

EVALUASI EFEKTIFITAS SALURAN DRAINASE KOTA BANJARBARU

by Ahmad Saiful Haqqi

Submission date: 26-Apr-2023 08:50AM (UTC+0700)

Submission ID: 2075668914

File name: 6_EVALUASI_EFEKTIFITAS_SALURAN_DRAINASE.pdf (879.26K)

Word count: 2353

Character count: 15111

EVALUASI EFEKTIFITAS SALURAN DRAINASE KOTA BANJARBARU

Maya Amalia

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

maya_ftunlam@yahoo.co.id

Intisari

Rencana pemerintah provinsi Kalimantan Selatan untuk menjadikan Kota Banjarbaru sebagai ibukota provinsi mengakibatkan prasarana dan sarana fisik kota dibenahi secara signifikan. Oleh sebab itu pada saat awal tahun 2014 tepatnya bulan Januari terjadi genangan di kota Banjarbaru dengan di dahului hujan dengan intensitas lebat pada malam hingga pagi hari mengakibatkan kemacetan yang sangat jarang terjadi dan genangan di sebagian daerah pemukiman penduduk. Dengan kondisi ini maka sangat dibutuhkan analisa terhadap kondisi saluran drainase di kota Banjarbaru. Pada studi kali ini dilakukan analisa debit banjir, diperhatikan perkiraan besarnya debit banjir yang mungkin terjadi. Perhitungan meliputi analisa hidrologi dan hidrolika. Analisa hidrologi untuk membuat lengkung Idf dan debit banjir maksimal. Analisa Hidrolika untuk memberikan gambaran tentang penampang efektif yang berguna untuk mengatasi dan meminimalkan terjadinya genangan. Hasil dari analisa debit maksimal dan penampang saluran drainase yang telah ada didapatkan 80% kondisi saluran yang ada belum cukup menampung beban debit banjir maksimal 5 tahunan. Kondisi ini juga sangat dipengaruhi dengan adanya saluran drainase yang tidak terpelihara dan tertutup oleh sampah. Sehingga pada sebagian ruas jalan saluran drainase tidak berfungsi.

Kata Kunci : saluran, drainase, Banjarbaru

LATAR BELAKANG

Kota merupakan tempat bagi banyak orang untuk melakukan berbagai aktivitas, maka untuk menjamin kesehatan dan kenyamanan penduduknya harus ada sanitasi yang memadai, misalnya drainase. Dengan adanya drainase tersebut genangan air hujan dapat disalurkan sehingga banjir dapat dihindari dan tidak akan menimbulkan dampak gangguan kesehatan pada masyarakat serta aktivitas masyarakat tidak akan terganggu.

Drainase adalah suatu sistem pembuangan air lebih dan air limbah yang berupa buangan air dari daerah perumahan atau pemukiman, dari daerah industri dan atau kegiatan usaha lainnya, dari daerah pertanian dan lahan terbuka, dari badan jalan dan perkerasan lainnya, serta merupakan penyalur kelebihan air pada umumnya yang berupa air hujan, air kotor maupun kelebihan air lainnya yang mengalir keluar dari suatu kawasan. (Chandawidjaja, 2009)

Kualitas manajemen suatu kota dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada. Sistem drainase yang baik dapat membebaskan kota 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.

Kota Banjarbaru adalah salah satu kota di Kalimantan Selatan yang mengalami perkembangan cukup pesat seiring dengan penambahan penduduk dan bangunan fisik. Status kota Banjarbaru yang akan dijadikan ibukota provinsi juga menyebabkan peningkatan pelayanan kota, yang meliputi pembenahan sarana dan prasarana kota terutama sistem jaringan drainase. Secara umum, wilayah Kota Banjarbaru memiliki kontur yang tidak datar bahkan ada juga yang rendah, hal ini menyebabkan aliran air pada permukaan tanah menjadi kurang lancar. Akibatnya sebagian wilayah selalu tergenang dan sebagian lagi tergenang secara periodik. Permasalahan genangan tersebut terjadi di lingkungan perumahan dan jalan raya.

