

Arahan Pengendalian Terhadap Banjir di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai di Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa

Guidelines for Flood Control in BTN Mutiara Indah Permai Housing, Somba Opu District, Gowa Regency

Eka Yuniarto^{1*}, Rudi Latief¹, Ridwan²

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana, Universitas Bosowa

²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Bosowa

*E-mail: eka.yuniarto@universitasbosowa.ac.id

Diterima: 10 September 2023/Disetujui: 30 Desember 2023

Abstrak. Banjir merupakan salah satu bencana alam yang banyak terjadi belakangan ini, terutama disaat musim penghujan. Selain kerugian material, bencana banjir dapat menimbulkan korban jiwa. Faktor utama penyebab terjadinya bencana adalah manusia yang dapat melakukan pengalihan fungsi lahan dari daerah yang seharusnya dapat meresap air menjadi lahan perumahan dan permukiman, perkebunan bahkan lahan perindustrian. Faktor lain yang dapat menimbulkan banjir adalah faktor alam, seperti kelerengan disuatu daerah dan juga kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Kondisi eksisting pemanfaatan lahan di Kecamatan Somba Opu terdiri dari berbagai macam aktivitas seperti pemukiman penduduk, perdagangan dan jasa. Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi penyebab terjadinya banjir di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai Kabupaten Gowa serta menentukan arahan pengendalian banjir yang tepat dan dapat dilaksanakan. Metode penelitian dilakukan dengan observasi langsung di lokasi, melakukan wawancara terhadap masyarakat yang terdampak. Analisa data menggunakan analisis hidrologi dengan berdasar pada identifikasi penyebab banjir untuk menghitung debit limpasan, debit rencana dan daya tampung sistem drainase. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa sistem jaringan drainase di BTN Mutiara Indah Permai tidak dapat menampung debit air ketika musim penghujan akibat adanya limpasan air berupa banjir kiriman, upaya mitigasi banjir dilakukan dengan memperbesar kapasitas debit saluran drainase serta memperkecil debit limpasan.

Kata Kunci : Banjir, Debit Limpasan, Debit Rencana, Drainase

Abstract. Flooding is one of the most common natural disasters in recent time especially during in rainy season. Besides material losses, flood disasters can cause loss of life. The main factor causing disaster is human who can divert land function from area that be able to absorb water into housing and settlement, plantation and even industrial land. Other factors that can cause flooding are natural factor, such as the slope in an area and also the ability of the soil to absorb rainwater. The existing condition of land use in Somba Opu sub-district consists of various activities such as residential, trade and service. The purpose of this study was to identify the causes of flooding in the BTN Mutiara Indah Permai Gowa and determine appropriate flood control direction that can be implemented. The research method was carried out by direct observation at the location through interview with affected community. Data analysis using hydrological analysis based on the identification of flood causes to calculate runoff discharge, plan discharge and drainage system capacity. The result of this study found that the drainage network system in BTN Mutiara could not accommodate water discharge during the rainy season due to water runoff in the form of flood shipments, flood mitigation efforts are carried out by increasing the discharge capacity of drainage channels and minimizing runoff discharge.

Keywords: Floods, Overflow Discharge, Planned Discharge, Drainage



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Pendahuluan

Pengendalian pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana dilakukan dengan mencermati kesesuaian lahan dan keselarasan antara rencana tata ruang dengan pemanfaatan ruang sehingga menunjukkan bahwa

kebijakan penanganan resiko bencana ditangani secara komprehensif dan dititik beratkan pada upaya preventif yaitu tidak hanya pada saat terjadinya bencana alam. Program pembangunan yang mengacu pada rencana tata ruang dapat mewujudkan pemanfaatan ruang dan

pengendalian pemanfaatan ruang yang tertib seperti tercantum dalam Undang-undang nomor 26 tahun 2007.

Perumahan dan permukiman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia, semakin meningkatnya angka kependudukan maka meningkat pula kebutuhan akan tempat tinggal. Pertumbuhan pembangunan hunian yang terjadi menyebabkan ketersediaan lahan untuk pembangunan menjadi semakin langka. Disisi lain walaupun lahan merupakan salah satu sumber daya alam yang paling berharga tetapi memiliki keterbatasan baik ketersediaan maupun kemampuan daya dukungnya (Isratilla, 2021).

Secara geografis, Indonesia termasuk negara yang memiliki iklim tropis dengan kelembaban yang cukup tinggi pada hampir seluruh wilayah di Indonesia. Hal ini akan menyebabkan terjadinya curah hujan yang cukup tinggi setiap kali memasuki musim penghujan. Kondisi ini tentu saja memberikan banyak dampak bagi Indonesia baik dalam hal positif ataupun negatif. Salah satu dampak negatif yang diakibatkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi adalah banjir. Banjir terjadi bila kelebihan air yang tidak dapat tertampung oleh jaringan pematasan pada suatu wilayah. Kondisi tersebut akan berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat.

