

ANALISA DIMENSI SALURAN DRAINASE TERHADAP BANJIR YANG TERJADI DIWILAYAH KELURAHAN PAHLAWAN KECAMATAN KEMUNING PALEMBANG

Zainul Bahri¹,Nurnilam Oemiati²

Dosen Fakultas Teknik UM Palembang
Universitas Muhammadiyah Palembang

INTISARI

Kelurahan Pahlawan merupakan salah satu kelurahan yang terletak di Kecamatan Kemuning kota Palembang. Wilayah ini merupakan daerah yang memiliki dataran yang cukup rendah. Hal ini terlihat karena sering terjadinya banjir pada saat curah hujan yang cukup tinggi. Kelurahan Pahlawan memiliki luas daerah sebesar 158.00 Ha dengan 12.992 jumlah penduduk.

Banjir yang terjadi merupakan banjir yang disebabkan karena meluapnya saluran yang berada di wilayah ini. Curah hujan yang tinggi dengan durasi yang cukup lama, akan membuat air yang seharusnya mengalir didalam saluran meluap hingga banjir di sekitar saluran, rumah penduduk, maupun jalan dengan tinggi mencapai 10-35 cm. Untuk mendapatkan debit banjir maksimum, dapat dilakukan analisa dimensi saluran dengan menghitung debit hujan maksimum, limbah penduduk dan data hidrolika (pengamatan langsung).

Saluran ini merupakan saluran yang dialiri sungai Bayas dan bermuara ke sungai Bendung dengan ukuran dimensi saluran sebesar lebar saluran 3,6 meter, tinggi saluran 1,1 meter dan tinggi muka air 0,30 meter. Dari hasil perhitungan dapat diambil kesimpulan bahwa debit maksimum pada dimensi saluran yaitu 2,60m³/detik dapat menampung debit banjir maksimum 0,873 m³/detik. Jadi dimensi saluran ini masih memadai untuk mengaliri debit air hujan dan air rumah tangga. Untuk mengatasi banjir dapat dilakukan pengerukkan sedimen agar kapasitas saluran meningkat.

Kata Kunci : Kelurahan Pahlawan, Banjir, Dimensi Saluran

PENDAHULUAN

Banjir yang terjadi di wilayah Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning Palembang merupakan banjir yang disebabkan oleh beberapa faktor. Diantaranya air yang mengalir pada saluran melebihi kapasitas tampungan saluran sehingga air meluap dan akhirnya menimbulkan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa dimensi pada saluran untuk mengetahui saluran tersebut tidak mampu lagi mengalirkan debit aliran pada saat hujan maupun aliran dari masyarakat atau terdapat faktor lain.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisa dimensi saluran yang terdapat di Jalan Letnan Simanjuntak Kecamatan Kemuning Palembang.

Tujuannya adalah mengetahui kapasitas saluran drainase terhadap aliran yang mengalir baik dari aliran hujan maksimum maupun aliran limbah penduduk.

TINJAUAN PUSTAKA

Banjir

Banjir adalah suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang atau

terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah sekitarnya.

Jenis – Jenis Banjir

Menurut ahli hidrologi banjir di Indonesia di bagi menjadi 3 jenis, yaitu :

- a. Banjir lokal
- b. Banjir karena sungai meluap
- c. Banjir akibat pasang surut

Faktor Penyebab Banjir

Yang termasuk sebab-sebab alami penyebab banjir diantaranya adalah :

1. Pengaruh Air Pasang
2. Curah Hujan
3. Pengaruh Fisografi
4. Erosi dan Sedimentasi
5. Menurunnya Kapasitas Sungai

Drainase

Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan

air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu.

a. Jenis - jenis Drainase

1. Menurut Sejarah Terbentuknya
 - a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)
 - b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)
2. Menurut Letak Bangunannya
 - a. Drainase Permukaan Tanah (*Surface Drainage*)

b. Drainase Bawah Permukaan Tanah (*Subsurface Drainage*)

