

Kapasitas Drainase dan Kualitas Air Drainase di Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya dalam Perspektif Teknis dan Persepsi Masyarakat

Drainage Capacity and Drainage Water Quality in Bamaraya Housing, Palangka Raya City, from a Technical and Public Perception Perspective

Sri Maisarah¹, I Made Kamiana², Allan Restu Jaya³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya. Email : serymaisarah29@gmail.com

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya. Email : kamianamade62@gmail.com

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya. Email : allanrestujaya@gmail.com

Abstrak

Di beberapa tempat di jaringan drainase Perumahan Bamaraya, Kota Palangka Raya, warna air drainasenya kehitam-hitaman dan terjadi banjir ketika hujan lebat dengan durasi lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas drainase dan kualitas air drainase di Perumahan Bamaraya dari perspektif teknis dan persepsi masyarakat. Penelitian ini menggunakan data curah hujan harian maksimum, data jaringan dan dimensi saluran drainase eksisting, data sampel air drainase, dan data persepsi masyarakat. Kapasitas drainase dianalisis dengan cara membandingkannya terhadap debit rencana. Kualitas air drainase dianalisis berdasarkan parameter pH, COD, BOD, dan TSS. Persepsi masyarakat dianalisis secara statistik deskriptif, dalam hal ini berdasarkan nilai rata-rata (nilai *mean*) jawaban responden. Hasil penelitian menunjukkan, kapasitas drainase pada beberapa saluran mulai terlampaui pada debit rencana dengan periode ulang ≥ 2 tahun. Parameter pH dan COD air drainase di bawah baku mutu air limbah. Sedangkan parameter BOD dan TSS air drainase di atas baku mutu air limbah. Dalam skala 1 sampai 4, menurut persepsi masyarakat nilai *mean* kapasitas drainase 1,940 (kurang baik) dan nilai *mean* kualitas air drainase 1,450 (sangat tidak baik). Penelitian ini perlu dikembangkan dengan fokus pada perancangan dimensi drainase dan pemanfaatan instalasi pengolahan air limbah untuk meningkatkan kapasitas drainase dan kualitas air drainase.

Kata Kunci: kapasitas drainase; kualitas air drainase; perspektif teknis; persepsi masyarakat

Abstract

In some areas of the drainage network in Bamaraya Housing, Palangka Raya City, the water color in the drainage turns dark, and flooding occurs during heavy and prolonged rainfall. This research aims to analyze the drainage capacity and drainage water quality in Bamaraya Housing from both technical and public perception perspectives. This study utilizes data on maximum daily rainfall, existing drainage network and channel dimensions, drainage water samples, and public perception data. Drainage capacity is analyzed by comparing it to the designed discharge. Drainage water quality is assessed based on parameters such as pH, COD, BOD, and TSS. Public perceptions are analyzed using descriptive statistical methods, specifically focusing on the average values (mean) of respondents' answers. The research results indicate that drainage capacity in several channels begins to exceed the designed discharge with a return period of ≥ 2 years. The pH and COD parameters of drainage water are below the wastewater quality standards, while the BOD and TSS parameters of drainage water exceed the wastewater quality standards. On a scale of 1 to 4, according to public perceptions, the mean value of drainage capacity is 1.940 (poor), and the mean value of drainage water quality is 1.450 (very poor). This research needs to be developed with a focus on the design of drainage dimensions and the utilization of wastewater treatment installations to improve drainage capacity and drainage water quality.

Keywords: drainage capacity; drainage water quality; technical perspective; public perception

PENDAHULUAN

Salah satu perumahan yang berlokasi di sekitaran jalan RTA Milono Kota Palangka Raya adalah Perumahan Bamaraya. Perumahan ini terletak pada topografi relatif datar. Jumlah rumah di perumahan ini kurang lebih 150 rumah. Ukuran atau tipe rumah di perumahan ini yaitu tipe 36, tipe 45, dan 70. Jarak antar rumah cukup berdekatan. Jaringan jalan raya yang tersedia di Perumahan Bamaraya berupa jaringan jalan yang permukaannya sudah diberikan perkerasan aspal.

Di Perumahan Bamaraya juga sudah terbangun jaringan drainase tersier. Jumlah saluran dalam jaringan drainase tersier tersebut sebanyak tujuh pasang (kanan dan kiri jalan), dengan rincian sebagai berikut: (1) satu pasang di ruas jalan Bamaraya I, (2) satu pasang di Jalan Bamaraya II, (3) satu pasang di Jalan Bamaraya III, (4) satu pasang di Jalan Bamaraya IV B, (5) satu pasang di Jalan Putri Karindang, (6) dua pasang di beberapa jalan penghubung setiap ruas jalan Bamaraya I - Bamaraya III.

Muara aliran pada jaringan drainase tersier Perumahan Bamaraya secara garis besar sebagian menuju ke saluran drainase sekunder di Jln. RTA Milono, dan sebagian lagi menuju ke saluran drainase sekunder di Jln. Putri Karindang.