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang banyak terjadi belakangan ini, terutama disaat musim penghujan. Selain kerugian material, bencana banjir dapat menimbulkan korban jiwa. Faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya bencana adalah manusia yang dapat melakukan pengalihan fungsi lahan dari daerah yang seharusnya dapat meresap air menjadi lahan perkebunan, pertanian bahkan lahan perindustrian. Faktor lain yang dapat menimbulkan banjir adalah faktor alam, seperti kelerengan disuatu daerah dan juga kemampuan tanah dalam menyerap air hujan.

Daerah dataran banjir adalah daerah dataran rendah di sisi sungai yang memiliki elevasi sangat landai dan relatif datar. Aliran air menuju sungai yang lambat mengakibatkan daerah tersebut rawan terhadap banjir baik oleh luapan air sungai maupun karena hujan lokal. Bencana banjir umumnya terjadi terutama pada daerah yang dilalui sungai besar dengan debit banjir yang besar.

Pada rencana struktur ruang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Gowa, kedudukan Kecamatan Somba Opu ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) Maminasata. Pada rencana pola ruang, Kecamatan Somba Opu di tetapkan sebagai Kawasan rawan banjir dan tersebar di enam kelurahannya yaitu, Kelurahan Samata, Paccinongan, Romangpolong, Tamarunang, Mawang, dan Bontoramba.

Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Gowa, pada tahun 2021 pernah terjadi banjir sebanyak 12 kali yang meliputi Kecamatan Somba Opu. Ketinggian muka air banjir yang terjadi di lokasi

perumahan Mutiara Permai rata-rata mencapai 50 cm, bahkan dalam peristiwa ini terdapat beberapa keluarga terjebak banjir sehingga harus dievakuasi.

Kondisi eksisting pemanfaatan lahan di Kecamatan Somba Opu terdiri dari berbagai macam aktivitas seperti pemukiman penduduk, perdagangan dan jasa. Adanya perubahan fungsi lahan menjadi lokasi perumahan dan permukiman menyebabkan sulit air hujan untuk meresap ke dalam tanah sehingga menimbulkan terjadinya aliran permukaan. Jika sistem jaringan saluran drainase kurang memadai maka air hujan yang turun di atas permukaan tanah akan meluap dan dapat menimbulkan banjir di perumahan.

Banjir adalah suatu peristiwa yang terjadi akibat adanya penumpukan air yang jatuh dan tidak dapat ditampung oleh tanah. Peristiwa alam, seperti banjir ini bukanlah hal yang baru terjadi pada suatu wilayah perkotaan (Rogers *et al.*, 2020). Banjir secara sederhana didefinisikan sebagai debit aliran sungai yang secara relatif lebih besar dari biasanya/normal akibat hujan yang turun di hulu atau disuatu tempat tertentu secara terus menerus, sehingga tidak dapat ditampung oleh alur sungai yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. Menurut (Siswoko, 2010) terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya banjir, antara lain yaitu curah hujan, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, pengaruh air pasang. Pendangkalan sungai, tidak berfungsinya saluran pembuangan air, hilangnya lahan terbuka, sampah, bendungan dan bangunan air, kerusakan bangunan pengendalian banjir, dan perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat.

Faktor-faktor penyebab terjadinya banjir, menurut (Kodoatie, 2013) antara lain. "Penyebab secara alami yaitu curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, dan pengaruh air pasang. Faktor lain penyebab banjir diakibatkan oleh aktivitas manusia dalam hal melakukan perubahan kondisi daerah aliran sungai (DAS), kawasan kumuh dan sampah, drainase perkotaan dan pengalihan fungsi lahan dalam bentuk kegiatan pengembangan pertanian, kerusakan bangunan pengendalian air, dan rusaknya hutan."

Dampak bencana banjir umumnya menyebabkan kerugian baik dari segi sosial, ekonomi maupun dari aspek lingkungan. Kerugian secara ekonomi menyebabkan kehilangan atau berkurangnya nilai ekonomi dari suatu benda atau barang yang dimiliki masyarakat, sedangkan kerugian sosial menyebabkan hilangnya atau berkurangnya nilai sosial yang seharusnya dapat dinikmati atau dilakukan penduduk pada waktu tertentu. Kerugian lainnya dapat dilihat dari terhambatnya aktivitas transportasi di beberapa titik genangan yang menyebabkan kemacetan sehingga distribusi barang dan jasa menjadi terganggu. Sementara itu, kerugian sosial yang diakibatkan banjir adalah terganggunya kegiatan belajar mengajar karena hilangnya kenyamanan dalam belajar.