Berdasarkan hasil identifikasi, genangan banjir yang terjadi di Kota Banjarbaru disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut yaitu intensitas hujan tinggi yang berlangsung terus menerus dalam beberapa hari, kurangnya kapasitas alur sungai pada beberapa lokasi tertentu, dimensi drainase yang mengecil di daerah hilir, adanya limpahan air hujan dari hulu yang cukup besar sehingga debit air memuncak, belum memadainya tampungan limbah yang ada, banyaknya pembangunan fisik yang menyebabkan berkurangnya jalur hijau sebagai daerah resapan serta minimnya kesadaran masyarakat akan pentingnya perawatan drainase dan budaya bersih.

Untuk itu perlu adanya evaluasi perancangan sistem drainase yang sudah ada dan diharapkan akan dijadikan bahan pertimbangan untuk menyelesaikan masalah banjir dan genangan yang terjadi selama ini.

Pada bulan Januari 2014 terjadi genangan yang sangat luas dan menghambat aktifitas warga sehari-hari. Genangan dapat dilihat pada Gambar – gambar di bawah ini:



Gambar 1. Genangan air mencapai 30 cm tanggal 16 Januari 2014, Lokasi: A.Yani km 33 (Dokumentasi: Ananda Rumi)



Gambar 2. Kejadian Genangan tanggal 9 Januari 2014, Lokasi: Jl. A. Yani Km.36 (Dokumentasi oleh Man Hidayat)



Gambar 3. Saluran drainase yang dimensinya berkurang karena sampah Tanggal 21 Februari 2014, lokasi: Jl. A. Yani Km 36



Gambar 4. Jaringan drainase yang sudah rusak tanggal 21 Februari 2014 Lokasi: A. Yani km 34

Data yang digunakan untuk analisis frekuensi dapat dibedakan menjadi dua tipe berikut ini:

a. *Partial duration series*

Metode ini digunakan apabila jumlah data kurang dari 10 tahun data runtut waktu. *Partial duration series* juga disebut (peak over threshold, POT) adalah rangkaian data debit banjir/hujan yang besar nya di atas suatu nilai batas tertentu. Dengan demikian dalam satu tahun bisa terdapat lebih dari satu data yang digunakan dalam analisis. Dari setiap tahun data dipilih 2 sampai 5 data tertinggi.

b. *Annual duration series*

Metode ini digunakan apabila tersedia data debit atau hujan minimal 10 tahun data runtut waktu. Tipe ini adalah dengan memilih satu data maksimum setiap tahun. Dalam satu tahun hanya ada satu data. Dengan cara ini, data terbesar kedua dalam satu tahun yang mungkin lebih besar dari data maksimum pada tahun yang lain tidak diperhitungkan. (Triatmodjo, 2008)

Untuk menganalisa curah hujan maksimum dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode, antara lain:

a. Distribusi Gumbel

Distribusi dengan metode Gumbel dapat disebut juga dengan Distribusi Ekstrim Type I, umumnya digunakan untuk analisa data maksimum. Teori dari gumbel ini mempunyai persamaan sbagai berikut:

$$X_{Tr} = \bar{X}_r + K \cdot S_x \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- X_{Tr} = curah hujan pada periode ulang tertentu (mm)
- \bar{X}_r = curah hujan rata-rata
- K = faktor distribusi
- S_x = standar deviasi

Untuk menghitung faktor distribusi, E. J. Gumbel mengambil harga:

$$K = (Y_T - Y_n) / S_n \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- Y_T = Reduce Variate sebagai fungsi periode ulang T tahun
- Y_n = Reduce Mean sebagai fungsi dari banyaknya data N
- S_n = Reduce standard deviation sebagai fungsi dari banyaknya data N

Standar Deviasi (S_x) dapat dihitung dengan persamaan:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

X_i = Curah hujan pada tahun ke- i

X = Curah hujan rata-rata (mm)

