

ANALISA DIMENSI SALURAN DRAINASE UNTUK MENGATASI BANJIR DI JALAN BAY SALIM SEKIP JAYA KECAMATAN KEMUNING PALEMBANG

Zainul Bahri⁽¹⁾, Mira Setiawati⁽²⁾, M Rifqi Alatief⁽³⁾

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang

Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu, Palembang, Sumatera Selatan 30263

bearing@um-palembang.ac.id

Abstract

Floods that occurred in Jalan Bay Salim, Sekip Jaya Village, Kemuning District, Palembang were caused by high rainfall with a long duration, inadequate drainage canals filled with rubbish, sediment deposits that were thick enough and cross section of drainage channels that could no longer hold water in large quantities so that there is an overflow of water from the drainage channel.

The dimensions of the drainage channel in Jalan Bay Salim Sekip Jaya, Kemuning District in Palembang, there can be two rectangular channels, as follows: First channel: $H = 1$ m, $b = 2$ m, $y = 0.61$ m, $p = 200$ m, by being able to accommodate discharge: $1,376 \text{ m}^3 / \text{sec}$, with maximum discharge: $0,365 \text{ m}^3 / \text{sec}$, second channel: $H = 0.6$, $b = 0.5$ m, $y = 0.3$ m, $p = 200$ m, by being able to accommodate discharge: $0,7584 \text{ m}^3 / \text{sec}$, with maximum discharge: $0,779 \text{ m}^3 / \text{sec}$. So from the observation only the first channel can accommodate maximum flowrate.

Based on the results of the analysis that the second channel is no longer able to accommodate the maximum discharge, therefore in order to accommodate the maximum discharge it is necessary to analyze the dimensions of the channel that can accommodate the maximum discharge by normalizing by changing the dimensions of the channel as follows: second channel: $H = 0.6$, $b = 1$ m, $y = 0.5$ m, $p = 200$ m, so it can hold the discharge: $2,075 \text{ m}^3 / \text{sec}$, with a maximum discharge of $0,779 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Keywords: Flooding, Drainage Channel Dimensions, Analysis.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banjir di Jalan Bay Salim Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Palembang merupakan banjir yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dengan durasi yang cukup lama, tidak mempunyai saluran untuk menampung air dalam jumlah banyak sehingga air meluap dan menuju ke pemukiman warga Kelurahan Sekip Jaya Kecamatan kemuning

Pengaliran air dari berbagai sumber kejadian yang terhambat dapat

menimbulkan genangan, saluran drainase yang tidak terawat dengan baik, terisi banyak sampah, endapan sedimen dan rumput-rumput liar yang tumbuh di saluran drainase, dapat menyebabkan kemampuan drainase untuk mengalirkan air limpasan menjadi berkurang. Dimana lokasi tersebut merupakan jalan poros yang sering dilewati pemakai jalan dan pengguna kendaraan, selain itu banjir juga merugikan penduduk.

Walaupun kawasan ini memiliki saluran drainase seperti pada umumnya tetapi genangan air sering ditemui di kawasan ini pada saat curah hujan tinggi. Hal ini lah yang melatar belakangi

penelitian yang berjudul “ **Analisa Dimensi Saluran Drainase Untuk Mengatasi Banjir di Jalan Bay Salim Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Palembang** “

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dimensi drainase yang berada di kawasan Jalan Bay Salim sekip jaya kecamatan kemuning Palembang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan saluran drainane menanggulangi banjir yang terjadi di kawasan Jalan Bay Salim Sekip Jaya Kecamatan Kemuning Palembang.

Batasan Masalah

Masalah yang akan dibahas dibatasi pada analisa terhadap saluran yang ada dijalan Bay salim dengan menghitung besarnya debit air hujan yang datanya didapat dari (BMKG), menghitung kemiringan lahan/waktu konsentrasi yang datanya dari peta kontur dan air limbah rumah tangga yang datanya di terima dari jumlah penduduk, yang masuk kesaluran *cacthment area*.