Dampak lainnya adalah kerugian terhadap aspek lingkungan yang dapat dilihat dari kerugian pada lingkungan biotik, lingkungan abiotik, dan lingkungan sosial. Kerugian lingkungan biotik merupakan kerugian yang diderita oleh semua makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuhan, dan organisme lainnya) yang ada di lingkungan. Kerugian yang diderita setiap makhluk hidup pada lingkungan tertentu akan bervariasi dan terkadang kerugian yang terjadi kurang diperhitungkan. Kerugian yang diderita makhluk hidup sebenarnya mampu memberikan dampak negatif bagi kehidupan manusia jika tidak diperhitungkan. Oleh karena itu kerugian akibat banjir pada lingkungan biotik harus dilihat secara komprehensif sebagai upaya penyelamatan seluruh makhluk hidup yang terkena dampak banjir rob. Kerugian pada aspek lingkungan abiotik merupakan kerugian yang menimpa seluruh benda mati yang ada di lingkungan tersebut. Salah satu contoh kerugian lingkungan abiotik karena banjir adalah terjadinya pencemaran air. Hal ini akan menjadi masalah serius disebagian besar wilayah di Indonesia.

Mitigasi bencana banjir dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu cara teknik (*engineering*), dan cara non teknik (*non-engineering*). Cara teknik misalnya melalui pengelolaan daerah banjir dengan membuat bendungan, bendung/dam pengendali banjir, tanggul di sepanjang sungai, pengerukan dasar sungai, dan sebagainya; sedangkan cara non teknik adalah dengan membuat peraturan tata ruang agar pemanfaatan lahan yang tidak ramah lingkungan di daerah rawan banjir dan kawasan resapan air dapat dikendalikan, serta dengan memberikan penyuluhan kepada masyarakat terutama yang tinggal di daerah rawan banjir (Permen Perumahan Rakyat RI No. 10 Tahun 2014).

Magfiroh (2018) menyatakan rekomendasi pengendalian bencana banjir dapat dilakukan melalui metode non-struktur. Metode non struktur terdiri dari pengaturan tata guna lahan, pengembangan daerah banjir, membangun bangunan tahan banjir, serta peramalan dan peringatan bahaya banjir. Kegiatan penanggulangan banjir dengan bangunan pada umumnya mencakup kegiatan berikut ini: Perbaikan sungai dan/atau pembuatan tanggul banjir, Pembuatan saluran (*floodway*), Pengaturan sistem pengaliran. Menurut Kodoatie dan Sjarief (2013) menjelaskan, "Ada dua metode dalam pengendalian banjir yakni, *Petama*: metode struktur yang meliputi pembuatan bendungan atau dam, pembuatan kolam retensi (*retention basin*), pembuatan check dam (penangkap sedimen), bangunan pengurang sedimen sungai dan pembuatan Polder. *Kedua*: Mitigasi non struktur meliputi Pengembangan Kelompok Tanggap Bencana yang Memberikan Penyuluhan Atau Edukasi Kepada

Masyarakat, Papan Informasi dan Rambu Peringatan Bencana serta Tempat Evakuasi.

Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi penyebab terjadinya banjir di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai Kabupaten Gowa serta menentukan arahan pengendalian banjir yang tepat dan dapat dilaksanakan.

Metode Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Perumahan Mutiara Permai Jalan Yusuf Bauty, Kelurahan Paccinongan, Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Setiap tahunnya lokasi tersebut mengalami bencana banjir dan di sisi lain perkembangan permukimannya semakin pesat.

b. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dan informasi dalam penelitian ini meliputi:

- a) Metode Observasi Lapangan; Melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek-objek tertentu yang berhubungan dengan permasalahan yang akan di bahas kemudian di lakukan pencatatan serta dokumentasi untuk kebutuhan data. Metode ini dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan langsung terhadap objek kemudian hasil pengamatan tersebut dituangkan dalam sebuah catatan, Adapun objek-objek yang akan diobservasi di lapangan adalah semua objek yang berkaitan dengan variabel yang diangkat dalam penelitian ini yaitu tentang curah hujan, topografi, jenis tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Semua variabel yang ada dalam penelitian ini juga harus di observasi guna bisa secara langsung diamati terkait dengan bagaimana hubungan/ pengaruh setiap indikator terhadap permasalahan banjir yang terjadi di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai.
- b) Wawancara; Digunakan untuk mengetahui informasi mengenai karakteristik penduduk BTN Mutiara Indah Permai yang terkena dampak banjir atau data-data yang faktual dari masyarakat, upaya-upaya apa yang pernah dilakukan baik oleh masyarakat maupun pemerintah. Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang bersangkutan meliputi pihak RT/RW yang ada di BTN Mutiara Indah Permai, serta masyarakat sendiri yang rumahnya terkena dampak banjir.
- c) Dokumentasi; Pengambilan data berupa gambar di beberapa titik lokasi penelitian dengan menggunakan kamera, dokumentasi dilakukan untuk mengambil gambar pada lokasi permukiman yang terkena bencana banjir di Perumahan Mutiara Permai.