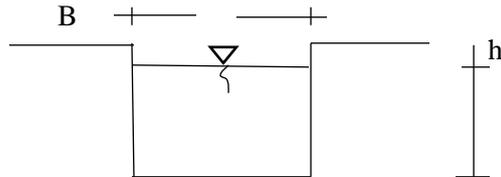
3. Menurut Fungsinya

- a. *Single Purpose*
 - b. *Multi Purpose*
4. Menurut Konstruksinya
- a. Saluran Terbuka
 - b. Saluran Tertutup

b. Bentuk Saluran

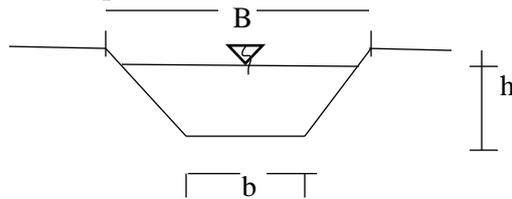
Adapun bentuk – bentuk saluran terbuka, antara lain:

1. Saluran Berbentuk Persegi



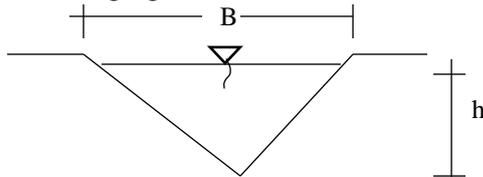
Gambar 1. Saluran Segiempat

2. Saluran Berbentuk Trapesium



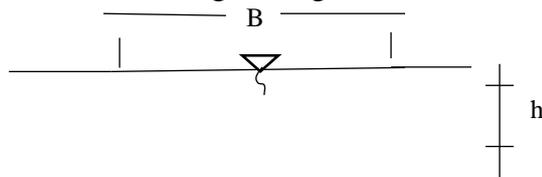
Gambar 2. Saluran Trapesium

3. Saluran Berbentuk Segitiga



Gambar 3. Saluran Segitiga

4. Saluran Berbentuk Setengah Lingkaran



Gambar 4. Saluran Setengah Lingkaran

LANDASAN TEORI

Analisa Frekuensi Curah Hujan

Frekuensi curah hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan yang disamai atau dilampaui (Suripin : 2004). Dalam statistik dikenal beberapa parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata, meliputi :

1. Harga rata-rata (\bar{R}_i)

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (1)$$

2. Harga simpangan baku (S)

$$S = \frac{\sum (R_i - \bar{R}_i)^2}{(n-1)} \quad (2)$$

3. Koefisien Kemiringan (C_s)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R}_i)^3}{(n-1)(n-2)S^2} \quad (3)$$

4. Koefisien Ketajaman (C_k)

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R}_i)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \quad (4)$$

5. Koefisien variasi (C_v)

$$C_v = \frac{S}{\bar{R}_i} \quad (5)$$

Dengan :

n = Banyaknya data / panjang data

R_i = Curah hujan (mm)

\bar{R}_i = Curah hujan rata – rata (mm)

S = Simpangan baku / standar deviasi

Analisa Intensitas Curah Hujan

Untuk menghitung besarnya intensitas curah hujan menggunakan rumus sebagai berikut

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (6)$$

Dengan :

I = intensitas hujan (mm/jam)

t = lamanya hujan (jam)

R_{24} = curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm)

Debit Aliran Permukaan (Debit Hujan)

Untuk menghitung debit air hujan berdasarkan luas area dengan menggunakan rumus :

$$Q = 0,278.C.I.A \quad (7)$$

Dengan :

C = koefisien pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = luas daerah aliran (m/km)

Q = debit aliran (m/det)

Debit Saluran / Kapasitas Saluran

$$Q_{\text{saluran}} = v.A \quad (8)$$

$$A = Q/v \quad (9)$$

Dengan :

Q = debit saluran atau debit aliran (m/det)

A = luas penampang melintang (m²)

V = kecepatan rata – rata (m/det)

METODOLOGI PENELITIAN

Dengan menggunakan peninjauan langsung ke lokasi penelitian serta dilakukan pencatatan data yang diperlukan.

Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan, dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap saluran.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari instansi – instansi terkait dengan masalah di lokasi. Data sekunder terdiri dari:

- a. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang diperlukan adalah data curah hujan tahunan maksimum dan harian maksimum selama 10 tahun pengamatan (2005 – 2015) yang di dapat dari stasiun Klimatologi Kenten Palembang.

