

Kajian Terhadap Saluran Drainase Di Permukiman Sekarbela Kota Mataram

Baiq Susdiana Fibrianti*

Program Studi Arsitektur, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram

b.susdianaf@undikma.ac.id

ABSTRAK

Pemukiman Sekarbela di Jalan Sultan Kaharudin, Kota Mataram, sering mengalami genangan dan banjir akibat kapasitas drainase yang tidak memadai, penyumbatan oleh sampah, dan sedimentasi. Saluran drainase, sebagai bagian penting dari infrastruktur permukiman, berperan dalam mengatur aliran air hujan dan mencegah genangan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan saluran drainase di Sekarbela serta memberikan solusi perbaikan yang melibatkan masyarakat dan pemerintah. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif untuk menganalisis kondisi eksisting, dampak, dan pengelolaan drainase di lokasi studi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan saluran dan kurangnya pemeliharaan oleh pemerintah menjadi penyebab utama masalah drainase. Solusi yang direkomendasikan mencakup pembuatan sumur resapan secara kolektif oleh warga dan pengelolaan terpadu oleh pemerintah. Kesimpulan ini menegaskan perlunya kolaborasi antara masyarakat dan pemerintah untuk menciptakan lingkungan yang bersih, sehat, dan bebas banjir, mendukung Sekarbela sebagai destinasi wisata kerajinan mutiara.

Kata kunci: Drainase, Lingkungan, Permukiman, Sekarbela

I. PENDAHULUAN

Pemukiman merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari [1], [2]. Sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 Pasal 28, rumah adalah hak dasar setiap warga negara untuk mendapatkan tempat tinggal yang layak serta lingkungan hidup yang sehat. Lebih dari itu, rumah juga berperan penting dalam meningkatkan harkat, martabat, mutu kehidupan, serta menjadi sarana pembentukan watak dan kepribadian bangsa [3], [4],[5].

Permukiman perkotaan, selain sebagai tempat tinggal yang dilengkapi sarana dan prasarana, juga memiliki fungsi ekonomi yang signifikan. Kawasan ini mencerminkan struktur dan identitas kota berdasarkan aktivitas masyarakat yang tinggal di dalamnya. Di Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram, keberadaan klaster industri mutiara, emas, dan perak memberikan pengaruh signifikan terhadap permukiman di sekitarnya, baik dari segi ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Namun, implikasi ini juga menyebabkan munculnya permasalahan seperti berkembangnya permukiman kumuh di sekitar

kawasan industri tersebut, yang berdampak pada penurunan kualitas kawasan, khususnya dalam mendukung identitas sebagai destinasi wisata belanja [6], [7], [8].

Penelitian Muhammad dkk. (2021) [9] menunjukkan bahwa pengelolaan drainase yang buruk sering menjadi salah satu faktor utama yang memperburuk kondisi permukiman kumuh. Studi terkait pengelolaan drainase, seperti yang dilakukan oleh Handoyo & Mulyandari (2021) [10] dan Riyadi dkk. 2021) [11], menekankan pentingnya integrasi sistem drainase dengan tata ruang permukiman sebagai upaya mencegah genangan dan kerusakan lingkungan. Namun, penelitian ini belum sepenuhnya menjawab bagaimana solusi spesifik dapat diterapkan pada kawasan dengan karakteristik unik seperti Kecamatan Sekarbela, yang memiliki hubungan erat antara aktivitas industri dan permukiman.