Konstruksi saluran drainase tersier yang terbangun di Perumahan Bamaraya pada umumnya berupa saluran terbuka berpenampang trapesium dan persegi, dengan dinding saluran berupa pasangan batu. Jaringan saluran drainase yang terbangun itu juga sekaligus digunakan oleh warga perumahan untuk membuang air limbah dari dapur, kamar mandi, dan cucian. Menurut Wesli (2008), drainase dengan fungsi mengalirkan air yang demikian itu atau drainase yang mengalirkan air yang berasal lebih dari satu sumber tergolong saluran drainase multi fungsi.

Pada tempat-tempat tertentu di saluran drainase tersier di Perumahan Bamaraya, kondisinya dipenuhi rumput, sampah, dan endapan-endapan lumpur. Kondisi yang demikian menyebabkan pendangkalan dan penurunan kapasitas drainase. Selain itu, pada tempat-tempat tertentu juga, air di saluran drainase tersier di Perumahan Bamaraya cenderung berwarna kehitam-hitaman serta berbau.

Fenomena terjadinya penurunan kapasitas drainase dan kualitas air drainase yang cenderung buruk tidak hanya terjadi di Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya, tetapi juga terjadi di beberapa daerah di Indonesia. Sebagai contoh mengenai hal itu, antara lain dapat dilihat dalam penelitian: (1) Dewantara dkk (2014), (2) Andana dkk (2016), (3)

Kartawijaya dkk (2021), (4) Sarminingsih dkk (2022).

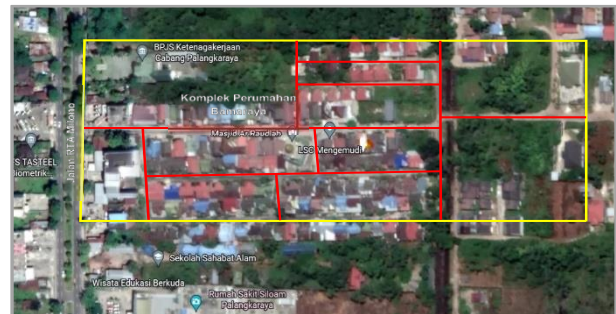
Perbaikan kapasitas drainase dan kualitas air drainase akan lebih efektif apabila dalam pelaksanaannya melibatkan peran masyarakat. Salah satu contohnya adalah yang dilakukan oleh Roeswitawati dkk (2022) ketika bekerja sama dengan masyarakat dalam kegiatan normalisasi drainase dan penyuluhan tentang pentingnya pemeliharaan drainase. Dalam evaluasi kegiatan tersebut, dijelaskan bahwa kegiatan berlangsung lancar, respon masyarakat terhadap kegiatan sangat positif, dan setelah normalisasi drainase, aliran air dari saluran drainase tidak lagi meluap ke jalan, sehingga tidak mengganggu lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas drainase dan kualitas air drainase di Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya dari perspektif teknis dan persepsi masyarakat.

METODE

Lokasi, Waktu, Variabel, dan Data

Lokasi penelitian adalah di Perumahan Bamaraya, Kota Palangka Raya, seperti terlihat pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2022. Variabel penelitian yaitu: kapasitas drainase, kualitas air drainase, beban drainase, persepsi masyarakat.



Gambar 1. Lokasi penelitian (Perumahan Bamaraya, sekitar Jalan RTA Milono, Kota Palangka Raya)

Keterangan Gambar 1:

Garis kuning : kawasan perumahan yang ditinjau
Garis merah : jaringan drainase yang ditinjau

Data primer yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Data sampel air drainase. Sampel air drainase diambil dari dua tempat, yaitu di saluran drainase Jln. Bamaraya I dan di saluran drainase Jln. CHR Binti Perumahan Bamaraya. Waktu pengambilan sampel dilakukan secara sesaat.

2. Data tata letak jaringan saluran drainase dan jaringan jalan raya. Data ini dikumpulkan dengan cara pengukuran koordinat jaringan saluran drainase dan jaringan jalan di Perumahan Bamaraya.
3. Data koefisien pengaliran permukaan (C). Data ini dikumpulkan dengan cara pengamatan penggunaan lahan di Perumahan Bamaraya.
4. Data profil melintang dan memanjang saluran drainase di Perumahan Bamaraya. Data ini dikumpulkan dengan cara pengukuran sipat datar pada jaringan drainase di Perumahan Bamaraya.
5. Data persepsi masyarakat, dalam hal ini data persepsi warga Perumahan Bamaraya mengenai kapasitas drainase dan kualitas air drainase di lingkungan perumahannya. Data persepsi dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner.