TINJAUAN PUSTAKA

Banjir

Banjir merupakan permasalahan yang kompleks, yang harus segera ditangani agar akibat yang timbulkannya tidak banyak merusak dan merugikan masyarakat sekitarnya. Mengingat Palembang merupakan kota dari provinsi Sumatera Selatan, usaha-usaha untuk mencegah dan mengurangi akibat terjadinya banjir harus segera dilakukan

Pengertian Banjir

Banjir biasanya dianggap sebagai kenaikan permukaan air sungai yang melebihi ketika normalnya atau dalam pengertian umum adalah meluapnya air

melewati batas kapasitas saluran normal. Banjir juga didefinisikan sebagai aliran air yang besar, yaitu air yang menggenangi dan meluapi daratan yang biasanya kering. Banjir luapan terjadi apabila air meluap dan melewati tanggul sungai, sementara banjir genangan terjadi akibat air hujan yang turun tidak memiliki saluran pembuang atau tertahan air untuk langsung meresap cepat kedalam tanah.

Analisa Hidrologi

Menurut definisi Marta dan Adidarma (1983) hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya pergerakan air baik diatas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat kimia dan fisik air dengan reaksi terhadap lingkungan dan hubungan dengan kehidupan.

Pada umumnya, permasalahan pada perencanaan system drainase adalah menentukan besar debit aliran yang harus disalurkan melalui bangunannya. Debit air yang akan di salurkan diambil dari debit tertentu yang cukup besar dan disebut sebagai debit rencana. Debit air yang berasal dari hujan atau besar curah hujan.

Analisa Frekuensi (Curah Hujan Rencana)

Dalam statistik terdapat beberapa jenis sebaran (distribusi), diantaranya yang sering digunakan dalam hidrologi adalah :

1. Distribusi Probabilitas Normal
2. Distribusi Normal
3. Distribusi Log-Person tipe III
4. Distribusi Gumbel

Untuk menentukan metode yang diikuti terlebih dahulu menentukan parameter statistik, seperti rata-rata hitung data curah hujan (R_i), Standar deviasi (s), Koefisien kemiringan (C_s), Koefisien ketajaman (C_k).

1. Hujan maksimum rata-rata (\bar{R}_l) menggunakan persamaan :

$$\bar{R}_l = \frac{1}{n} \sum R_i$$

2. Standar deviasi atau simpangan baku (S) menggunakan persamaan :

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

Besarnya nilai S_x (standar deviasi)

$$S_x = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X}_a)^2}}{n-1}$$

3. Koefisien kemiringan (C_s) menggunakan persamaan :

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

4. Koefisien kemiringan (C_k) menggunakan persamaan :

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

5. Koefisien variasi (C_v)

$$C_k = \frac{S}{\bar{R}_i}$$

Keterangan :

R_i = Nilai curah hujan maksimum (mm)

\bar{R}_i = Nilai curah hujan maksimum rata-rata (mm)

s = Standar deviasi

n = Jumlah data pengamatan

1. Distribusi Probabilitas Normal

. Dalam analisis hidrologi distribusi normal sering digunakan untuk menganalisis frekuensi curah hujan, analisis statistik dari distribusi curah hujan tahunan, debit rata-rata tahunan.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan :

$$R_i x = \bar{R}_i + S x K$$

Keterangan :

R_i = Nilai curah hujan maksimum (mm)

\bar{R}_i = Nilai curah hujan maksimum rata-rata (mm)

s = Standar deviasi

n = Jumlah data pengamatan

2. Distribusi Normal

Distribusi Normal atau disebut pula Distribusi Gauss, dalam analisis hidrologi

Dibusi Normal sering digunakan untuk menganalisis frekuensi curah hujan, analisis statistik dari distribusi curah hujan tahunan, debit rata-rata tahunan.