N = Jumlah data

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots (4)$$

b Distribusi Log Pearson Type III

Pada distribusi menggunakan metode Log Pearson Type III ini menggunakan logaritma data dan bukan datanya sendiri untuk menghitung parameter-parameter statistiknya. Adapun prosedur yang dapat ditempuh menggunakan metode ini sebagai berikut:

1. Transformasikan data aslinya kedalam harga-harga logaritma.

2. Hitung harga tengahnya, dengan rumus:

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{log } X_i}{n} \dots\dots\dots (5)$$

3. Hitung *standard deviation* (penyimpangan standar)

4. Hitung koefisien kemencengan (koefisien skewness):

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^N (\text{log } X_i - \text{log } \bar{X})^3}{(n-1)(n-2) S_{\text{log } X}^3} \dots\dots\dots (6)$$

5. Hitung besarnya logaritma debit dengan periode ulang tertentu:

$$\text{Log } X_{Tr} = \text{Log } \bar{X} + K_{Tr} \cdot (S_{\text{log } X}^3) \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

$S_{\text{log } X}^3$ = Simpangan Baku

X_{Tr} = Curah hujan rencana

K_{Tr} = Koefisien frekuensi Log Pearson Type III

6. Dapatkan besarnya curah hujan maksimum dengan cara mencari antilogaritma dari 5 persamaan diatas.

c Distribusi Log Normal

Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode Log Normal ini yaitu:

1. Menentukan logaritma dari semua nilai variasi X

2. Hitung nilai rata-ratanya:

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{\sum \text{Log } X}{n} \dots\dots\dots (8)$$

3. Hitung nilai standar deviasi:

$$S_{\text{log } X} = \frac{\sum (\text{log } X_i - \overline{\text{log } X})^2}{(n-1)} \dots\dots\dots (9)$$

4. Sehingga persamaan dapat ditulis:

$$\text{Log } X = \overline{\text{log } X} + K \cdot S_{\text{log } X} \dots\dots\dots (10)$$

5. Tentukan antilogaritma dari log X untuk mendapatkan besarnya curah hujan yang terjadi pada periode tertentu. Nilai variabel reduksi K sama dengan variabel reduksi Gauss.

d Distribusi Normal

Untuk distribusi Normal, K adalah standard dised normal variete untuk periode T atau 1/T probability. Untuk analisa frekuensi curah hujan menggunakan distribusi normal dengan persamaan sebagai berikut:

$$X_T = \bar{X} + K \cdot S_x \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

- X_T = besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T
- \bar{X} = nilai rata-rata curah hujan, $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$
- K = variabel reduksi Gauss

Waktu konsentrasi suatu DAS adalah waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh untuk mengalir dari titik terjauh sampai ketempat keluaran DAS (titik kontrol) setelah tanah menjadi jenuh dan depresi-depresi kecil terpenuhi. Dalam hal ini diasumsikan bahwa jika durasi hujan sama dengan waktu konsentrasi, maka setiap bagian DAS secara serentak telah menyumbangkan aliran terhadap titik kontrol. Salah satu metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi adalah rumus yang dikembangkan oleh Kirpich (1940), yang dapat ditulis sebagai berikut: (Suripin, 2004)

$$t_c = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \dots\dots\dots (12)$$

atau dapat juga dihitung dengan membedakannya menjadi dua komponen:

$$t_c = t_0 + t_d \dots\dots\dots (13)$$

Keterangan :

- t_c = waktu konsentrasi dalam jam
- t_0 = waktu yang diperlukan air untuk mengalir dari titik yang terjauh dalam daerah tangkapan tersebut sampai kebagian hulu saluran yang direncanakan.

$$t_0 = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right) \text{ menit} \dots\dots\dots (14)$$

t_d = waktu yang diperlukan untuk mengalir sepanjang saluran yang direncanakan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran.

$$t_d = \frac{L_s}{60 \times v} \dots\dots\dots (15)$$

- L = panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m)
- L_s = panjang lintasan aliran dalam saluran (m)
- S = kemiringan lahan
- V = kecepatan aliran di dalam saluran (m/sekon)
- n = angka kekasaran manning

Besarnya nilai v (m/detik) tergantung dari pada slope dasar saluran (s), kekasaran permukaan saluran (n Manning) dan bentuk saluran.