Selain data primer, dalam penelitian ini juga digunakan data sekunder sebagai berikut:

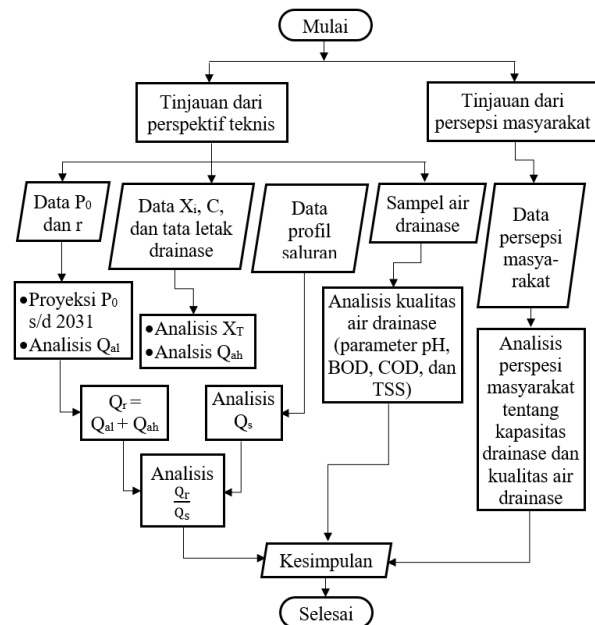
1. Data jumlah penduduk (P_0) dan data pertumbuhan penduduk (r) Perumahan Bamaraya. Data ini dikumpulkan dari Kantor (BPS) Kota Palangka Raya.
2. Data curah hujan, dalam hal ini curah hujan per hari yang paling tinggi dalam suatu tahun (X_i), dan data koordinat stasiun hujan. Data hujan ini diambil dari tahun 2012-tahun 2021. Stasiun hujan yang digunakan yaitu Palangka, Bukit Tunggal, dan Kalampangan. Data hujan dan stasiun hujan dikumpulkan dari dari BWS Kalimantan II Palangka Raya.

Urutan Analisis

- a. Urutan analisis pada tinjauan perspektif teknis
 1. Proyeksi jumlah penduduk di Perumahan Bamaraya sampai dengan tahun 2031.
 2. Analisis debit air limbah (Q_{al}).
 3. Analisis hujan rencana (X_T).
 4. Analisis debit air hujan (Q_{ah}).
 5. Analisis beban drainase (Q_r).
 6. Analisis kapasitas drainase (Q_s).
 7. Analisis potensi banjir berdasarkan perbandingan Q_r dengan Q_s .
 8. Analisis kualitas air drainase berdasarkan parameter: Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solids (TSS), pH, Biological Oxygen Demand (BOD) (Kementerian LHK, 2016).
- b. Urutan analisis pada tinjauan perspektif persepsi masyarakat
 1. Uji validitas kuesioner.
 2. Uji reliabilitas kuesioner.
 3. Analisis persepsi masyarakat dengan menggunakan stastistik deskriptif. Parameter

statistik yang dianalisis adalah nilai *mean* jawaban responden.

Secara skematis, penelitian dilakukan sesuai bagan alir yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Penduduk Perumahan Bamaraya

Proyeksi jumlah penduduk di Perumahan Bamaraya dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2031 telah dihitung dengan dua metode, yaitu Metode Geometrik dan Metode Eksponensial (Aryastana, 2018). Data yang digunakan dalam proyeksi penduduk di Perumahan Bamaraya, yaitu jumlah penduduk tahun 2022 sebesar 447 orang dan faktor pertumbuhan penduduk menurut BPS Kota palangka Raya Tahun 2022 sebesar $n = 2,24\%$.

Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk Perumahan Bamaraya dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2031 yang telah dihitung dengan Metode Geometrik dan Metode Eksponensial, selanjutnya dihitung nilai kekuatan hubungan (r) dan nilai simpangan standar (S_d). Hasil perhitungan pada Metode Geometrik, $r = 0,96$ dan $S_d = 529,07$; dan pada Metode Eksponensial, $r = 0,96$ dan $S_d = 542,77$. Dengan memperhatikan nilai r dan S_d dari kedua metode tersebut, maka dalam penelitian ini hasil perhitungan proyeksi penduduk dari Metode Geometrik akan digunakan dalam perhitungan pada tahap selanjutnya. Proyeksi penduduk Perumahan Bamaraya pada tahun 2031 berdasarkan Metode Gemoetrik adalah 4096 orang.

Debit Air Limbah

Debit air limbah dapat dihitung berdasarkan Persamaan [1] sampai dengan Persamaan [3] (Pratiwi dan Purwanti (2015).

$$Q_{al} = Q_{peak} + Q_{inf} \dots\dots\dots[1]$$

$$Q_{peak} = Q_{ar} \times f_{peak} \dots\dots\dots[2]$$

$$Q_{inf} = \frac{A \times f_{inf}}{86400} \dots\dots\dots[3]$$

Keterangan:

Q_{al} : debit air limbah pada ke saluran drainase (m³/dt)

Q_{peak} : puncak debit air limbah (m³/dt)

Q_{ar} : air limbah rata-rata (m³/dt)

Q_{ab} : kebutuhan air bersih (l/org/hr)

Q_{inf} : debit infiltrasi (m³/dt)

A : luas layanan drainase (ha)

f_{peak} : faktor puncak

f_{inf} : faktor infiltrasi (m³/ha/hr)

Perhitungan Q_{al} pada tiap-tiap ruas saluran drainase Perumahan Bamaraya menggunakan data sebagai berikut: (1) $Q_{ab} = 150$ l/org/hr; (2) $Q_{ar} = 80\%$ Q_{ab} ; (3) $f_{peak} = 3,34$; (4) $f_{inf} = 8,75$ m³/ha/hr (Metcalf dan Eddy dalam Pratiwi dan Purwanti (2015)); (5) proyeksi jumlah penduduk tahun 2031 pada ruas saluran yang ditinjau; (6) luas layanan drainase pada ruas saluran yang ditinjau.