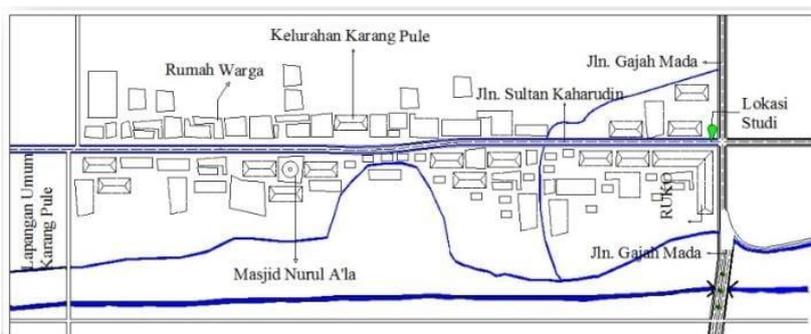
Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan ilmiah dengan menganalisis secara mendalam sistem drainase di kawasan permukiman Kecamatan Sekarbela. Fokus utama adalah memahami permasalahan yang ada dan merumuskan solusi berbasis karakteristik lokal yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan permukiman dan

mendukung keberlanjutan ekonomi kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sistem drainase yang ada, menganalisis permasalahan utamanya, dan merumuskan strategi pengembangan sistem drainase yang optimal untuk mendukung kualitas lingkungan permukiman di Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram.

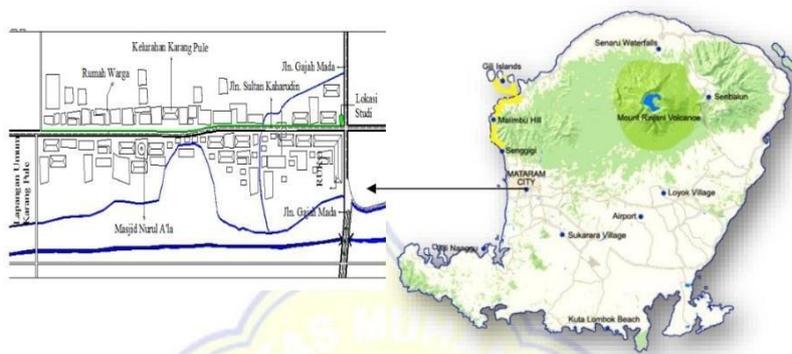
II. METODE

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa data primer dan sekunder [12], [13].

Data primer diperoleh melalui observasi lapangan terhadap kondisi fisik saluran drainase di Jalan Sultan Kaharudin, wawancara dengan warga setempat dan pejabat terkait, serta pengukuran langsung dimensi saluran, tingkat sedimentasi, dan kecepatan aliran air. Sementara itu, data sekunder meliputi informasi curah hujan dari BMKG, peta jaringan drainase dan topografi dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Mataram, serta data kependudukan Kelurahan Karang Pule yang diperoleh dari BPS.



Gambar 1. Jl. Sultan Khairudin, Karang Pule



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Instrumen utama yang digunakan mencakup GPS Garmin eTrex 10 untuk menentukan lokasi koordinat saluran, Water Level Meter Eijkelkamp untuk mengukur tinggi muka air dalam saluran, Soil Tester Kit Hanna Instruments untuk menganalisis tingkat sedimentasi, dan Flowmeter Global Water FP111 untuk mengukur kecepatan aliran air. Dokumentasi visual dilakukan menggunakan kamera digital Canon EOS 2000D.

Pendekatan penelitian ini bersifat kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting saluran drainase, mengidentifikasi masalah, dan memberikan

rekomendasi solusi. Metode yang digunakan meliputi survei data primer melalui observasi lapangan, pengukuran fisik, dan wawancara, serta survei data sekunder dengan mengumpulkan informasi dari instansi terkait. Analisis data dilakukan menggunakan metode hidraulik untuk menghitung kapasitas saluran berdasarkan dimensi, kecepatan aliran, dan debit air hujan dengan formula Manning. Selain itu, indikator kekumuhan drainase juga dievaluasi menggunakan lima kriteria utama, yaitu kemampuan mengalirkan air, keterhubungan dengan sistem utama, ketersediaan saluran, pemeliharaan, dan

kualitas konstruksi.