c. Variabel Penelitian

Adapun variabel dan indikator yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1 Variabel Penelitian

| Rumusan Masalah | Variabel |
|--|--------------------------------|
| 1. Penyebab Terjadinya Banjir | 1) Debit Curah Hujan (Q1) |
| | 2) Koefisien run Off (C) |
| | 3) Intensitas Curah Hujan (I) |
| | 4) Luas Area (A) |
| | 5) Debit Saluran Drainase (Q2) |
| | 6) Luas Penampang Saluran (As) |
| | 7) Kecepatan Aliran (V) |
| 2. Arahan Penanganan Terhadap Bencana Banjir | 1) Debit Curah Hujan (q1) |
| | 2) Debit Saluran Drainase (Q2) |

Sumber: Rancangan Penelitian, 2023

d. Teknik Analisis Data

a) Berdasarkan rumusan masalah penyebab terjadinya banjir:

Mengidentifikasi Penyebab Banjir dengan menggunakan Analisis Hidrologi, analisis hidrologi adalah kumpulan keterangan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi. Fenomena hidrologi seperti besarnya curah hujan, temperatur, penguapan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air, akan selalu berubah menurut waktu. Untuk suatu tujuan tertentu data-data hidrologi dapat dikumpulkan, dihitung, disajikan, dan ditafsirkan dengan menggunakan prosedur tertentu (Yuniarti & Yuliana, 2018).

Adapun analisis hidrologi yang digunakan untuk menghitung sistem jaringan saluran drainase dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Debit Limpasan; Debit limpasan dapat dihitung dengan menggunakan metode rasional. Besarnya debit tersebut merupakan fungsi dari luas DAS, intensitas hujan, keadaan permukaan tanah yang dinyatakan dalam koefisien limpasan dan kemiringan sungai (Loebis dalam Lestari, 2016),

$$Q1 = 0,278 C.I.A$$

Dalam hal ini

- Q1 = Debit curah hujan (m³ /detik)
- C = Koefisien aliran permukaan (0 ≤ C ≤ 1)
- I = Intensitas hujan (mm/jam)
- A = luas DAS (km²)
- 0,278 = faktor konversi

Dengan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{tc}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$tc = 0,0195 \frac{L}{\sqrt{S}}^{0,77}$$

$$C = \frac{C1A1+C2A2+\dots+CnAn}{A \text{ total}}$$

Keterangan:

- tc = Waktu Konsentrasi (jam)
- L = Panjang Pengaliran (m)
- S = Kemiringan Pengaliran
- A1, A2, An = Luasan daerah aliran berdasarkan tata guna lahan berbeda

C1, C2, Cn = Koefisien pengaliran berdasarkan tata guna lahan berbeda (C1: Kondisi jalan, C2: Kondisi bahu jalan, C3: Kondisi Tata Guna Lahan)

Nilai koefisien pengaliran ditetapkan berdasarkan SNI 03-3424-1994

Tabel 2 Nilai Koefisien Pengaliran

| Kondisi Permukaan Tanah | Koefisien Pengaliran (C)* |
|-------------------------------|---------------------------|
| Jalan Beton dan Aspal | 0.70 – 0.95 |
| Jalan Kerikil dan Jalan Tanah | 0.40 – 0.70 |
| Bahu Jalan: | |
| Tanah Berbutir Halus | 0.40 – 0.65 |
| Tanah Berbutir Kasar | 0.10 – 0.20 |
| Batuan Masih Keras | 0.70 – 0.85 |
| Batuan Masih Lunak | 0.60 – 0.75 |
| Daerah Perkotaan | 0.70 – 0.95 |
| Daerah Pinggiran Kota | 0.60 – 0.70 |
| Daerah Industri | 0.60 – 0.90 |
| Permukiman Padat | 0.40 – 0.60 |
| Permukiman Tidak Padat | 0.40 – 0.60 |
| Taman dan Kebun | 0.20 – 0.40 |
| Persawahan | 0.45 – 0.60 |
| Perbukitan | 0.70 – 0.80 |
| Pegunungan | 0.70 – 0.90 |

Sumber: SNI 03-3424-1994

2) Debit Rencana; Debit Rencana adalah debit air yang terdapat di dalam saluran drainase yang merupakan hasil kali antara luas penampang saluran drainase (As) dengan kecepatan aliran rata-rata (V). Dalam menghitung kecepatan aliran rata-rata dapat digunakan rumus Manning (Suripin, 2004 dalam Andana *et al.*, 2016).

$$Q2 = As \cdot V$$

Keterangan:

- Q2 = debit saluran drainase (m³ /detik)
- V = kecepatan (m³ /detik)
- As = luas penampang saluran (m²),

Dalam hal ini

$$V = \frac{I}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/3}$$

Dengan:

- n = Koefisien kekasaran dinding menurut Manning
- I = Kemiringan saluran samping (%)
- S = Kemiringan melintang normal perkerasan jalan (%)
- R = Aw/P
- Aw= Luas Penampang basah (m²)
- P = Keliling Penampang Basah (m)