Hasil perhitungan Q_{al} pada tiap-tiap ruas saluran drainase Perumahan Bamaraya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Debit air limbah (Q_{al})

Saluran drainase di jalan	Q_{al} (m ³ /dt)
Bamaraya I _{kr}	0,000284
Bamaraya I _{kn}	0,000293
Bamaraya II _{kr}	0,000270
Bamaraya II _{kn}	0,000300
Bamaraya III _{kr}	0,000339
Bamaraya III _{kn}	0,000337
Bamaraya IV B _{kr}	0,000045
Bamaraya IV B _{kn}	0,000085
Putri Karindang _{kr}	0,000104
Putri Karindang _{kn}	-
CHR Binti _{kr}	0,000082
CHR Binti _{kn}	0,000104
A _{kr}	0,000021
A _{kn}	0,000021
B _{kr}	0,000031
B _{kn}	0,000029

Hujan Rencana

Untuk mendapatkan data hujan rencana (X_T) diperlukan data hujan wilayah (Adiyani, 2019; Amrulloh dkk, 2021), dan hujan wilayah telah

dihitung dengan Metode Poligon Thiessen (Amrulloh dkk, 2021). Hasil perhitungan hujan wilayah tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hujan wilayah

Tahun	Hujan harian maksimum (X_i) pada stasiun hujan			Hujan wilayah (mm)
	Palangka (10,24%)	Bukit Tunggal (7,33%)	Kalam-pangan (82,43%)	
2012	155,00	176,40	149,14	172,21
2013	119,60	129,70	119,82	127,94
2014	119,80	137,50	150,00	136,60
2015	149,90	105,10	120,82	110,84
2016	269,20	126,10	126,12	140,75
2017	168,00	107,50	115,00	114,24
2018	100,00	108,20	100,00	106,76
2019	128,00	195,50	123,23	183,29
2020	185,70	146,70	164,43	151,99
2021	88,10	102,10	22,20	94,81

Data hujan wilayah pada Tabel 2 memiliki parameter statistik sebagai berikut: rata-rata hujan wilayah $\bar{X} = 133,94$ mm; standar deviasi (S_d) = 28,88; Koefisien Skewness (C_s) = 0,47; dan Koefisien Kurtosis (C_k) = 3,28. Berdasarkan nilai C_s dan C_k tersebut, selanjutnya hujan rencana dihitung secara analitis dengan distribusi normal (Kamiana, 2011).

Kesesuaian distribusi normal juga telah diuji dengan dua metode. Hasil uji sebagai berikut: Chi Kuadrat terhitung = 1 < Chi Kuadrat kritis = 5,991; deviasi maksimum (ΔP maks) = 0,12 < deviasi kritis (ΔP kritis) = 0,41. Hasil dari dua uji tersebut menunjukkan bahwa dalam penelitian ini distribusi normal dapat digunakan untuk perhitungan hujan rencana.

Persamaan analitis dari distribusi normal merupakan persamaan yang menunjukkan bahwa hujan rencana (X_T) merupakan penjumlahan dari rata-rata hujan wilayah (\bar{X}) dan perkalian antara standar deviasi (S_d) hujan wilayah dan faktor frkwensi (K) distribusi normal (Kamiana, 2011). Berdasarkan nilai \bar{X} , nilai S_d , dan nilai K kemudian didapat nilai hujan rencana (X_T) seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hujan rencana (X_T)

Periode ulang (tahun)	\bar{X}	S_d	K	X_T (mm)
2	133,94	28,88	0	133,94
5	133,94	28,88	0,84	158,20
10	133,94	28,88	1,28	170,91
20	133,94	28,88	1,64	181,31

Debit Air Hujan

Debit pada saluran drainase yang bersumber dari air hujan (Q_{ah}) dihitung sebagai debit dengan

<https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n2.p84-91>

periode ulang tertentu (Adiyani, 2019; Agustulusnu dkk, 2019).

Dalam penelitian ini, Q_{ah} dihitung berdasarkan Metode Rasional (Herison dkk, 2018; Kustini dan Winanti, 2020), intensitas hujan dihitung berdasarkan Metode Mononobe (Kamiana, 2011), waktu konsentrasi dihitung dengan penjumlahan waktu aliran di lahan dan di saluran (Kamiana, 2011).