Penelitian ini diawali dengan identifikasi kondisi eksisting saluran, diikuti oleh analisis permasalahan seperti sedimentasi, vegetasi liar, dan kerusakan saluran. Hasil analisis menjadi dasar penyusunan rekomendasi strategi peningkatan kapasitas dan perawatan saluran drainase di Jalan Sultan Kaharudin, Kelurahan Karang Pule, Kecamatan Sekarbela, Kota Mataram. Penjelasan lebih lanjut tentang lokasi dan prosedur pengukuran disertai diagram pada keterangan gambar untuk memberikan ilustrasi yang jelas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Drainase didefinisikan sebagai pembuangan air permukaan, baik secara gravitasi maupun dengan pompa dengan tujuan untuk mencegah terjadinya genangan, menjaga dan menurunkan permukaan air sehingga genangan air dapat dihindarkan. Drainase permukiman berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan sehingga tidak merugikan masyarakat dan dapat memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Kelebihan air tersebut dapat berupa air hujan, air limbah domestik maupun air limbah industri. Oleh karena itu drainase permukiman harus terpadu dengan sanitasi, sampah, pengendali banjir kota dan lainnya.

Pengembangan permukiman di permukiman yang demikian pesatnya justru makin mengurangi daerah resapan air hujan karena luas daerah yang ditutupi oleh perkerasan semakin meningkat dan waktu berkumpulnya air (time of concentration) pun menjadi jauh lebih pendek sehingga pada akhirnya akumulasi air hujan yang terkumpul melampaui kapasitas drainase yang ada. Banyak kawasan rendah yang semula berfungsi sebagai tempat parkir air (retarding pond) dan bantaran sungai kini menjadi tempat hunian. Kondisi ini akhirnya akan meningkatkan volume air permukaan yang masuk ke saluran drainase dan sungai. Hal ini dapat dilihat dari air yang meluap dari saluran drainase, baik di perkotaan maupun di permukiman, yang menimbulkan genangan air atau bahkan banjir. Hal itu terjadi karena selama ini drainase difungsikan untuk mengalirkan air hujan yang berupa limpasan (run-off) secepat-cepatnya ke penerima

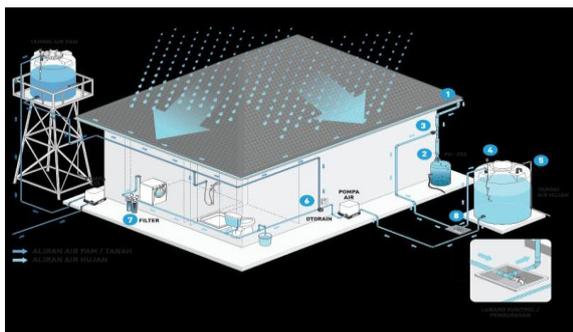
air/badan air terdekat.

Untuk mengatasi permasalahan infrastruktur tersebut diperlukan sistem drainase yang berwawasan lingkungan dengan prinsip dasar mengendalikan kelebihan air permukaan sehingga dapat dialirkan secara terkendali dan lebih banyak memiliki kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. Hal ini dimaksudkan agar konservasi air tanah dapat berlangsung dengan baik dan dimensi struktur bangunan sarana drainase dapat lebih efisien.

Prinsipnya, air hujan yang jatuh ditahan dulu agar lebih banyak yang meresap ke dalam tanah melalui bangunan resapan, baik buatan maupun alamiah seperti kolam tandon, sumur-sumur resapan, biopori, dan lain-lain. Hal ini dilakukan mengingat semakin minimnya persediaan air tanah dan tingginya tingkat pengambilan air. Pengembangan prasarana dan sarana drainase berwawasan lingkungan ditujukan untuk mengelola limpasan permukaan dengan cara mengembangkan fasilitas untuk menahan air hujan sesuai dengan kaidah konservasi dan keseimbangan lingkungan. Konsep inilah yang ingin mengubah paradigma lama dalam pembangunan drainase khususnya di perkotaan.