3) Daya Tampung Sistem Drainase

Daya tampung saluran drainase dapat diketahui dengan perbandingan antara debit limpasan dan debit banjir rancangan. Apabila daya tampung saluran drainase masih bernilai positif atau debit saluran drainase lebih besar dari nilai debit banjir rencana maka saluran tersebut masih layak dan tidak terjadi luapan air. Berikut rumus daya tampung saluran drainase (Andana, dkk., 2016).

$$Q = Q2 - Q1$$

Keterangan:

- Q = daya tampung saluran (m³ /detik)
- Q1 = debit Limpasan (m³ /detik)
- Q2 = debit saluran drainase (m³ /detik)

b) Berdasarkan rumusan masalah Arahan Penanganan Terhadap Bencana Banjir, yaitu :

Pada rumusan masalah kedua tentang upaya pengendalian terhadap banjir di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai, maka Q2 harus lebih besar dari Q1. Upaya untuk memperbesar Q2 (Debit limpasan) mulai dari kecepatan aliran rata-rata dan luas

penampang drainase atau mengarahkan aliran air menuju kanal terdekat, sungai atau danau terdekat yang berada di sekitar lokasi perumahan. Upaya untuk memperkecil Q1 melalui penurunan koefisien aliran permukaan.

e. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasionalisasi yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tertentu. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a) Banjir yang dimaksud adalah peristiwa yang diakibatkan oleh tingginya Intensitas curah hujan yang terus menerus di wilayah Perumahan Mutiara Permai.
- b) Analisis yang dimaksud adalah. suatu proses kerja dari rangkaian tahapan pekerjaan untuk mengetahui karakteristik dan penyebab terjadinya banjir di Perumahan Mutiara Permai.
- c) Kerawanan keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir.
- d) Konsep arahan pengendalian banjir yang dimaksud adalah susunan gagasan atau ide terkait bencana banjir sehingga dapat dijadikan acuan penanganan bencana banjir.

a. Hasil Penelitian

Berdasarkan data Geografis dan administrasi kabupaten Gowa pada tahun 2022, luas daerah kabupaten Gowa dengan 18 kecamatan sekitar 1.883,33 km² . Luas wilayah kecamatan Somba Opu sekitar 28,09 km² yang berarti hanya 1,49% dari luas kabupaten Gowa.

Kondisi topografi wilayah Kabupaten Gowa berada pada elevasi 0,00 m - 2.800 m dari permukaan laut. Kondisi topografi yang mendominasi di wilayah Kabupaten Gowa yaitu yang berada pada elevasi 0 – 100 m di atas permukaan laut, kondisi ini setara dengan 24% dari luas wilayah kabupaten Gowa atau sekitar 43.146 ha. Wilayah Kecamatan Somba Opu sendiri berada pada ketinggian 28,09 m dari permukaan laut, masih lebih tinggi dibandingkan dengan 3 wilayah kecamatan lainnya yaitu Bontomarannu (26,32 mdpl), Barombong (20,67 mdpl) dan Bajeng Barat (19,04 mdpl).

Kondisi kelerengan di Kabupaten Gowa pada umumnya berada pada kemiringan 40 derajat terutama di Kecamatan Parangloe, Kecamatan Tinggi Moncong di Kecamatan Parangloe, Tinggimoncong, Bungaya dan Tompobulu. Sementara itu pada lahan yang produktif tersedia meliputi kondisi kemiringan lahan sekitar 64,70% dari total luas wilayah berada pada kemiringan 0-40 derajat. Kondisi kelerengan wilayah kecamatan Somba Opu dan kecamatan lainnya diperlihatkan pada Tabel 3.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 3. Kemiringan Lereng di Kabupaten Gowa