Untuk menentukan dimensi saluran maka diasumsikan kondisi aliran pada saluran adalah aliran tetap seragam (*steady uniform flow*), dimana aliran mempunyai kecepatan konstan terhadap jarak dan waktu. Dalam drainase perkotaan sebaiknya digunakan dimensi penampang dan bentuk penampang yang efektif, yaitu penampang bentuk persegi atau trapesium. Dengan pertimbangan luas lahan yang terbatas dan pembebasan lahan yang mahal.

Penampang ekonomis saluran terbuka

Penampang paling efisien pada saluran terbuka adalah yang mempunyai kapasitas terbesar untuk kemiringan dasar saluran (*slope*, S), luas penampang (A) dan koefisien kekasaran tertentu. Untuk rumus kecepatan tertentu, misalkan *Manning*, jika parameter faktor penampang, kemiringan dasar dan kekasaran tertentu berharga konstan, maka nilai kecepatan dan debit aliran akan meningkat sejalan perubahan berkurangnya nilai keliling basah. (Shadiq, 2008)

METODOLOGI STUDI

Metodologi adalah langkah-langkah yang dilaksanakan pada proses analisis. Langkah-langkah yang ditempuh dalam analisis ini adalah studi literatur, pengumpulan data, dan langkah-langkah analisa.

Studi literatur adalah kegiatan mengumpulkan, membaca dan menganalisis sumber pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang akan dikumpulkan terbagi atas beberapa bagian yaitu : data hidrologi meliputi data curah hujan dan klimatologi yang digunakan untuk mengetahui curah hujan rancangan. Data topografi kelandaian, luas area, panjang saluran, *long section* dan *cross section*. Data Kependudukan jumlah penduduk dan persebarannya. Data sistem drainase yang ada, data saluran yang sudah ada. Daerah genangan, rencana tata ruang kota, serta peta-peta yang berhubungan dengan sistem drainase di daerah objek studi.

Metode analisa akan dilakukan beberapa analisa yaitu dari segi hidrologi dan hidrolika.

Analisa Hidrologi

Maksud dan tujuan dari analisa hidrologi ini adalah untuk menyajikan data-data dalam analisa hidrologi, serta parameter-parameter dasar perencanaan yang dipakai. Hal ini nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan fisik konstruksi.

Adapun sasaran analisa ini adalah mengetahui besarnya debit air khususnya debit akibat hujan maksimum yang mengalir di lokasi.

Analisa Hidrolika

Analisa Hidrolika dimaksudkan untuk mengetahui kapasitas saluran terhadap debit aliran yang masuk dengan suatu kala ulang tertentu. Dalam kaitannya dengan pekerjaan ini, analisis hidrolika digunakan untuk mendapatkan dimensi saluran.

HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Hujan Distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson Type III

Kala Ulang T (Tahun)	Distribusi Normal (mm)	Distribusi Gumbel (mm)	Distribusi Log Normal (mm)	Distribusi Log Pearson Type III (mm)
2	76.525	74.861	75.750	75.750
5	86.001	86.893	85.652	76.754
10	90.965	94.861	91.330	77.284

Tabel 2. Hasil Perhitungan dari Uji Chi Kuadrat terhadap Distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson Type III

No.	Distribusi	X ² hitung	X ² tabel		Kesimpulan
			5%	1%	
1	Normal	3.500	5.991	9.210	dapat digunakan
2	Log Normal	2.000	5.991	9.210	dapat digunakan
3	Log Pearson III	2.000	5.991	9.210	dapat digunakan
4	Gumbel	1.500	3.841	9.210	dapat digunakan

Tabel 3. Hasil Perhitungan Debit Limpasan pada Jalan Ahmad Yani

Segmen	t ₀	t _d	T _c	I	A	C	Q _r
A-B	3.7305	2.0000	0.0955	59.7	0.0095	0.7509	0.1188
B-C	4.2477	0.4444	0.0782	59.8	0.0021	0.7290	0.0259
B'-C'	4.2477	0.4444	0.0782	59.8	0.0021	0.7290	0.0259
B'-D	3.7305	1.7778	0.0918	59.7	0.0085	0.7509	0.1056
D-E	3.7631	1.5556	0.0886	59.7	0.0075	0.7514	0.0933

Tabel 4. Perbandingan debit saluran.