Pelestarian prasarana dan sarana drainase mandiri berbasis masyarakat sangat bergantung pada kemauan dan kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan, memanfaatkan, dan memelihara prasarana dan sarana yang ada. Secara umum aspek yang perlu diperhatikan dalam pelestarian adalah pengelolaan prasarana dan sarana serta penyuluhan dan pedoman pemeliharaan yang mengedepankan partisipasi masyarakat.

Cara paling efektif agar drainase permukiman ini dapat berkelanjutan adalah peran serta masyarakat untuk ikut aktif di dalam penerapan pelestarian air tanah karena jika persediaan air tanah habis, merekalah yang paling merasakan akibatnya. Masyarakat dapat berperan aktif untuk ikut menabung air melalui kolam tandon penampung air hujan, berupa reservoir bawah tanah maupun dengan tangki penampung yang berfungsi menampung dan mengalirkan air hujan yang jatuh dari permukaan tanah, bangunan, juga atap rumah.



Gambar 3. Contoh Sistem Penampungan Air Hujan

Sumber : penguin.id

Sumur resapan adalah salah satu solusi murah dan cepat untuk masalah banjir. Umumnya sumur resapan berbentuk burdar dengan diameter minimal 1 meter. Lubang galian sebelah atas sampai lapisan tanah relatif keras dan bersemen agar dilindungi dengan bidang penahanan longsor dinding sumur (bisa dari bambu, pasangan bata, base beton atau drum). Kedalaman sumur resapan relatif tergantung kondisi formasi batuan dan muka air tanah. Untuk daerah yang muka air tanahnya dalam, kedalaman sumur resapan dapat dibuat hingga mencapai 5 meter. Idealnya dalam perencanaan drainase di suatu wilayah perlu direncanakan adanya sumur resapan sehingga dimensi saluran drainase dapat lebih diminimalkan.

Untuk hasil yang lebih maksimal, penggunaan sumur resapan dapat divariasikan dengan bangunan drainase lainnya seperti kolam resapan. Upaya ini akan berdampak besar bila semua masyarakat sadar dan mau menerapkannya. Peran sumur resapan tentu tidak akan berarti bila hanya beberapa rumah yang menerapkannya. Bayangkan, bila setiap rumah memiliki sumur resapan yang masing-masing mampu meresapkan air hujan sejumlah satu meter kubik dan satu kawasan terdapat sepuluh ribu rumah maka akan didapatkan sepuluh ribu meter kubik air yang dapat meresap ke tanah. Kawasan tersebut dapat mengurangi limpasan permukaan yang akan membebani saluran drainase di hilir dan mampu mengurangi masalah.



Gambar 4. Contoh Sumur Resapan Untuk Hunian Ramah Lingkungan

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup

Pada hasil penelitian atau survai yang dilakukan pada wilayah permukiman industri Mutiara sekerbela yaitu tidak terdapat sumur peresapan untuk air hujan pada wilayah permukiman tersebut, akan tetapi terdapat saluran/ drainase tertutup pada setiap gang untung mengalirkan air hujan/ limbah lainnya ke drainase terbuka yang berada pada sebrang jalan tersebut. Berikut dokumentasi derainase tertutup pada setiap gang :

Pentingnya Drainase Di Wilayah Permukiman

Saat ini sistem drainase sudah menjadi salah satu infrastruktur permukiman yang sangat penting. Kualitas permukiman dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada. Sistem drainase yang baik dapat membebaskan permukiman dari genangan air. Genangan air menyebabkan lingkungan menjadi kotor dan jorok, menjadi sarang nyamuk, dan sumber penyakit lainnya, sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan, dan kesehatan masyarakat.

Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat.



Gambar 5. Drainase Tertutup/Saluran Air Hujan Dll
Sumber : Pengamatan



Gambar 6. Drainase Tertutup Jalan Lingkungan
Sumber : Pengamatan



Gambar 7. Drainase Tertutup Pada Gang
Sumber : Pengamatan

Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir. Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka sistem drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase

perkotaan. Drainase perkotaan didefinisikan sebagai ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan permukiman yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial-budaya yang ada di kawasan tersebut.