- b. Data Kependudukan

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan bulanan maksimum stasiun Klimatologi Kenten Palembang dalam kurun waktu yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum Bulanan

No	Tahun	Data Curah Hujan MaksimuBulanan (mm)
1	2006	121
2	2007	84
3	2008	114
4	2009	102
5	2010	133
6	2011	129
7	2012	133
8	2013	107
9	2014	111
10	2015	115

Sumber : Stasiun Klimatologi Kenten Palembang

Untuk mendapatkan besarnya curah hujan, maka digunakan beberapa macam metode distribusi yang digunakan antara lain adalah metode distribusi gumbel, distribusi normal, dan distribusi log normal.

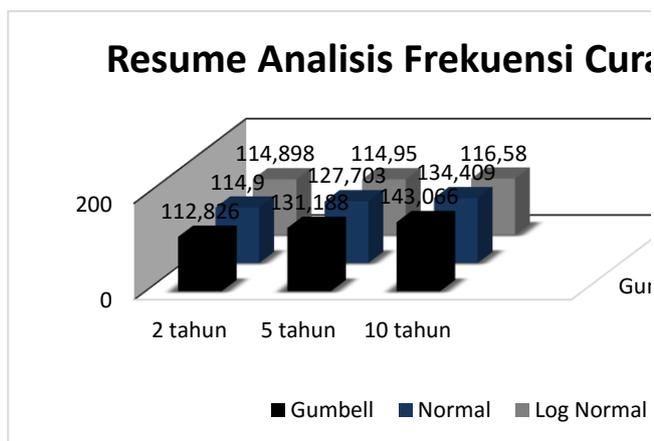
Resume analisis curah hujan untuk data curah hujan maksimum dengan 3 metode yaitu metode distribusi gumbel, metode distribusi log

normal dan metode distribusi log person III dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Resume analisis frekuensi curah hujan maksimum

Periode Ulang (T)	Analisis frekuensi curah hujan maksimum		
	Gumbel	Normal	Log Normal
2	112,826	114,9	114,898
5	131,188	127,703	114,950
10	143,066	134,409	116,580

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 1. Grafik resume analisis frekuensi curah hujan maksimum

Dari hasil perhitungan analisis curah hujan di atas dapat dilihat beberapa hal yaitu sebagai berikut :

- Untuk periode ulang 2 tahun, analisa curah hujan dengan hasil tertinggi yaitu dengan metode Normal
- Untuk periode ulang 5 tahun, analisa curah hujan dengan hasil tertinggi yaitu dengan metode Gumbel
- Untuk periode ulang 10 tahun, analisa curah hujan dengan hasil tertinggi yaitu dengan metode Gumbel

Dalam menganalisa saluran yang terletak di jalan Letnan Simanjuntak kelurahan Pahlawan kecamatan Kemuning kota Palembang digunakan curah hujan rencana menggunakan metode distribusi gumbel dengan periode ulang 10 tahun. Karena metode distribusi gumbel menunjukkan hasil yang paling tinggi dari curah hujan rencana. Curah hujan yang diperoleh adalah 143,066 mm.

Analisa Kemiringan Lahan

Perhitungan kemiringan lahan diperlukan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mencapai saluran atau titik yang ditinjau. Pada peta kontur di dapat elevasi muka

tanah yang dapat digunakan untuk mengetahui kemiringan tanah daerah pengaliran air dari titik tertinggi kesaluran terakhir yang ditinjau. Dengan garis kontur yang ada kemiringan lahan yang di dapat yaitu 0,017m.

Analisa Intensitas Hujan

Untuk menganalisa intensitas curah hujan, di gunakan curah hujan metode gumbel yaitu 143,066 mm dengan rumus mononobe sehingga perhitungan di dapat intensitas hujan adalah 175,684 mm/jam.

Analisa Debit Hujan

Metode yang digunakan dalam memperkirakan debit puncak air hujan adalah metode rasional. Debit yang di hitung adalah debit yang di tampung oleh saluran, dengan memperhitungkan jumlah limpasan air dari seluruh daerah pengaliran. Sehingga debit hujan maksimum yang di dapat yaitu 0,859 m³/det.

Analisa Debit Aliran Limbah Penduduk

Jumlah debit air limbah penduduk berkaitan erat dengan jumlah penduduk yang ada. Untuk perhitungan debitair limbah penduduk digunakan standar pemakaian air bersih 120 liter/orang/hari dan air kotor 80% dari pemakaian air bersih. Sehingga debit limbah penduduk yang di dapat adalah 0,014 m³/detik.

