

ANALISIS SISTEM DRAINASE DI KAWASAN PERMUKIMAN PADA RUAS JALAN GETAH TUNGGAL KELURAHAN CEMPAKA KOTA BANJARBARU

Fathurrahman¹⁾, Akhmad Gazali²⁾

Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin

Email: ¹⁾fathurrahman4715@gmail.com

ABSTRAK

Banjir yang terjadi di kota Banjarbaru khususnya yang terjadi di kawasan pemukiman menimbulkan permasalahan bagi masyarakat serta tantangan buat pemerintah untuk mengevaluasi saluran drainase di pemukiman tersebut. Saluran-saluran tempat pengaliran air hujan yang sudah ada perlu dilakukan peninjauan ulang dan pengembangan agar bisa menampung debit air yang mengalir di kawasan tersebut. Salah satu pemukiman yang pernah terjadi banjir di kota Banjarbaru adalah pemukiman penduduk di Kecamatan Cempaka, Kelurahan Cempaka, tepatnya di Jalan Getah Tunggal. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data curah hujan, data tata guna lahan, data topografi dan data eksisting kondisi saluran di lokasi studi. Data curah hujan dianalisis dengan metode Log Pearson III, Gumbel dan Iwai Kadoya, kemudian diuji dengan Chi Kuadrat untuk memilih distribusi statistik yang diterima. Data curah hujan tersebut dianalisa ke dalam intensitas hujan jam-jaman menggunakan metode mononobe. Intensitas hujan dianalisa menggunakan metode rasional untuk mendapatkan debit rencana ($Q_{rencana}$). Selanjutnya ($Q_{rencana}$) tersebut dibandingkan dengan ($Q_{saluran}$), dan ($Q_{eksisting}$). Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan ($Q_{rencana}$) sebesar $0,76 \text{ m}^3/\text{detik}$, ($Q_{saluran}$) sebesar $0,78 \text{ m}^3/\text{detik}$, ($Q_{eksisting}$) sebesar $0,0645 \text{ m}^3/\text{detik}$, diperoleh hasil perbandingan yaitu ($Q_{saluran}$) > ($Q_{rencana}$), ($Q_{eksisting}$) < ($Q_{rencana}$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya banjir dan genangan air adalah endapan (sedimentasi) setinggi 70 cm yang mengurangi kapasitas tampungan dimensi awal saluran.

Kata Kunci: Evaluasi kapasitas saluran, drainase, banjir, sedimentasi

ABSTRACT

Floods that occurred in the city of Banjarbaru especially those that occurred in residential areas caused problems for the community as well as challenges for the government to evaluate the drainage channel in the settlement. The existing rainwater drainage channels need to be reviewed and developed so that they can accommodate the water flowing in the area. One of the settlements that had occurred in the city of Banjarbaru was a residential area in Cempaka Subdistrict, Cempaka Village, precisely on Jalan Getah Tunggal. The data needed in this study are rainfall data, land use data, topographic data and existing data on channel conditions at the study site. Rainfall data were analyzed by Log Pearson III, Gumbel and Iwai Kadoya methods, then tested by Chi Square to choose the distribution of statistics received. The rainfall data was analyzed into the intensity of hourly rain using the mononobe method. Rain intensity is analyzed using a rational method to get a plan debit ($Q_{channel}$). Furthermore (the plan) is compared with ($Q_{channel}$), and ($Q_{existing}$). Based on the calculation results obtained ($Q_{planning}$) of $0.76 \text{ m}^3 / \text{sec}$, ($Q_{channel}$) of $0.78 \text{ m}^3 / \text{sec}$, ($Q_{existing}$) of $0.0645 \text{ m}^3 / \text{sec}$, the comparison results are obtained ($Q_{channel}$) > ($Q_{planning}$), ($Q_{existing}$) < ($Q_{planning}$). So that it can be concluded that the causes of flooding and inundation are sediments as high as 70 cm which reduce the storage capacity of the initial dimensions of the channel.

