.
[2] Lisa Meidiyanti Lautetu, V. A, Kumurur, and F. Warouw, "Karakteristik Permukiman Masyarakat Pada Kawasan Pesisir," *J. Spasial, Univesitas Samratulangi, ISSN 2442 3262*, vol. 6, no. 1, pp. 126–136, 2019.
[3] N. Jean-Baptiste *et al.*, "Housing and Informal Settlements," *Clim. Chang. Cities Second Assess. Rep. Urban Clim. Chang. Res. Netw.*, pp. 399–431, 2018, doi: 10.1017/9781316563878.018.
[4] X. L. Zongfeng Chen, Yurui Li, Zhengjia Li, Jieyong Wang, "Impacts of Different Rural Settlement Expansion Patterns on Eco-Environment and Implications in the Loess Hilly and Gully Region, China," *Front. Environ. Sci. (l. Use Dyn.*, vol. 10, 2022.
[5] B. Neumann, A. T. Vafeidis, J. Zimmermann, and R. J. Nicholls, "Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding - A global assessment," *PLoS One*, vol. 10, no. 3, 2015, doi: 10.1371/journal.pone.0118571.
[6] A. D. Fatmawati, "Tingkat Kekumuhan Kawasan Permukiman Kumuh Bantaran Sungai Di Kelurahan Buol, Kecamatan Biau, Kabupaten Buol," *J. Spasial, Univesitas Samratulangi, ISSN 2442 3262*, vol. 5, no. 2, pp. 1–23, 2018.
[7] SNI 03-1733-2004, "Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan," *Badan Stand. Nas.*, p. 58, 2004, [Online]. Available: http://johannes.lecture.ub.ac.id/files/2012/10/Tata-Cara-Perencanaan-Lingkungan-Perumahan-di-Perkotaan-_-SNI-03-1733-2004.pdf
[8] Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No 534/KPTS/M/2001, "Pedoman Standar Pelayanan Minimal Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang , Perumahan Dan Permukiman Dan Pekerjaan Umum," *Kementrian Permukim. dan Prasanara Wil.*, no. 534, pp. 1–19, 2001.
[9] G. F. W. Burton, R. W. Kates, *The Environment as Hazard*. New York: The Guilford Press, 1993.
[10] A. Mukherji, "Land readjustment during post-disaster urban reconstruction," *J. Am. Plan. Assoc.*, vol. 80, no. 4, pp. 438–439, 2014, doi: 10.1080/01944363.2014.989058.
[11] B. A. de Almeida and A. Mostafavi, *Resilience of infrastructure systems to sea-level rise in coastal areas: Impacts, adaptation measures, and implementation challenges*, vol. 8, no. 11. Yayasan Kita Menulis, 2016. doi: 10.3390/su8111115.
[12] F. A. D. Andri Pratama, Ratu Sari Mardiah, Meylis Safriani, S. P. S. Eli Nurlaela, Erick Nugraha, M. Y. A. Anton Kaharu, Muharman Lubis, and Y. Adham Prayudi, *Pengantar Logistik dan Pelabuhan Perikanan*, I. Yayasan Kita Menulis, 2024.
[13] U S Army Corps Of Engineers and U. S. A. C. O. Engineers, "Design of Coastal Revetments , Seawalls , and Bulkheads," in *US Army Corps of Engineers ENGINEERING AND DESIGN*, no. EM 1110-2-1614, 1995, p. 110.
[14] R. Müller-jökel, "Land Readjustment – A Win-Win-Strategy for Sustainable Urban Development," *Intercont. Athenaeum Athens*, pp. 1–7, 2004.
[15] Ibimilua Foyeke Omoboye and I. Adewale Festus, "Urban Slums: Environmental Sustainability at A Cross Road," *Saudi J. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 05, no. 03, pp. 172–176, 2020, doi: 10.36348/sjhss.2020.v05i03.008.