Nilai faktor frekuensi K_T pada perhitungan Distribusi Normal umumnya sudah tersedia dalam tabel yang sudah tersedia untuk mempermudah perhitungan yang umum disebut sebagai tabel Variabel Reduksi Gauss (*Variable Reduce Gauss*). Langkah-langkah menggunakan metode Distribusi Normal :

1. Hitung harga rata-rata curah hujan

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

Keterangan :

\bar{R}_i = Curah hujan rata-rata (mm/tahun)

n = Banyaknya data atau panjang data

R_i = Curah hujan (mm)

2. Hitung harga simpangan baku curah hujan

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

Keterangan :

S = Standar deviasi / simpangan baku

n = Banyaknya data atau panjang data

R_i = Curah hujan (mm)

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

3. Hitung curah hujan dengan metode Distribusi Normal

$$R_T = \bar{R}_i + K_T \cdot S$$

Keterangan :

R_T = Curah hujan untuk periode ulang T-tahun (mm)

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

K_T = Faktor frekuensi

S = Standar deviasi / simpangan baku

3. Distribusi *Log Pearson Type III*

Distribusi *log pearson type III* digunakan untuk analisis variabel

hidrologi dengan varian minimum misalnya, analisis frekuensi distribusi dari debit minimum (*low flow*). Langkah-langkah menggunakan *log person III* :

1. Ubah data dalam bentuk logaritmis,

$$R = \text{Log } R_i$$
2. Hitung harga rata-rata:

$$\text{Log } \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } R_i}{n}$$
3. Hitung harga standar deviasi :

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log } R_i - \text{Log } \bar{R})^2}{n-1} \right]^{0,5}$$
4. Hitung koefisien Logaritma hujan atau banjir dengan periode T tahun :

$$\text{Log } R_T = \text{Log } \bar{R} + K \cdot S$$

4. Metode Distribusi Gumbel
 Langkah-langkah menggunakan metode Distribusi Gumbel :

1. Hitung harga rata-rata curah hujan

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

Keterangan :
 \bar{R}_i = Curah hujan rata-rata(mm)
 n = Banyaknya data atau panjang data
 R_i = Curah hujan(mm)
2. Hitung harga simpangan baku curah hujan

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

Keterangan :
 S = Standar deviasi / simpangan baku
 n = Banyaknya data atau panjang data
 R_i = Curah hujan(mm)
 \bar{R}_i = Curah hujan rata-rata(mm)
3. Hitung curah hujan dengan metode Gumbel

$$R_T = \bar{R}_i + \frac{S}{S_n} (Y_{T_r} - Y_n)$$

Keterangan :

R_T = Nilai curah hujan untuk periode ulang T-tahun(mm/tahun)

Y_{T_r} = Nilai *Reduced Variete*

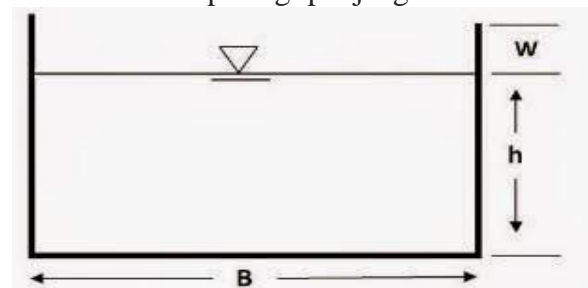
Y_n = Nilai *Reduced Mean*

S_n = Nilai *Reduced Standard Deviation*

N = Jumlah data pengamatan

Saluran Berbentuk Segi Empat

Saluran bentuk segi empat tidak membutuhkan ruang. Berfungsi untuk saluran air hujan, air buangan rumah tangga, maupun sebagai saluran irigasi, saluran bersedimentasi ini dari batu bata namun biasa juga dibuat dari beton. Adapun persamaan dari bentuk saluran persegi panjang adalah :



Gambar 1. saluran berbentuk segi empat

Keterangan :

W = tinggi jagaan

h = tinggi muka air

B = Lebar saluran

1. Persamaan untuk menghitung debit saluran (Q)

$$Q = V \times A$$

$$A = \frac{Q}{V}$$

Keterangan :

Q = debit rencana (m^3/det)

A = luas penampang (m^2)

V = kecepatan aliran (m/det)

2. Persamaan untuk menghitung luas penampang (A)

$$A = b \times h$$

Keterangan :

A = luas penampang basah (m²)

b = lebar bawah (m)

h = kedalam saluran

3. Persamaan untuk menghitung keliling basah (P)

$$P = b + 2 \times h$$

Keterangan :

b = lebar bawah (m)

h = kedalam saluran (m)

p = keliling basah (m)

4. Persamaan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

Keterangan :

R = jari-jari hidrolis (m)