Nilai Q_{ah} saluran drainase disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Debit air hujan Q_{ah}

Saluran drainase di jalan:	Q_{ah} (m^3/dt) dengan periode ulang (tahun):			
	2	5	10	20
Bamaraya I _{kr}	0,2318	0,2738	0,2958	0,3138
Bamaraya I _{kn}	0,2072	0,2447	0,2644	0,2804
Bamaraya II _{kr}	0,2000	0,2362	0,2552	0,2707
Bamaraya II _{kn}	0,1680	0,1984	0,2143	0,2274
Bamaraya III _{kr}	0,1669	0,1971	0,2129	0,2259
Bamaraya III _{kn}	0,2961	0,3497	0,3778	0,4008
Bamaraya IV B _{kr}	0,0293	0,0346	0,0374	0,0397
Bamaraya IV B _{kn}	0,0226	0,0267	0,0288	0,0306
Putri Karindang _{kr}	0,0527	0,0622	0,0672	0,0713
Putri Karindang _{kn}	0,0937	0,1106	0,1195	0,1268
CHR Binti _{kr}	0,0832	0,0983	0,1062	0,1127
CHR Binti _{kn}	0,0096	0,0113	0,0122	0,0130
A _{kr}	0,0184	0,0217	0,0234	0,0249
A _{kn}	0,0335	0,0395	0,0427	0,0453
B _{kr}	0,0797	0,0941	0,1016	0,1078
B _{kn}	0,2318	0,2738	0,2958	0,3138

Beban Drainase

Debit yang masuk ke saluran drainase atau beban drainase (Q_r) merupakan penjumlahan debit air limbah (Q_{al}) dengan debit air hujan (Q_{ah}). Dengan kata lain, $Q_r = Q_{al} + Q_{ah}$ atau data Tabel 1 + data Tabel 4.

Hasil perhitungan Q_r dengan periode ulang tertentu pada tiap-tiap saluran drainase, tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Beban drainase atau Q_r (m^3/dt)

Saluran drainase di jalan:	$Q_r = Q_{al} + Q_{ah}$ dengan periode ulang (tahun):			
	2	5	10	20
Bamaraya I _{kr}	0,2321	0,2741	0,2961	0,3141
Bamaraya I _{kn}	0,2075	0,2450	0,2646	0,2807
Bamaraya II _{kr}	0,2003	0,2365	0,2555	0,2710
Bamaraya II _{kn}	0,1683	0,1987	0,2146	0,2277

Bamaraya III _{kr}	0,1672	0,1974	0,2133	0,2262
Bamaraya III _{kn}	0,2964	0,3500	0,3781	0,4011
Bamaraya IV B _{kr}	0,0294	0,0347	0,0375	0,0397
Bamaraya IV B _{kn}	0,0227	0,0267	0,0289	0,0306
Putri Karindang _{kr}	0,0528	0,0623	0,0673	0,0714
Putri Karindang _{kn}	0,0937	0,1107	0,1196	0,1269
CHR Binti _{kr}	0,0833	0,0984	0,1063	0,1128
CHR Binti _{kn}	0,0096	0,0114	0,0123	0,0130
A _{kr}	0,0184	0,0217	0,0235	0,0249
A _{kn}	0,0335	0,0396	0,0427	0,0453
B _{kr}	0,0797	0,0941	0,1017	0,1079
B _{kn}	0,2321	0,2741	0,2961	0,3141

Kapasitas Drainase

Kapasitas drainase (Q_s) merupakan kemampuan maksimum saluran drainase dalam mengalirkan air. Dalam perhitungan kapasitas drainase, aliran di saluran drainase diasumsikan sebagai aliran saluran terbuka dalam kondisi langgeng dan seragam (Putro dan Hadihardaja, 2013).

Kapasitas drainase dalam penelitian ini dihitung berdasarkan Persamaan Kontinuitas (Kamiana, 2022). Nilai kecepatan pada Persamaan Kontinuitas dihitung dengan rumus kecepatan Manning (Putro dan Hadihardaja, 2013; Todar dkk, 2022). Hasil perhitungan Q_s disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kapasitas drainase (Q_s)

Saluran drainase di jalan:	Q_s (m^3/dt)
Bamaraya I _{kr}	0,13
Bamaraya I _{kn}	0,16
Bamaraya II _{kr}	0,04
Bamaraya II _{kn}	0,06
Bamaraya III _{kr}	0,53
Bamaraya III _{kn}	0,12
Bamaraya IV B _{kr}	0,59
Bamaraya IV B _{kn}	0,22
Putri Karindang _{kr}	0,10
Putri Karindang _{kn}	0,12
CHR Binti _{kr}	0,29
CHR Binti _{kn}	0,07
A _{kr}	0,30
A _{kn}	0,28
B _{kr}	0,28
B _{kn}	0,10

Analisis potensi banjir

Analisis potensi banjir pada saluran drainase telah dilakukan berdasarkan perbandingan Q_r dengan Q_s atau perbandingan antara Q_r pada Tabel 5 dan Q_s pada Tabel 6. Apabila perbandingan Q_r dengan Q_s lebih besar dari satu artinya di titik tinjauan berpotensi banjir. Sebaliknya, apabila lebih kecil dari satu artinya di titik tinjauan tidak berpotensi banjir atau aman. Hasil analisis potensi banjir pada tiap-tiap saluran drainase disajikan pada Tabel 7.