Keywords: Channel capacity evaluation, drainage, flood, sedimentation

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem drainase merupakan salah satu bagian yang penting dalam perencanaan pembangunan suatu kawasan pemukiman. Sistem drainase yang baik harus dapat menampung pembuangan air semaksimal mungkin, sehingga apabila debit air lebih dari yang diperkirakan, sistem drainase tersebut masih dapat menampung dan mengalirkannya sehingga tidak terjadi genangan air pada saat hujan turun dan banjir pada saat air sungai pasang di kawasan pemukiman tersebut. Selain itu, drainase juga berfungsi untuk mengurangi erosi tanah dan penyaluran dengan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

Banjir yang terjadi di kota Banjarbaru khususnya yang terjadi di kawasan pemukiman menimbulkan permasalahan bagi masyarakat serta tantangan buat pemerintah untuk mengevaluasi saluran drainase di pemukiman tersebut. Saluran-saluran tempat pengaliran air hujan yang sudah ada perlu dilakukan peninjauan ulang dan pengembangan agar bisa menampung debit air yang mengalir di kawasan tersebut. Salah satu pemukiman yang pernah terjadi banjir di kota Banjarbaru adalah pemukiman penduduk di Kecamatan Cempaka, Kelurahan Cempaka, tepatnya di Jalan Getah Tunggal. Saluran drainase perkotaan merupakan saluran terbuka.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, berikut ini dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis debit banjir rencana pada saluran drainase di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru dalam periode 10 tahun?
2. Bagaimana menganalisis debit aliran saluran drainase pada penampang awal rencana dan pada penampang saat ini (eksisting) di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru?
3. Bagaimana menganalisis dan mengevaluasi faktor penyebab terjadinya banjir dan genangan air di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis debit banjir rencana pada saluran drainase di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru dalam periode 10 tahun.
2. Menganalisis debit aliran saluran drainase pada penampang awal rencana dan pada penampang saat ini (eksisting) di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru.
3. Menganalisis dan mengevaluasi faktor penyebab terjadinya banjir dan genangan air di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru.

LANDASAN TEORI

Debit teoritis/ debit rencana ($Q_{rencana}$) adalah volume air yang secara teori direncanakan mengalir melewati suatu penampang melintang saluran atau jalur air persatuan waktu berdasarkan hasil analisa hidrologi dan hidrolika. Untuk mendapatkan debit rencana sama dengan debit aliran air (Q) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (SNI 03-3424-1994):

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

Q = debit limpasan (m^3/det)

C = koefisien pengaliran

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas daerah pengaliran (km^2)

Perhitungan dimensi saluran didasarkan pada debit harus ditampung oleh saluran ($Q_{saluran}$ dalam m^3/det) lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana ($Q_{rencana}$ dalam m^3/det). Kondisi tersebut dapat dirumuskan dengan persamaan:

$$Q_{saluran} \geq Q_{rencana} \dots\dots\dots (2)$$

Debit yang mampu ditampung oleh saluran (Q_s) dapat diperoleh dengan rumus seperti di bawah ini:

$$Q_s = A_s \cdot V \dots\dots\dots (3)$$

dimana:

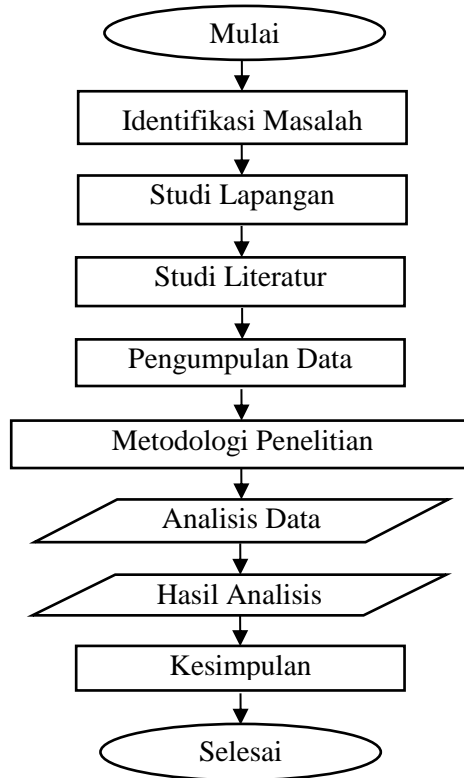
A_s = luas penampang saluran (m^2)

V = Kecepatan rata-rata aliran di dalam saluran (m/det)

METODE PENELITIAN

lapangan, tahap pengumpulan data, tahap analisis dan tahap mengambil kesimpulan.