A = luas penampang (m²)

P = keliling basah (m)

5. Persamaan untuk menghitung kecepatan aliran (V)

$$V = \frac{1}{n} (R)^{2/3} (S)^{1/2}$$

Keterangan :

V = kecepatan aliran (m/det)

R = jari-jari hidrolis (m)

S = kemiringan dasar saluran

N = kekerasan meaning

2. METODOLOGI

Persiapan

Persiapan dimulai dengan meninjau langsung lokasi yang sering terjadinya banjir serta melihat di jalan Bay Salim kelurahan Skip Jaya kecamatan Kemuning Palembang. Dengan memperhatikan masalah yang ada di lapangan, maka perlu diadakan penelitian untuk mendapatkan solusi yang tepat. Di mulai dengan mengumpulkan data-data dan literature yang berkaitan dengan permasalahan tersebut untuk langkah selanjutnya.

Pengumpulan Data

Data primer

- a. Kondisi drainase

Kondisi drainase yang ada di daerah tersebut belum menunjukkan adanya sistem pemeliharaan drainase yang baik karena banyak endapan lumpur dan sampah yang kurang di perhatikan sehingga tidak dapat mengalirkan air dengan baik ke tempat pembuangan.

- b. Data saluran eksisting

Dalam menganalisa sebuah saluran drainase data yang di perlukan untuk mengetahui keadaan saluran yang ada pada daerah yang di tinjau. Data ini di dapat berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan kemudian di pelajari, untuk mendapatkan hasil yang maksimal serta untuk lebih mempermudah dalam menganalisa objek yang di teliti.

- c. Kondisi saluran

Dari hasil tinjauan langsung di lapangan menunjukkan bahwa kondisi saluran harus diperbaiki karna tidak dapat mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan dengan baik dan terdapat endapan sedimen sehingga menghambat aliran dalam saluran

Data skunder

Data-data yang didapat dari instansi terkait seperti data curah hujan yang didapat dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), topografi, data penduduk serta data-data lain yang diperoleh dari pihak bersangkutan.

- a. **Data Topografi**

Data topografi yang digunakan dalam penelitian adalah peta kontur lokasi di Jalan Bay Salim Sekip Jaya Kec. Kemuning Palembang di peroleh dari Dinas Tata Kota Palembang.

- b. **Data Curah Hujan**

Data curah hujan yang digunakan dalam menganalisa saluran drainase adalah data curah hujan dengan debit maksimum berdasarkan hasil pengamatan selama 10

tahun(2009-2019). Hasil pencatatan dari badan meterologi Klimatologi dan geofisika, Stasiun Klimatologi Kelas 1 Kenten Palembang. Pengukuran curah hujan menghasilkan karakteristik hujan didaerah pengaliran yang dapat dinyatakan dalam bentuk curah hujan perjam, harian, rata-rata.

c. Data Jumlah Penduduk

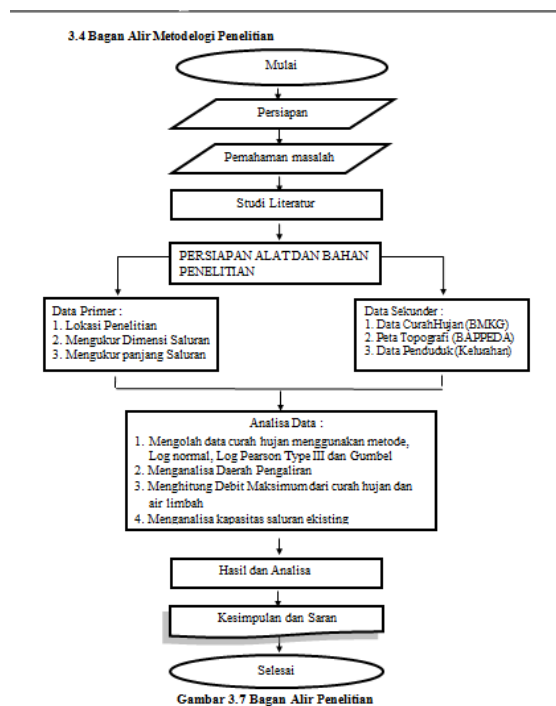
Data jumlah penduduk diperlukan untuk mengetahui besarnya jumlah air limbah buangan penduduk yang digunakan sebagai besar perhitungan dalam analisa saluran drainase. Data kependudukan di dapat dari kecamatan kemuning palembang

d. Data Catchment Area

Untuk menentukan luas Cathment area atau daerah tangkapan air disuatu lokasi dapat dilakukan dengan membuat suatu poligon tertutup pada kontur dan kemudian hitung luasnya menggunakan sekala yang ada pada gambar .