Jalan	Bagian	B (cm)	H (cm)	Q eksisting (m ³ /dt)	Q limpasan, Q _r (m ³ /dt)	Ket
A. Yani	Awal	70	60	0.0277	0.1188	Tidak cukup
	Tengah	0	0	0	0.1056	Tidak ada sal.
	Akhir	90	80	0.0567	0.0933	Tidak cukup

Pada awal saluran di jalan A.Yani didapat nilai debit limpasan jauh lebih besar dari debit saluran eksisting, $Q_r = 0,1188\text{m}^3/\text{detik} > Q_{\text{eksisting}} = 0,0227\text{ m}^3/\text{detik}$, artinya debit limpasan tidak dapat ditampung oleh saluran yang ada dan air akan keluar dari saluran. Kemudian di bagian tengah pada jalan A.Yani dari perhitungan didapat debit limpasan $Q_r = 0,1056\text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan di sana tidak terdapat saluran drainase, sehingga air akan menjadi genangan di jalan. Pada bagian akhir saluran dari perhitungan didapat debit limpasan yang lebih besar dari debit saluran eksisting, $Q_r = 0,0933\text{m}^3/\text{detik} > Q_{\text{eksisting}} = 0,0567\text{m}^3/\text{detik}$, sehingga saluran tidak mampu menampung seluruh limpasan dan akhirnya air akan keluar ke jalan.

Efektifitas saluran drainase yang ada di Kota Banjarbaru sepanjang Jalan A. Yani km. 30 sampai dengan km. 36 adalah sekitar 80% tidak berfungsi dengan membandingkan Q limpasan dengan Q eksisting sesuai dengan daya tampung saluran.

Drainase untuk Kota Banjarbaru sebaiknya dibuat berdasarkan kontur dan letak sungai serta penataan jalan dengan alternatif dimensi saluran yang digunakan di lapangan harus sesuai dengan dimensi saluran yang telah didapat dari hasil perhitungan. Namun pada kenyataannya sering ditemukan perbedaan dimensi ukuran saluran di lapangan dengan ukuran saluran yang didapat dari hasil perhitungan, sehingga kapasitas saluran untuk menampung debit hujan tidak bisa di atasi dan terjadilah genangan/banjir. Selain itu kondisi saluran drainase juga merupakan salah satu penyebab genangan, seperti pengikisan atau runtuh, sedimentasi serta penyumbatan saluran yang disebabkan oleh sampah. Oleh sebab itu hendaknya saluran dijaga pemeliharaannya secara berkala, baik itu perbaikan saluran maupun pembersihan sampah-sampah pada saluran.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Efektifitas saluran drainase yang ada di Kota Banjarbaru sepanjang Jalan A. Yani km. 30 sampai dengan km. 36 adalah sekitar 80% tidak berfungsi dengan membandingkan Q limpasan dengan Q eksisting sesuai dengan daya tampung saluran.

Rekomendasi

Desain ulang saluran drainase dan pemeliharaan berkala yang harus dilakukan untuk menjaga kapasitas saluran tetap dapat menampung air yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh mahasiswa pengikut mata kuliah drainase angkatan 2009 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat khususnya kepada Najmi Fahrina.

REFERENSI

- Chandrawidjaja, R., 2009. *Drainase Perkotaan*, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Shadiq, F., 2008. *Hidrolika Praktis dan Mudah*, Pustaka Banua, Banjarmasin.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Triatmodjo, B., 2008. *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.

EVALUASI EFEKTIFITAS SALURAN DRAINASE KOTA BANJARBARU

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ Submitted to Universitas Andalas

Student Paper

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On