Dalam penyusunan penelitian ini metode penulisan yang digunakan berupa tahapan-tahapan dimulai dari tahapan studi literatur, survey



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (R _i) (mm)	(R _i - \bar{R})	(R _i - \bar{R}) ²
1	2007	28,28	-0,07	0,0054
2	2008	18,89	-9,46	89,5547
3	2009	22,60	-5,75	33,1008
4	2010	24,22	-4,13	17,0844
5	2011	25,67	-2,68	7,2003
6	2012	37,11	8,76	76,6792
7	2013	32,77	4,42	19,5069
8	2014	23,81	-4,54	20,6419
9	2015	33,29	4,94	24,3707
10	2016	28,17	-0,18	0,0336
11	2017	34,65	6,30	39,6480
12	2018	30,78	2,43	5,8887
ΣR_i		340,24		
Rerata (\bar{R})		28,35	$\Sigma (R_i - \bar{R})^2$	333,7147

Sumber: Stasiun Meteorologi Syamsudin Noor Kota Banjarbaru

Tabel 2. Perhitungan HHM dengan Metode Gumbel

T (tahun)	HHM dengan Rentang Keyakinan 90% (mm/jam)
2	27,586 ± 2,407
5	33,935 ± 5,089
10	38,137 ± 7,315
25	43,449 ± 10,233
50	47,390 ± 12,427
100	51,300 ± 14,618

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 3. Perhitungan HHM dengan Menggunakan Metode Log Person III

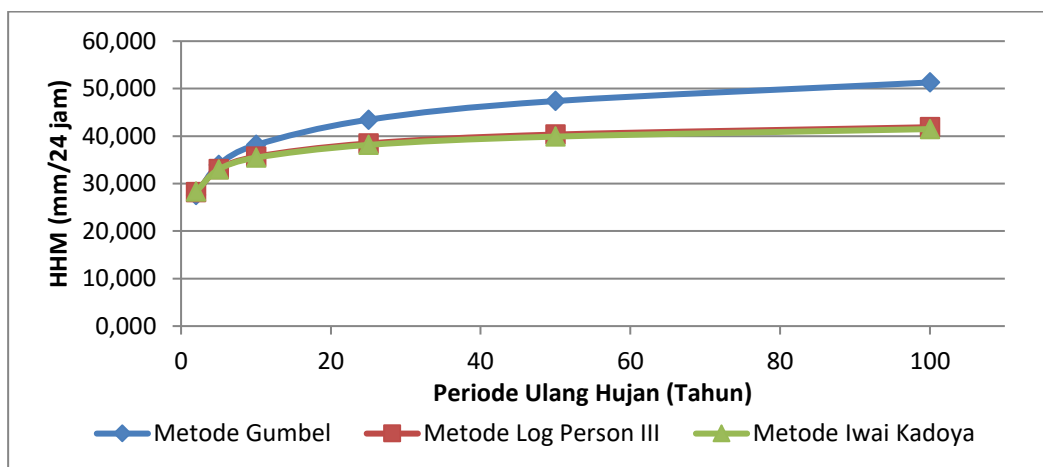
PUH	K _{x -0,3}	K _{x -0,3969}	K _{x -0,4}	s _x	X	X _T	HHM _(mm/24jam)
2	0,050	0,065	0,066	0,0872	1,445	1,450	28,215
5	0,853	0,855	0,855	0,0872	1,445	1,519	33,064
10	1,245	1,231	1,231	0,0872	1,445	1,552	35,661
25	1,643	1,607	1,606	0,0872	1,445	1,585	38,457
50	1,890	1,844	1,843	0,0872	1,445	1,606	40,334
100	2,104	2,031	2,029	0,0872	1,445	1,622	41,877

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 4. Perhitungan HHM dengan Metode Iwai Kadoya

PUH	Tabel X	C * (1/c)	Log(X+b)	X+b	HHM (mm/24jam)
		1/c*(1)	Xo+(2)	Antilog(3)	(4)-b
	I	2	3	4	5
2	0,0000	0,0000	2,354	225,973	28,292
5	0,5951	0,0089	2,363	230,660	32,978
10	0,9062	0,0136	2,368	233,148	35,467
25	1,2379	0,0185	2,373	235,831	38,150
50	1,4522	0,0218	2,376	237,581	39,900
100	1,6450	0,0246	2,379	239,166	41,485