| No | Kecamatan | Kemiringan | | | | | Total Luas (Ha) |
|----|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| | | 0-8% | 8-15% | 15-25% | 25-45% | >45% | |
| 1 | Bajeng | 4414.16 | 699.75 | 41.63 | 1.38 | | 5156.92 |
| 2 | Bajeng Barat | 1609.91 | 315.16 | 32.66 | 2.86 | | 1960.59 |
| 3 | Barombong | 2053.96 | 262.82 | 25.29 | 1.98 | | 2344.05 |
| 4 | Biringbulu | 2305.42 | 2889.95 | 5220.43 | 7008.12 | 5102 | 22525.92 |
| 5 | Bontolempang | 921.33 | 1620.45 | 3406.71 | 3463.9 | 2252.7 | 11665.09 |
| 6 | Bontomarannu | 4000.49 | 802.87 | 391.87 | 233.8 | 70.46 | 5499.49 |
| 7 | Bontonompo | 3391.83 | 573.71 | 52.8 | 2.65 | | 4020.99 |
| 8 | Bontonompo Selatan | 2575.61 | 383.23 | 37.61 | 0.32 | | 2996.77 |
| 9 | Bungaya | 834.03 | 1805.78 | 4657.9 | 5851.8 | 5172.92 | 18322.43 |
| 10 | Manuju | 2312.81 | 1528.89 | 2505.83 | 2978.14 | 1955 | 11280.67 |
| 11 | Pallangga | 4876.77 | 609.67 | 65.93 | 4.96 | | 5557.33 |
| 12 | Parangloe | 5714.2 | 2692 | 4765.95 | 4990.83 | 1887.88 | 20050.86 |
| 13 | Parigi | 739.16 | 1243.91 | 2029.41 | 1919.15 | 2343.22 | 8274.85 |
| 14 | Pattallassang | 6055.43 | 784.2 | 572.54 | 451.81 | 116.04 | 7980.02 |
| 15 | Somba Opu | 2693.43 | 201.76 | 25.95 | 2.31 | | 2923.45 |
| 16 | Tinggimoncong | 778.49 | 1501.32 | 3952.69 | 5541.23 | 4975.03 | 16748.76 |
| 17 | Tombolopao | 958.33 | 2177.75 | 5490.4 | 7071.87 | 5583.89 | 21282.24 |
| 18 | Tompobulu | 1560.37 | 2065.79 | 2517.49 | 2638.32 | 3474.06 | 12256.03 |
| | Jumlah | 47,795.73 | 221,59.01 | 35,793.09 | 42,165.43 | 32,933.20 | 180,846.46 |

Sumber : Kabupaten Gowa Dalam Angka 2022

Dari data geologi memperlihatkan terdapat 41,75% di masing-masing wilayah di Kabupaten Gowa yang tanahnya tergolong tidak berbatu, selebihnya tergolong tanah yang memiliki kandungan batuan yang bervariasi. Kedalaman tanah dan kelimpahan batuan sangat

menentukan kesesuaian pemanfaatan lahan untuk usaha pertanian, karena karakter tanah ini menentukan perkembangan akar dan ketersediaan air bagi tanaman.

Dari data curah hujan yang terjadi di setiap kecamatan. Curah hujan tertinggi yang dipantau oleh

beberapa stasiun/pos pengamatan mencapai rata-rata 3.500-4.000 mm. Curah hujan di kecamatan Somba Opu mencapai 2500-3000 mm melingkupi wilayah seluas 952,92 ha dan curah hujan 3000-3500 mm melingkupi wilayah seluas 1968,53 ha.

Data kondisi eksisting saluran dan infrastruktur jalan disajikan pada Tabel 4 serta dimensi saluran eksisting pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 4. Kondisi Eksisting Infrastruktur

| Parameter | Nilai | Nilai Rata-rata |
|--|---------|--|
| Intensitas Curah Hujan (I), mm | 2226,12 | $\sum A = 0,0824$ |
| Luas Jalan (A1), km ² | 0,0150 | |
| Luas Bahu Jalan (A2), km ² | 0,0070 | $C = \frac{\sum Cn \times An}{An} = 0,4$ |
| Luas Tata Guna Lahan (A3), km ² | 0,0604 | |
| Koef. Pengaliran Kondisi Jalan (C1) | 0,70 | |
| Koef. Pengaliran Bahu Jalan (C2) | 0,20 | |
| Koef. Pengaliran Tata Guna Lahan (C3) | 0,40 | |

Sumber: Hasil Survei Lapangan 2023

Tabel 5. Kondisi dan Dimensi Saluran Eksisting

| Kondisi | Luas (As) | Keliling Basah (P) | R=As/P |
|------------------------------------|-----------|--------------------|--------|
| Lebar Saluran (B) = 0,6 m | 0,48 | 2,2 | 0,21 |
| Tinggi Saluran (Y) = 0,8 m | | | |
| Koef. Kekasaran Manning (n) = 0,03 | | | |
| Kemiringan Saluran (S) = 0,25 | | | |

Sumber: Hasil Survei Lapangan 2023

b. Pembahasan

1. Penyebab Terjadinya Banjir drainase di BTN Mutiara Permai Kabupaten Gowa

Analisis penyebab terjadinya banjir dilakukan dengan menghitung debit limpasan, debit saluran drainase dan daya tampung saluran drainase.

a) Menghitung Debit Limpasan dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran drainase, maka dilakukan perhitungan mulai dari debit curah hujan pada saluran drainase.

$$Q_1 = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$Q_1 = 0,278 \times 2226,12 \times 0,4 \times 0,0824$$

$$Q_1 = 20,39 \text{ m}^3/\text{detik}$$

b) Menghitung Debit Saluran yang merupakan volume air yang ada di dalam saluran drainase. Dimana untuk menghitung debit saluran drainase menggunakan luas penampang drainase dan kecepatan aliran rata-rata yang di dapatkan dengan menggunakan persamaan Manning

$$Q_2 = A_s \times \frac{I}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/3}$$

$$Q_2 = 0,48 \times \frac{I}{0,03} \cdot (0,21)^{2/3} \cdot (0,25)^{1/3}$$

$$Q_2 = 2,83 \text{ m}^3/\text{detik}$$

c) Menghitung Daya Tampung Saluran Drainase merupakan debit puncak yang didapatkan dari perbandingan debit saluran drainase dan debit banjir rancangan. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui daya tampung maksimal dari drainase sehingga kualitas dari drainase tersebut bisa diklasifikasikan cukup atau tidak cukup. Jika nilai debit banjir lebih besar daripada nilai debit saluran drainase, maka saluran drainase tersebut akan mengalami luapan.