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian dibuat dalam bagan alir seperti tercantum dalam Gambar 1.



Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian

Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

ANALISA DATA HIDROLOGI

Analisa Curah Hujan (Analisa Frekuensi)

Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan maksimum tahunan, didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Palembang. Dalam kurun waktu 10 tahun (2009-2018) yang terdapat pada tabel berikut :

Tabel 1 Data Curah Hujan Maksimum Bulanan Kenten Palembang

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum Bulanan (mm)
1	2009	102.2
2	2010	133.0
3	2011	129.9
4	2012	133.0
5	2013	107.7
6	2014	111.0
7	2015	115.6
8	2016	172.4
9	2017	113.9
10	2018	97.0

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kenten Palembang

Terdapat empat distribusi probabilitas yang cukup dikenal dalam ilmu hidrologi yaitu distribusi normal, distribusi log normal, distribusi log pearson III dan distribusi gumble. Dalam penelitian ini hanya menggunakan 3 jenis metode distribusi. Untuk mendapatkan besarnya curah hujan, maka digunakan tiga dari 4 metode distribusi yang ada. Tujuannya untuk mendapatkan nilai ekstrim dari rangkaian data curah hujan.

Metode Distribusi Normal

$$R_T = \bar{R}_I + K.S$$

$$R_2 = 121.57 + (0)(21.837) = 121.57\text{mm}$$

$$R_5 = 121.57 + (0.84)(21.837) = 139.91 \text{ mm}$$

$$R_{10} = 121.57 + (1.28)(21.837) = 149.52 \text{ mm}$$

Metode Distribusi Log Pearson Type III

$$\text{Log } R_T = \text{Log } \bar{R}_i + \text{KS}$$

$$\text{Log } R_2 = 2.084 + (0.116)(0.0725) = 125.59$$

$$\text{Log } R_5 = 2.084 + (0.857)(0.0725) = 139.95$$

$$\text{Log } R_{10} = 2.084 + (1.183)(0.0725) = 147.9$$

Metode Distribusi Gumbel

$$R_T = \bar{R}_i + \frac{S}{S_n} (Y_T - Y_n)$$

$$R_2 = 121.57 + \frac{20,3061}{0.9496} (0.3668 - 0.4952) = 118.61 \text{ mm}$$

$$R_5 = 121.57 + \frac{20,3061}{0.9496} (1.5004 - 0.4952) = 144.68 \text{ mm}$$

$$R_{10} = 121.57 + \frac{20,3061}{0.9496} (2.2510 - 0.4952) = 161.94 \text{ mm}$$

Tabel 2 Rekapitulasi Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum

Sumber : Hasil Perhitungan

Periode Ulang (T)	Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum		
	Normal	Log Pearson Type III	Gumbel
2	121.57	123.59	118.61
5	139.91	139.95	144,68
10	149.52	147.91	161.94

Dari hasil perhitungan analisa curah hujan di atas dapat dilihat beberapa hal sebagai berikut: Untuk periode ulang 2 tahun, analisa curah hujan dengan metode Log Pearson Type III memberikan hasil yang paling besar. Untuk periode ulang 5 tahun, analisa curah hujan dengan metode distribusi Gumbel memberikan hasil yang paling besar. Untuk periode ulang 10 tahun, analisa curah hujan dengan metode distribusi Gumbel memberikan hasil yang paling besar.

Analisa Daerah Tangkapan (Catchment Area)

Analisa Kemiringan Lahan

Garis kontur di dapat elevasi muka tanah yang dapat digunakan untuk mengetahui kemiringan tanah daerah pengaliran.