Drainase penting di wilayah permukiman karena memiliki banyak fungsi, di antaranya: Mencegah banjir, Mengendalikan permukaan air tanah, Mencegah erosi tanah, Mencegah kerusakan jalan dan bangunan, Meningkatkan kenyamanan dan keselamatan masyarakat. Drainase adalah saluran yang berfungsi untuk menyalurkan air berlebih dari suatu kawasan. Sistem drainase yang baik dapat mengurangi genangan air di permukaan tanah, sehingga dapat mencegah banjir dan kerusakan properti. Untuk menjaga agar sistem drainase berfungsi dengan baik, Anda dapat memastikan kebersihannya dari sampah, lumpur, dan rumput liar. Jika drainase tersumbat, air akan meluap hingga permukaan tanah dan mengikis jalan, sehingga jalan menjadi mudah berlubang dan bergelombang.

Pada wilayah permukiman industry Mutiara sekarbela ini memiliki 2 macam drainase diantaranya yaitu, drainase terbuka dan drainase tertutup.



Gambar 8. Drainase Terbuka
Sumber : Pengamatan



Gambar 9. Drainase Tertutup
Sumber : Pengamatan

Permasalahan drainase pada wilayah permukiman

Peningkatan debit : Perubahan tata guna lahan yang selalu terjadi akibat perkembangan yang dapat mengakibatkan peningkatan aliran permukaan dan debit banjir. Manajemen sampah yang kurang baik memberi kontribusi percepatan pendangkalan saluran drainase dan sungai.

1. Peningkatan Jumlah Penduduk

Meningkatnya jumlah penduduk perkotaan yang sangat cepat, merupakan akibat dari pertumbuhan maupun urbanisasi. Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh penambahan infrastruktur perkotaan, disamping itu peningkatan penduduk juga selalu diikuti oleh peningkatan limbah, baik cair maupun padat. (Suripin 2004:226).

2. Amblesan tanah

Amblesan tanah terjadi akibat pengambilan air tanah yang berlebihan, mengakibatkan beberapa bagian kota berada di bawah muka air laut pasang. Akibatnya sistem drainase gravitasi terganggu dan tidak dapat bekerja tanpa pompa. (Suripin 2004:226).

3. Penyempitan dan pendangkalan saluran

Penyempitan saluran drainase dipengaruhi oleh faktor peningkatan jumlah penduduk (Suryokusumo 2008:81).

4. Peningkatan jumlah penduduk yang sangat pesat mengakibatkan berkurangnya lahan untuk saluran drainase.

Banyak pemukiman yang didirikan di atas saluran drainase sehingga aliran drainase menjadi tersumbat. Sampah penduduk pun juga tidak jarang dijumpai di aliran drainase, terutama di perkotaan. Hal ini karena kesadaran penduduk yang rendah terhadap

kebersihan lingkungannya Limbah sampah dan pasang surut

Saluran drainase di permukiman kadang memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai saluran drainase itu sendiri dan sebagai saluran irigasi, yang pada akhirnya akan menimbulkan masalah tersendiri. Hal lain yang juga sering menjadi permasalahan pengelolaan infrastruktur ini adalah berkaitan dengan perbedaan sistem, dimensi, dan konstruksi drainase. Beberapa contoh perbedaan terkait pengelolaan drainase seperti yang dijelaskan oleh Suryokusumo (2008:81-82). sistem drainase di wilayah sekarbela mempunyai sistem tertutup dan terbuka.

Crossing utilitas atau yang sering disebut tumpang tindih merupakan permasalahan tersendiri bagi sektor drainase dengan utilitas lain seperti pipa air minum, pipa air limbah, dan kabel telekomunikasi. Arah saluran yang menuju sungai juga bisa menjadi masalah tersendiri karena jika tidak terkendali justru akan menjadi masalah baru bagi daerah yang secara geografis wilayahnya berada di bawah. Penambahan debit air sungai dari drainase akan berakibat munculnya banjir di wilayah tersebut.