$$Q = 5,89 \text{ m}^3/\text{detik} - 20,39 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q = -17,56 \text{ m}^3/\text{detik} \text{ (Tidak Cukup)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dan gambar kondisi drainase tersebut, dapat disimpulkan bahwa drainase di BTN Mutiara Permai tidak dapat menampung debit air ketika musim penghujan dan limpasan air berupa banjir kiriman. Keadaan tidak memadai ini disebabkan oleh maraknya pembangunan hunian tanpa memperhitungkan saluran drainase. Hal ini juga menyebabkan pendangkalan drainase yang berakibat penurunan kapasitas sistem drainase. Maka dari itu perlu diadakan arahan perbaikan untuk saluran drainase di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai.

2. Arahan Pengendalian Bencana Banjir di Perumahan BTN Mutiara Indah Permai Kabupaten Gowa

Arahan Pengendalian banjir di Perumahan BTN Mutiara Permai dapat dilakukan dengan Upaya mitigasi bencana banjir melalui perbesaran debit saluran drainase dan memperkecil debit limpasan. Adapun kedua upaya di jelaskan sebagai berikut :

a) Upaya mitigasi Bencana Banjir Melalui Debit Saluran Drainase

Berdasarkan hasil rumusan masalah pertama, dapat diketahui bahwa Perumahan BTN Mutiara Permai memiliki kapasitas pengaliran air hanya 2,83 m³/s sehingga ketika air dengan debit yang cukup tinggi di waktu hujan tidak dapat teralirkan karena tidak dapat tertampung di saluran sungai hingga kemudian meluap ke daerah dataran banjir. Hal ini kemudian dapat diatasi dengan dua indicator dalam debit saluran drainase yaitu mengubah luas penampang saluran drainase dan kecepatan aliran.

1) Luas Penampang

Kapasitas saluran drainase merupakan kemampuan untuk melewatkan sejumlah debit tertentu yang melalui saluran tersebut. Kapasitas

saluran dipengaruhi oleh dua faktor yaitu luas penampang dan kecepatan aliran. Luas penampang pada drainase sangatlah mempengaruhi jumlah debit rencana dimana luas penampang ini mencakup pada lebar saluran dan kedalam. Mengecilnya luas penampang dipengaruhi oleh faktor erosi dan sedimentasi sehingga perlu adanya perubahan dimensi yang ada di tambah dengan pembuatan bak control atau pengerukan guna menambah lebar serta kedalaman sehingga tidak terjadi penumpukan sedimentasi yang dapat menyebabkan berkurangan kapasitas saluran dalam menampung debit rencana aliran.

2) Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran adalah jarak yang ditempuh aliran air pada saluran dalam satuan waktu. Kecepatan aliran pada saluran drainase dipengaruhi oleh tingkat kekasaran dinding drainase, jari-jari hidroulik dan kemiringan dasar saluran. Kecepatan aliran juga sangat berpengaruh dalam menyalurkan air dimana ini mencakup pada kemiringan lereng pada aliran. Drainase dengan kemiringan yang landau akan menyebabkan air mengalir sangat lambat sehingga debit rencananya sangat kecil. Pada setiap proyek drainase, dilakukan upaya untuk membuat alur-alur saluran pembuang dari titik genangan ke arah sungai dengan kemiringan yang cukup untuk membuang sesegera mungkin air genangan tersebut. Serta perlu adanya sosialisasi kemasyarakat sekitar agar tidak membuang sampah ke saluran drainase karena dapat menyebabkan penyumbatan dan pendangkalan.

b) Upaya Mitigasi Bencana Melalui Debit Limpasan

Sebagaimana yang kita ketahui nilai debit limpasan di Perumahan BTN Mutiara Permai sebesar 20,39 m³/s. debit limpasan yang cukup besar ini perlu diperkecil agar dapat teralir dengan baik pada saluran drainase. Adapun beberapa indikator yang mempengaruhi debit limpasan yaitu koefisien runoff, intensitas curah hujan dan luas daerah tangkap air atau centimeter area. Akan tetapi intensitas curah hujan dan luas daerah tangkap air tidak dapat diperkecil sehingga hal ini kemudian dapat diatasi dengan memperkecil koefisien run off dengan pembuatan sumur resapan.

Berdasarkan prinsip mitigasi banjir untuk perumahan dan kawasan permukiman, salah satu prinsip mitigasi banjir yaitu menghindari limpahan air. Cara agar menghindari limpahan air tersebut dengan membuat sumur resapan.