Sumber: hasil perhitungan



Gambar 2. Perbandingan Nilai Hujan Harian Maksimum

Tabel 5. Perbandingan Syarat Distribusi dan Hasil Perhitungan

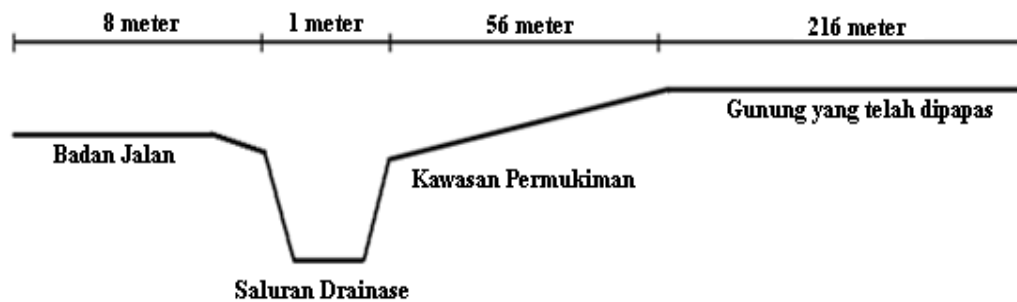
No.	Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Perhitungan
1	Gumbel	$C_s \leq 1,1396$	$0,0521 < 1,1396$
		$C_k \leq 5,4002$	$2,8994 < 5,4002$
2	Log Normal	$C_s = 3 C_v + C_v^2$	
		$C_s = 0,6205$	$0,0521 < 0,6205$
3	Log - Person tipe III	$C_s \approx 0$	$0,0521 > 0$
4	Normal	$C_s = 0$	$0,0521 \neq 0$

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 6. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat

No.	Nilai Batasan	O _f	E _f	(O _f - E _f) ²	(O _f - E _f) ² / E _f
1	$15,853 \leq X \leq 21,926$	1	3	4	1,333
2	$21,926 \leq X \leq 27,999$	4	3	1	0,333
3	$27,999 \leq X \leq 34,072$	5	3	4	1,333
4	$34,072 \leq X \leq 40,145$	2	3	1	0,333
Jumlah					3,333

Sumber: hasil perhitungan



Gambar 3. Potongan Melintang Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Berdasarkan perbandingan hasil perhitungan dan syarat pada Tabel 5, maka dapat dipilih jenis distribusi yang memenuhi syarat, yaitu Distribusi Gumbel. Dari hasil perhitungan pada Tabel 6 didapat nilai X₂ sebesar 3,333 yang kurang dari nilai X₂ pada tabel uji Chi-Kuadrat yang besarnya adalah 5,991. Maka dari pengujian kecocokan penyebaran Distribusi Gumbel dapat diterima.

Analisis Hidrolika

1. Debit Rencana (Q_{rencana})

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh nilai hujan maksimum (R) pada periode 10 tahun adalah sebesar 38,137 mm, sehingga dapat dihitung nilai intensitas hujan sebagai berikut.

$$I = \frac{R}{24} \times \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3}$$

$$I = \frac{38,137}{24} \times \left[\frac{24}{9,02/60} \right]^{2/3}$$

$$I = 46,764 \text{ mm/jam}$$

$$Q_{rencana} = \frac{1}{3,6} \times 0,842 \times 46,764 \times 0,0698 = 0,7634 \text{ m}^3/\text{detik}$$

2. Debit Saluran Rencana (Q_{saluran})

Analisa ini dilakukan sebagai kontrol terhadap perhitungan debit banjir rencana.

Data yang ada:

L = 320 m

I = 0,0000995

B = 0,5 m (lebar saluran)

H = 1,0 m (tinggi saluran)
m = 2 (kemiringan dinding saluran)

$$Q_{awal} = V \times A_p = 0,315 \times 2,5 = 0,7875 \text{ m}^3/\text{detik}$$

3. Debit Saluran Eksisting (Qeksisting)

Analisa ini dilakukan sebagai kontrol terhadap perhitungan debit banjir rencana.

Data yang ada:

L = 320 m
I = 0,0000995
B = 0,7 m (lebar saluran)
H = 0,3 m (tinggi saluran)
m = 2 (kemiringan dinding saluran)

$$Q_{eksisting} = V \times A_p = 0,165 \times 0,39 = 0,0645 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Tabel 7. Perbandingan Debit Awal, Debit Eksisting dan Debit Rencana

Debit Penampang Awal	Debit Banjir Rencana	Keterangan
0,7875	0,7634	Tidak Meluap
Debit Penampang Eksisting	Debit Banjir Rencana	Keterangan
0,0645	0,7634	Meluap