5. Banjir merupakan permasalahan yang paling sering dijumpai di permukiman.

Menurut Suripin (2004:10) akar permasalahan banjir di permukiman berawal dari pertumbuhan penduduk yang sangat cepat. Pertumbuhan penduduk di atas rata-rata pertumbuhan nasional, akibat urbanisasi. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, mengakibatkan pemanfaatan lahan menjadi acak-acakan. Hal inilah yang menyebabkan persoalan drainase menjadi sangat kompleks. Selain itu permasalahan-permasalahan tersebut juga disebabkan oleh tingkat kesadaran masyarakat yang masih rendah dan tidak peduli dengan permasalahan yang dihadapi.

Akibatnya sering dijumpai tiang listrik di tengah saluran drainase, dan pipa air bersih. Seringkali penggalian saluran drainase tidak sengaja merusak prasarana yang sudah ada atau yang ditanam dalam tanah. Biasanya kesalahan ini terjadi karena tidak adanya informasi yang akurat, dokumen yang tidak ada, atau perencanaan pematokan di lapangan tidak melibatkan instalasi pengendali tata ruang.

Pada hasil penelitian/ survai yang dilakukan di wilayah sekrbela ini terdapat berbagai masalah pada saluran drainase tersebut diantaranya yaitu banyak sampah yang dibuang di drainase, bau yang tidak sedap pada drainase, kurangnya pemeliharaan pada drainase tersebut serta penduduk yang padat pada wilayah tersebut.



Gambar 10. Drainase Sebelah Kiri Jalan
Sumber : Pengamatan



Gambar 11. Drainase Sebelah Kanan Jalan
Sumber : Pengamatan

Penanganan Terhadap Drainase Permukiman

1. Mengadakan penyuluhan akan pentingnya kesadaran membuang sampah.
2. Membuat bak kontrol serta saringan agar sampah yang masuk ke saluran drainase dapat dibuang dengan cepat agar tidak terjadi endapan
3. Pemberian sanksi kepada siapapun yang melanggar aturan, terutama membuang sampah sembarangan, agar masyarakat mengetahui pentingnya manfaat saluran drainase
4. Peningkatan daya guna air, meminimalkan kerugian serta memperbaiki konservasi lingkungan, dan
5. Mengelola limpasan dengan cara mengembangkan fasilitas untuk menahan air hujan, menyimpan air hujan maupun pembuatan fasilitas

6. Membuat saluran tambahan untuk mengurangi daerah tangkapan
7. Perbaikan dan normalisasi saluran drainase, serta mengembalikan fungsi drainase yang sesungguhnya
8. Pembuatan stasiun pompa dan kolam penampungan untuk menampung air hujan yang berlebih

Penanganan terhadap drainase dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti:

1. Pemeliharaan berkala: Membersihkan sedimen pada saluran drainase untuk mencegah kerusakan yang lebih luas.
2. Penyuluhan kepada masyarakat: Menyadarkan masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya.
3. Sanksi tegas: Memberikan sanksi tegas kepada pelaku pembuangan sampah sembarangan, termasuk di sungai dan drainase.
4. Sistem drainase terpisah: Memisahkan air hujan dan limbah domestik dari sumbernya.
5. Resap: Meresapkan air hujan ke dalam tanah melalui sumur resapan, lubang biopori, atau parit.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa permasalahan utama pada saluran drainase di permukiman Sekarbela, Kota Mataram, disebabkan oleh penyumbatan akibat sampah, sedimentasi, dan penyempitan saluran, yang diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga dan memanfaatkan saluran secara optimal. Penerapan sistem drainase yang baik, termasuk pembuatan sumur resapan secara kolektif oleh warga, merupakan solusi yang efektif untuk mengurangi genangan dan banjir. Selain itu, diperlukan peran aktif dari pemerintah kota sebagai fasilitator dalam penanganan dan pengelolaan lingkungan permukiman, mengingat wilayah Sekarbela memiliki potensi besar sebagai destinasi wisata kerajinan mutiara. Pengelolaan drainase yang baik akan meningkatkan kualitas kesehatan, kebersihan, dan kenyamanan lingkungan, serta mendukung daya tarik kawasan sebagai destinasi wisata. Untuk penelitian mendatang, disarankan adanya kajian lebih lanjut mengenai efisiensi teknologi pengelolaan air berbasis komunitas