Analisa Debit Maksimum

Debit yang dihasilkan oleh curah hujan dan limbah penduduk adalah sebesar 0,873 m³/detik.

Analisa Kapasitas Saluran

Hasil perhitungan diketahui bahwa saluran ini masih dapat menampung jumlah debit air limpasan, hujan, maupun air limbah rumah tangga yaitu sebesar $Q_{maksimum} = 0,873 \text{ m}^3/\text{detik} < Q_{saluran} = 2,60 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Analisa Data

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat di analisa sebagai berikut:

- Analisa curah hujan selama 10 tahun pengamatan dengan menggunakan 3 metode distribusi yaitu distribusi gumbel, distribusi normal dan distribusi log normal. Dari hasil analisa di dapat besarnya debit hujan rencana dengan periode ulang 10 tahun pada distribusi gumbel yang menunjukkan nilai yang paling besar yaitu 143,066 mm/jam

2. Intensitas hujan diambil dengan menggunakan metode gumbel untuk periode 10 ulang tahun didapat 175,684 mm/jam
3. Perhitungan debit maksimum yang didapat adalah debit hujan sebesar 0,859 m³/detik dan debit limbah rumah tangga sebesar 0,014 m³/detik, dan didapatlah debit maksimum dengan nilai 0,873 m³/detik.
4. Analisa kapasitas saluran didapatlah debit maksimum saluran sebesar 2,60 m³/detik. Sehingga kapasitas saluran ini masih dapat menampung debit maksimum banjir rencana.
5. Keadaan topografi tanah yang merupakan daerah dataran rendah. Sehingga sangat sering terjadi banjir pada wilayah tersebut.
6. Untuk mengatasi banjir pada wilayah tersebut, dapat dilakukan penggerakkan atau pendalaman saluran. Karena seperti yang terlihat pada saat dilapangan, sedimen pada saluran terlihat mengendap dan menumpuk bersama sampah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dimensi saluran di Jalan Letnan Simanjuntak Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning Palembang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan observasi lapangan lebar dimensi saluran 3,6 meter, tinggi saluran 1,1 meter dan tinggi muka air saluran 0,30 meter.
2. Data curah hujan tahun 2006 sampai dengan 2015 didapat debit hujan maksimum sebesar $Q_{\text{hujan}} = 0,859 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit aliran limbah penduduk sebesar $Q_{\text{limbah}} = 0,014 \text{ m}^3/\text{detik}$.
3. Debit maksimumsaluran yang didapat yaitu $Q_{\text{saluran}}=2,60\text{m}^3/\text{detik}$.
4. Kapasitas saluran di lapangan dapat menampung jumlah debit banjir maksimum karena $Q_{\text{maksimum}} = 0,873 \text{ m}^3/\text{detik} < Q_{\text{saluran}} = 2,60\text{m}^3/\text{detik}$.
5. Keadaan topografi tanah yang merupakan daerah dataran rendah sehingga sering terjadi banjir pada wilayah tersebut. Selain itu banyaknya endapan sedimen maupun sampah pada saluran yang menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir.

Saran

Dengan adanya permasalahan banjir pada wilayah di jalan Letnan Simanjuntak Kelurahan Pahlawan Kecamatan Kemuning Palembang dapat disarankan beberapa hal yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menganalisa sedimen pada saluran secara menyeluruh.
2. Perhitungan distribusi curah hujan dapat di tambahkan dengan menggunakan metode distribusi log person dan log person III, sehingga dapat di lakukan perbandingan dengan beberapa metode distribusi lainnya.
3. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan perhitungan kembali dengan periode ulang tahun selama 20 hingga 50 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van te. 1985. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Penerbit Erlangga, Jakarta
<http://architulistiwa.blogspot.co.id/2014/11/defin-fungsi-dan-macam-macamdrainase-27.html>
<http://duniabaca.com/jenis-jenis-banjir-serta-berbagai-faktor-penyebab-banjir.html#penyebab>
<http://www.slideshare.net/mHynarLhybra/jurnal-28489176> Kodoatie, Robert J. 2009. *Hidrolika Terapan*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Hidrologi Terapan*. Penerbit Beta Offset, Yogyakarta