Sumur resapan adalah salah satu teknik yang ditunjukkan untuk mengurangi aliran air di permukaan tanah ketika musim hujan. Melalui lubang sumur seperti ini, air hujan akan langsung masuk kedalam tanah dan memiliki waktu lebih banyak untuk terserap. Prinsip utama sumur ini adalah memperluas bidang penyerapan

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem drainase pada kompleks perumahan Mutiara Permai Kabupaten Gowa tidak mampu menampung debit air limpasan berupa banjir kiriman yang terjadi ketika musim penghujan. Pendangkalan drainase dan maraknya pembangunan hunian yang tanpa memperhitungkan saluran drainase merupakan penyebab menurunnya kapasitas sistem drainase.

Arahan Pengendalian banjir di perumahan Mutiara Permai dapat dilakukan dengan dua cara yakni, Pertama: Upaya mitigasi bencana banjir melalui debit rencana jaringan drainase dengan cara memperbesar debit saluran drainase dalam bentuk kegiatan memperluas penampang drainase dan mempercepat pengaliran air drainase saluran dengan mengatur elevasi drainase. Kedua: Upaya mitigasi bencana banjir melalui debit limpasan dengan memperkecil Koefisien *Run Off*, melalui penghijauan ruang publik.

Daftar Pustaka

- Andana, B., Arisanty, D., & Adyatma, S. (2016). Evaluasi daya tampung sistem drainase di kecamatan banjarasin selatan. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(4).
- Arifin, M., Rasyid, A. R., Yudono, A., Wunas, S., Trisutomo, S., Jinca, M. Y., Ali, M., Akil, A., Osman, W. W., & Sutopo, Y. K. D. (2021). Konsep Penanganan Bencana Banjir pada Perumahan Perumnas Manggala Kota Makassar. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 4(2), 151–165.
- Budiharjo, E. (2004). *Arsitektur dan Kota Di Indonesia*. Alumni. Bandung.
- Isratilla. (2021). *Skripsi arahan penanganan bencana banjir pada perumahan di kawasan sub urban kota makassar*.
- Kodoatie, 2013. *Buku Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota*.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2013) *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Andi.
- Lestari, U. S. (2016). *Kajian metode empiris untuk menghitung debit banjir Sungai Negara di ruas Kecamatan Sungai Pandan (Alabio)*. *Poros Teknik*, 8(2), 86-96.
- Maghfiroh, N (2018). *Rekomendasi Pengendalian Bencana Banjir Berdasarkan Zona Risiko Di Kabupaten*

- Sidoarjo. Tugas Akhir, Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Marni, D., Siregar, S. H., & Suprayogi, I. (2020). Strategi Penanganan Kawasan Pemukiman Kumuh Di Kelurahan Tanah Datar Kecamatan Pekanbaru Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 8.
- Masri, M. (2010). Identifikasi Karakteristik Sosial, Ekonomi, Dan Budaya Masyarakat Nelayan Sungai Limau Di Kabupaten Padang Pariaman Dalam Penyediaan Perumahan Permukiman. Tesis, Universitas Diponegoro.
- Nugroho, D. A., & Handayani, W. (2021). Kajian Faktor Penyebab Banjir dalam Perspektif Wilayah Sungai: Pembelajaran Dari Sub Sistem Drainase Sungai Beringin. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 17(2), 119–136.
- Peraturan Menteri Perumahan Rakyat RI No. 10 Tahun 2014 Tentang Pedoman Mitigasi Bencana Alam Bidang Perumahan dan Kawasan Permukiman.
- Peraturan Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau
- Rogers, A. W., Paciarotti, C., Cesaroni, A., Gorlova, N. I., Troska, Z. A., Starovojtova, L. I., Demidova, T. E., Akhtyan, A. G., Shcheglova, A. S., Dunne, J. P., Smith, R. P., Westerdal, M., Rights, A., Copyright, I., Cuskelly, G., Fredline, L., Kim, E., Barry, S., Kappelides, P., ... Perkins, S. E. (2020). Arahan Penanganan Bencana Banjir Di DKI Jakarta. *Kaos GL Dergisi*, 8(75), 147–154.
- Siswoko. (2010). Upaya Mengatasi Masalah Banjir secara Menyeluruh. Jakarta: Yayasan Penerbit Pekerjaan Umum, PT. Mediatama Saptakarya.
- Suparyanto dan Rosad (2015). (2020). Mitigasi Bencana Banjir Di Kawasan Permukiman. *Suparyanto Dan Rosad* (2015, 5(3), 248–253.
- Undang-Undang nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Undang-undang (UU) Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman.
- Yuniarti, T., & Yuliana, N. D. (2018). Aktivitas Penghambatan Ekstrak Berbagai Jenis Bawang Terhadap Pembentukan Blackspot Pada Udang Vaname. *Journal of Food Technology & Industry/Jurnal Teknologi & Industri Pangan*, 29(1).