guna menunjang keberlanjutan sistem drainase di daerah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurfikasari, M. F., & Yuliani, E. (2022). Studi Literatur: Analisis Kesesuaian Lahan Terhadap Lokasi Permukiman. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1), 78–92.
- [2] Sudarwani, M. M., Widati, G., & Renatta, P. (2021). Konsep Arsitektur Berkelanjutan pada Permukiman Kampung Naga Tasikmalaya. *Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia*, 21–28.
- [3] Faisal, G., & Ikaputra, I. (2022). Tipologi Permukiman Di Indonesia: Penjejang, Dikotomi, Konteks Sosial Dan Spasial. *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 9(2), 141–155.
- [4] Firdausyiah, A. G., & Dewi, S. P. (2021). Pengaruh revitalisasi terhadap pola ruang kota lama Semarang. *Jurnal Riptek*, 15(1), 17–27.
- [5] Nurmiah, N. (2024). Perkembangan Morfologi Pemukiman Di Desa Karya Baru. *Jurnal Teknik Sipil, Arsitek, Perencanaan Wilayah (J-TSIAP)*, 3(2), 75–89.
- [6] Eisenring, D. D. (2022). PERTUMBUHAN AREA PERKOTAAN 2 DI SEKITAR KAMPUS PERGURUAN TINGGI UNIVERSITAS TADULAKO PALU. *RUANG: JURNAL ARSITEKTUR*, 16(1 Maret), 39–50.
- [7] Mustafa, M. (2024). Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau Pada Desain Permukiman Ramah Lingkungan di Perkotaan. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (online)*, 5(2), 618–632.
- [8] Rafsanjani, S., Sukowiyono, G., & Pramitasari, P. H. (2021). Pusat Wisata Belanja UMKM Jawa Timur di Kota Surabaya Tema: Arsitektur Berkelanjutan. *Pengilon: Jurnal Arsitektur*, 5(01), 259–274.
- [9] Muhammad, A. M., Dewi, N. I. K., Busono, T., Amani, K. A., Andini, S. T., & Puspita, W. O. (2021). Analisis dan Evaluasi Sistem Saluran Pembuangan Air Hujan dan Drainase pada Masjid Al-Furqan UPI. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur*, 9(3).
- [10] Handoyo, S., & Mulyandari, E. (2021). PERENCANAAN SALURAN DRAINASE DI SIMPUL JALAN. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 26(2), 70–76.
- [11] Riyadi, R., Sutikno, S. S., & Ernawan, D. (2021). Penerapan Konsep Drainase Berwawasan Lingkungan Dengan Metode Sumur Resapan Di Area Pabrik Handsome. *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil, Teknik Arsitektur)*, 5(1), 32–40.
- [12] Nasution, R. T., Fuady, M., & Haiqal, M. (2023). Identifikasi Kenyamanan Jalur Pejalan Kaki Kawasan Wisata Bersejarah di Pusat Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 6(4), 72–78.
- [13] Veza, O., Arifin, N. Y., & Tyas, S. S. (2022). Analisis dan Perancangan Arsitektur Pemodelan Simulasi Dalam Menentukan Calon Mahasiswa Non Aktif. *Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI)*, 7(01), 16–26.