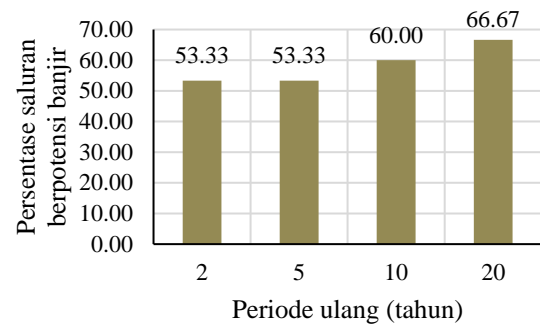
Tabel 7. Potensi banjir pada tiap-tiap saluran drainase berdasarkan nilai Q_r / Q_s

Saluran drainase di jalan:	$\frac{Q_r}{Q_s}$ pada periode ulang (tahun)			
	2	5	10	20
Bamaraya I _{kr}	2,4429	2,8851	3,1164	3,3061
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
Bamaraya I _{kn}	6,4993	7,6745	8,2907	8,7946
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
Bamaraya II _{kr}	6,5743	7,7635	8,3851	8,8941
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
Bamaraya II _{kn}	4,6327	5,4706	5,9091	6,2674
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
Bamaraya III _{kr}	0,5309	0,6268	0,6769	0,7182
	Aman	Aman	Aman	Aman
Bamaraya III _{kn}	2,4156	2,8525	3,0815	3,2689
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
Bamaraya IV B _{kr}	0,0728	0,0860	0,0928	0,0984
	Aman	Aman	Aman	Aman
Bamaraya IV B _{kn}	0,1636	0,1928	0,2083	0,2211
	Aman	Aman	Aman	Aman
Putri Karindang _{kr}	4,3784	5,1699	5,5849	5,9237
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
CHR Binti _{kr}	0,7544	0,8913	0,9629	1,0217
	Aman	Aman	Aman	Banjir
CHR Binti _{kn}	0,2844	0,3360	0,3629	0,3851
	Aman	Aman	Aman	Aman
A _{kr}	2,6792	3,1633	3,4162	3,6243
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
A _{kn}	0,6459	0,7627	0,8240	0,8742
	Aman	Aman	Aman	Aman
B _{kr}	1,0050	1,1866	1,2815	1,3596
	Banjir	Banjir	Banjir	Banjir
B _{kn}	0,8030	0,9482	1,0243	1,0867
	Aman	Aman	Banjir	Banjir

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa jumlah saluran drainase di Perumahan Bamaraya sebanyak 15 saluran. Rincian jumlah saluran drainase yang berpotensi banjir sebagai berikut:

1. Jumlah saluran drainase yang berpotensi banjir pada beban drainase dengan periode 2 tahun sebanyak 8 saluran atau 53,33%.
2. Jumlah saluran drainase yang berpotensi banjir pada beban drainase dengan periode 5 tahun sebanyak 8 saluran atau 53,33%.
3. Jumlah saluran drainase yang berpotensi banjir pada beban drainase dengan periode 10 tahun sebanyak 9 saluran atau 60,00%.
4. Jumlah saluran drainase yang berpotensi banjir pada beban drainase dengan periode 20 tahun sebanyak 10 saluran atau 66,67%.

Berdasarkan uraian di atas, kemudian persentase saluran drainase yang berpotensi banjir disajikan seperti Gambar 3.



Gambar 3. Persentase saluran drainase berpotensi banjir

Kualitas Air Drainase

Parameter sampel air drainase telah dianalisis. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan ketentuan yang tercantum dalam Kementerian LHK (2016) tentang air limbah domestik. Kualitas air drainase dan perbandingannya terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kualitas air drainase

Parameter	Satuan	Sampel pada		Baku mutu	Keterangan
		Lokasi 1	Lokasi 2		
pH	-	6,39	6,02	6-9	M
BOD	mg/l	44,0	33,0	30	TM
COD	mg/l	100	69,4	100	M
TSS	mg/l	552	380	30	TM

Berdasarkan Tabel 8, jika ditinjau dari parameter pH dan COD, kualitas air drainase di Perumahan Bamaraya tergolong memenuhi syarat baku mutu air limbah (M). Sedangkan jika ditinjau dari parameter BOD dan TSS, kualitas air drainase di Perumahan Bamaraya tergolong tidak memenuhi syarat baku mutu air limbah (TM).

Persepsi Masyarakat

Persepsi masyarakat tentang drainase di Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya telah dikumpulkan. Responden penelitian dipilih dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Warga yang telah bertempat tinggal di Perumahan Bamaraya minimal 2 tahun.
2. Warga yang berusia di atas 17 tahun.
3. Warga yang memiliki latar belakang pendidikan serendah-rendahnya SMA atau sejenis.

Persyaratan responden tersebut di atas bertujuan untuk mendapatkan responden yang memahami kondisi saluran drainase di Perumahan Bamaraya. Untuk jumlah populasi atau $N = 447$ orang, maka berdasarkan Metode Slovin (Sugiyono, 2019) didapat jumlah sampel dalam penelitian ini atau $n = 82$ orang.