Berdasarkan hasil perbandingan debit penampang awal terhadap debit banjir rencana, didapat bahwa debit penampang awal (Q_{awal}) lebih besar dari debit banjir rencana ($Q_{rencana}$). Jadi dapat disimpulkan bahwa penampang drainase awal sebenarnya mampu menampung debit banjir rencana karena kapasitasnya masih mencukupi. Sedangkan berdasarkan hasil perbandingan debit penampang eksisting terhadap debit banjir rencana, didapat bahwa debit penampang eksisting ($Q_{eksisting}$) lebih kecil dari debit banjir rencana ($Q_{rencana}$). Jadi dapat disimpulkan bahwa penampang drainase eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana karena kapasitasnya tidak mencukupi. Hal ini yang menyebabkan terjadinya banjir dan genangan air melebihi saluran drainase.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan analisis debit banjir rencana pada saluran drainase di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru diperoleh nilai besaran debit banjir dalam periode 10 tahun sebesar 0,7634 m³/detik.
2. Berdasarkan hasil perhitungan analisis debit aliran saluran drainase pada penampang awal rencana saluran drainase diperoleh nilai besaran debitnya sebesar 0,7875 m³/detik dan hasil

perhitungan analisis debit aliran saluran drainase pada penampang saat ini (eksisting) saluran drainase diperoleh nilai besaran debitnya sebesar 0,0645 m³/detik.

3. Berdasarkan hasil analisis perbandingan debit aliran saluran drainase pada penampang awal terhadap banjir debit rencana, didapat bahwa debit aliran pada penampang awal (Q_{awal}) lebih besar dari debit banjir rencana ($Q_{rencana}$). Jadi dapat disimpulkan bahwa penampang drainase awal sebenarnya mampu menampung debit banjir rencana karena kapasitas volume saluran drainase masih mencukupi. Sedangkan berdasarkan hasil analisis perbandingan debit aliran saluran drainase pada penampang eksisting terhadap debit banjir rencana, didapat bahwa debit penampang eksisting ($Q_{eksisting}$) lebih kecil dari debit banjir rencana ($Q_{rencana}$). Jadi dapat disimpulkan bahwa penampang drainase eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana karena kapasitas volume saluran drainasenya tidak mencukupi. Berdasarkan hasil evaluasi pada kondisi eksisting ditemukan adanya endapan (sedimentasi) yang berada di saluran drainase dengan ketinggian mencapai 70 cm dari dasar saluran. Kondisi inilah yang menjadi faktor penyebab terjadinya banjir dan genangan air sampai ke badan jalan di kawasan pemukiman Jalan Getah Tunggal Kota Banjarbaru.

Saran

1. Berdasarkan hasil kesimpulan di atas, dapat diketahui bahwa penyebab terjadinya banjir dan genangan air adalah endapan (sedimentasi) setinggi 70 cm. Kondisi ini tidak dapat dibiarkan terus berlanjut, diharapkan adanya tindakan oleh pemerintah dan pihak terkait khususnya Dinas Pekerjaan Umum Bidang Sungai dan Drainase untuk melakukan normalisasi (pengerukan) pada saluran drainase tersebut sehingga endapan tersebut dapat dibuang dan tidak menghalangi aliran air yang masuk ke saluran drainase.
2. Melihat dari perbedaan yang sangat kecil antara debit banjir rencana dengan debit penampang awal, sebaiknya dilakukan perencanaan kembali mengenai pembuatan saluran drainase yang lebih besar, sehingga menghasilkan kapasitas debit tampung yang lebih besar pula.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu memberikan masukan mengenai perencanaan dimensi saluran drainase yang ideal untuk lokasi penelitian ini.

Triatmodjo, Bambang. (2003). *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta

Triatmodjo, Bambang. (2010). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Benno, Rahardyan. (2009). *Identifikasi Permasalahan Sampah Saluran Drainase di Kecamatan Coblong*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Chow, Ven Te. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka*, Jakarta: Erlangga
- Direktorat Jenderal Bina Marga DPU. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan*. No. 008/T/BNKT/1990. Jakarta.
- Haryono. (1999). *Drainase Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta.
- Kusuma, Ajeng, et al. (2014). *Evaluasi Sistem Saluran Drainase Di Ruas Jalan Solo Sragen Kabupaten Karanganyar*. E-jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL Vol. 2 No. 1 Hal. 170.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I*, Bandung: Nova.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid II*. Bandung: Nova
- Suripin, M. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Penerbit: ANDI. Yogyakarta