Kuesioner yang digunakan sebagai instrumen pengumpul data persepsi masyarakat yang bertempat tinggal di Perumahan Bamaraya terdiri dari dua kuesioner. Kuesioner pertama berisi dua buah pertanyaan tentang pendapat masyarakat terhadap kapasitas drainase dan kualitas air drainase. Kuesioner kedua berisi lima buah pertanyaan tentang pendapat masyarakat terhadap kondisi saluran drainase dan gorong-gorong. Opsi jawaban pada kuesioner pertama maupun kuesioner kedua sebanyak empat buah.

Uji kuesioner yang dilakukan meliputi uji validitas dengan Metode Korelasi (Ghozali, 2018), dan uji reliabilitas dengan Metode Alpha Cronbach (Ghozali, 2018). Kuesioner digolongkan valid apabila r tabel lebih kecil dari nilai r setiap pertanyaan dalam kuesioner. Dengan jumlah responden 82 orang dan pada interval kepercayaan 95% maka ditetapkan r tabel = 0,220 (Ghozali, 2018). Selanjutnya dari segi kesesuaian terhadap reliabilitas, nilai Alpha Cronbach > 0,6 dijadikan acuan. Apabila hasil perhitungan r memenuhi acuan tersebut, artinya kuesioner sesuai.

Hasil uji validitas dan hasil uji reliabilitas tercantum pada tiga tabel berikut.

Tabel 9. Hasil uji validitas kuesioner pertama

Pertanyaan	r hitung	r tabel	Keterangan
Kualitas air drainase	0,808	0,220	Sesuai
Kapasitas drainase	0,895	0,220	Sesuai

Tabel 10. Hasil uji validitas kuesioner kedua

Pertanyaan	r hitung	r tabel	Keterangan
Kelengkapan jaringan drainase	0,452	0,220	Valid
Dimensi drainase	0,729	0,220	Valid
Kondisi dinding dan dasar saluran drainase	0,696	0,220	Valid
Kelengkapan gorong-gorong	0,690	0,220	Valid
Dimensi gorong-gorong	0,659	0,220	Valid

Tabel 11. Hasil uji reliabilitas kuesioner

Kuesioner	Alpha Cronbach	r tabel	Keterangan
Pertama	0,614	0,600	Sesuai
Kedua	0,659	0,600	Sesuai

Dari Tabel 9 dan Tabel 10 terlihat r tabel lebih kecil dari r hitung. Artinya, dua kelompok kuesioner yang digunakan sebagai instrumen pengumpul data persepsi dalam penelitian ini tergolong valid. Dari segi reliabilitas kuesioner, pada Tabel 11 diperlihatkan nilai Alpha Cronbach > 0,6 untuk kuesioner pertama maupun kuesioner kedua. Hal ini menandakan bahwa dua kelompok kuesioner yang digunakan tersebut tergolong reliabel.

Jawaban terhadap kuesioner pertama dan kuesioner kedua telah dianalisis. Analisis bertujuan untuk mengetahui nilai rata-rata (nilai *mean*) dari jawaban responden. Skala nilai *mean* adalah 1 sampai 4. Hasil analisis nilai *mean* tercantum pada dua tabel berikut.

Tabel 12. Nilai *mean* jawaban kuesioner pertama

Jawaban atas pertanyaan	Mean	Kategori
Kapasitas drainase	1,940	Kurang baik
Kualitas air drainase	1,450	Sangat tidak baik

Berdasarkan Tabel 12 dapat dilihat bahwa menurut persepsi masyarakat Perumahan Bamaraya, kualitas air drainase di lingkungan perumahannya tergolong sangat tidak baik dan kapasitas drainase tergolong kurang baik.

Tabel 13. Nilai *mean* jawaban kuesioner kedua

Jawaban atas pertanyaan	Mean	Kategori
Kelengkapan jaringan drainase	2,83	Cukup baik
Dimensi drainase	2,60	Cukup baik
Kondisi dinding dan dasar saluran drainase	1,62	Sangat tidak baik
Kelengkapan gorong-gorong	2,80	Cukup baik
Dimensi gorong-gorong	2,96	Cukup baik

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa menurut persepsi masyarakat Perumahan Bamaraya, dinding dan dasar saluran drainase di lingkungan perumahannya merupakan elemen bangunan drainase yang tergolong sangat tidak baik. Sedangkan kondisi elemen bangunan drainase lainnya, seperti kelengkapan jaringan drainase, dimensi saluran drainase, kelengkapan gorong-gorong dan dimensi gorong-gorong tergolong cukup baik.

KESIMPULAN

1. Dari perspektif teknis, di Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya, kapasitas drainase yang terlampaui lebih besar dari 53,33% pada beban drainase dengan periode ulang lebih besar dari 2 tahun. Sementara itu, kualitas drainasenya memenuhi baku mutu jika ditinjau dari parameter COD dan pH. Namun, tidak memenuhi baku mutu jika ditinjau dari parameter TSS dan BOD.
2. Dari perspektif persepsi masyarakat Perumahan Bamaraya Kota Palangka Raya, kapasitas drainase di lingkungan perumahan dianggap kurang baik, dan kualitas air drainase dianggap sangat kurang baik.
3. Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan dengan fokus perancangan ulang dimensi drainase dan

<https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n2.p84-91>

pemanfaatan instalasi pengolahan air limbah dalam meningkatkan kapasitas drainase dan kualitas air drainase.

REFERENSI

- Adiyani, E.L., 2019, "Nilai Faktor Pertumbuhan untuk Estimasi Hujan Rencana di Pulau Jawa", *Jurnal Sumber Daya Air*. Vol. 15. No. 1.
- Agustulusnu, Kamiana, I.M., Saputra, R., 2019, "Evaluasi dan Perencanaan Saluran Drainase di Jalan Sangga Buana II Kota Palangka Raya", *INFO-TEKNIK*. Vol. 20. No. 2.
- Amrulloh, M., Widiarti, W.Y., Halik, G., 2021, "Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Jalan Kaliurang Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember", *Jurnal. Teknik Pengairan*. Vol. 12. No. 2.
- Andana, B., Arisanty, D., Adyatma, S., 2016, "Evaluasi Daya Tampung Sistem Drainase di Kecamatan Banjarmasin Selatan", *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*. Vol. 3. No. 4.
- Aryastana, P., Agung, G., Eryani, P., Yujana, C.A., 2018, "Analisis Kualitas dan Kebutuhan Air Masyarakat Dusun Blokagung Desa Karangdoro Banyuwangi", *Paduraksa*. Vol. 7. No. 2.
- BPS Kota Palangka Raya, 2021, "*Palangka Raya dalam Angka*", Palangka Raya.
- BWS Kalimantan II Palangka Raya, 2021, "*Data Curah Hujan*", Palangka Raya.
- Ghozali, I., 2018, "*Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*", Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Herison, A., Romdania, Y., Purwadi, O.T., Effendi, R., 2018, "Kajian Penggunaan Metode Empiris dalam Menentukan Debit Banjir Rancangan pada Perencanaan Drainase (Review)", *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. Vol. 16. No. 2.
- Kamiana, I.M., 2011, "*Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*", Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kamiana, I.M., Nindito, D.A., Wulandari, A., 2022, "Pemodelan Fisik Konstruksi Kelompok Tiang dalam Mereduksi Aliran Super Kritis di Hilir Pintu Air Tipe Flap", *Jurnal Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*. Vol. 4. No. 2.
- Kustini, I., Winanti, E.T., 2020, "Upaya Mengurangi Genangan Banjir di Kampus Unesa Ketintang Surabaya dengan Parit Resapan", *Jurnal Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*. Vol. 2. No. 1.
- Kartawijaya, S.A., Sutandi, A., Kurniawan, V., 2021, "Analisis Kapasitas Saluran Drainase di Kecamatan Kelapa Gading", *Jurnal Mitra Teknik Sipil*. Vol. 4. No. 2.
- Kementerian LHK, 2016, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik", Jakarta.
- Pratiwi, R.S., Purwanti, I.F., "Perencanaan Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik di Kelurahan Keputih Surabaya", *Jurnal Teknik ITS*. Vol. 4. No. 1.
- Putro, H., Hadihardaja, J., 2013, "Variasi Koefisien Kekasaran Manning (n) pada Flume Akrilik pada Variasi Kemiringan Saluran dan Debit Aliran", *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil*. Vol. 19. No. 2.
- Roeswitawati, D., Mahabella, L.S., Sofiyani, I.R., Adibah, A.N., 2022, "Perbaikan Drainase untuk Mengatasi Limpasan Air Hujan dalam Meningkatkan Kualitas Permukiman RW 07 Kelurahan Merjosari", *Reswara : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 3. No. 2.
- Sari, U.C., Wardani, S.P.R., Partono, W., Muhrozi, Priastiwi, Y.A., Setiaji, A.R.A., Akbar, M.R., Rohman, I.H.T., 2021 "Perbaikan Saluran Drainase sebagai Upaya Pengendalian Banjir di Kelurahan Tlogosari Wetan Semarang", *Jurnal Pasopati*. Vol. 3. No. 2.
- Sarminingsih, A., Handayani, D.S., Astriani, A., 2022, "Review-Design of Drainage System of Kedungmundu Road, Semarang City with the Implementation of the Sustainable Urban Drainage System (SUDS)", *Jurnal Presipitasi*. Vol. 19. No. 2.
- Sugiyono, 2019, "*Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*", Alfabeta. Bandung.
- Todar, E.Y., Nomeritae, Kamiana, I.M., 2021, "Perubahan Parameter Hidrolis pada Drainase Primer dengan Dinding Alami Akibat Sampah Padat", *Proteksi*, Vol. 3 No. 2.
- Wesli, 2008, "*Drainase Perkotaan*", Graha Ilmu. Yogyakarta.