Tabel 3 Rekapitulasi Kemiringan Lahan

No	Area	H1	H0	Koef	L Area	Kemiringan Area (S)
1	area 1	3,28	3,18	0,9	200	0,00055
2	area 2	8,38	3,16	0,9	200	0,0287

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Waktu Konsentrasi

Berdasarkan kemiringan lahan yang berada, maka perhitungan waktu konsentrasi dibagi menjadidua tahap. Tahap pertama adalah menghitung waktu konsentrasi pada daerah tipe I dengan menggunakan persamaan kirpich (1940)

Tabel 4 Rekapitulasi Waktu Konsentrasi

No	saluran	(Lsaluran) ²	S	Koef f1	Koef f2	tc (jam)
1	saluran 1	0,2	0,00055	0,87	1000	0,344
2	saluran 2	0,2	0,0238	0,87	1000	0,075

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Intensitas Curah Hujan

Untuk menganalisa intensitas curah hujan, digunakan persamaan Mononobe Analisa menggunakan persamaan ini adalah karena tersedianya data curah hujan jangka pendek (per-menit, per-jam).

Tabel 5 Rekapitulasi Waktu Konsentrasi

No	Saluran	P ulang (tahun)	R24	Koef	I (mm/jam)	Diketahui
1	I	I 10	161,94	24	114,35	Catchment Area I (A) = 54336 m ²
2	II	I 10	161,94	24	315,67	Catchment Area II (A) = 43925 m ² Koefisien Pengaliran (C) = 0.70

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Debit

Besarnya debit banjir di dapat dari penjumlahan debit air hujan dan debit air limbah rumah tangga (debit limbah domestik). Selanjutnya di analisa kapasitas tampung saluran eksisting, apakah masih mampu menahan jumlah laju aliran puncak dari air hujan dan limbah rumah tangga.

Analisa Debit Limbah Rumah Tangga (Qk)

Jumlah debit air limbah rumah tangga berkaitan erat dengan jumlah penduduk yang ada. Jumlah penduduk untuk kelurahan sekop jaya tercatat sebanyak 18,375 jiwa. Untuk perhitungan debit air limbah rumah tangga, dengan standar pemakaian air bersih di rencanakan 170 liter/jiwa/hari. Perhitungan debit limbah penduduk.

$$Q_{\text{limbah}} = 80\% \times \text{jumlah penduduk} \times \text{jumlah pemakaian air}$$

$$= 0,8 \times 18,375 \times 170 \text{ liter/jiwa/hari}$$

$$= 2499000 \text{ liter/hari}$$

$$= \frac{2499000 \text{ liter/hari}}{1000}$$

$$= 2499 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{2499 \text{ m}^3}{24 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}}$$

$$= \frac{2499 \text{ m}^3}{86400}$$

$$= 0,029 \text{ m}^3/\text{det}$$

Analisa Debit Hujan

Metode yang digunakan dalam memperkirakan debit puncak air hujan adalah metode rasional. Metode rasional digunakan karena daerah pengaliran daerah yang ditinjau relatif kecil, yaitu kurang dari 3000 Ha (Goldman et.al.,1986).

$$\text{Intensitas Hujan (I) saluran pertama} = 0,0000318 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Intensitas Hujan (I) saluran kedua} = 0,0000877 \text{ mm/jam}$$

a. Daerah saluran 1

$$Q_{b1} = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0.278 \cdot 0.70 \cdot 0,0000318 \text{ mm/jam} \cdot 54336 \text{ m}^2$$

$$= 0,336 \text{ m}^3/\text{detik}$$

b. Daerah saluran 2

$$Q_{b2} = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0.278 \cdot 0.70 \cdot 0,0000877 \text{ mm/jam} \cdot 43925 \text{ m}^2$$

$$= 0,75 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_{\text{Total}} = Q_{\text{Limbah rumah tangga}} + Q_{\text{Air hujan}}$$

$$Q_1 = Q_{k1} + Q_{b1}$$

$$= 0,029 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,336 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 0,365 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q_2 = Q_{k2} + Q_{b2}$$

$$= 0,029 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,75 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 0,779 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Analisa Kemiringan Saluran

Tabel 6 Rekapitulasi Kemiringan Saluran

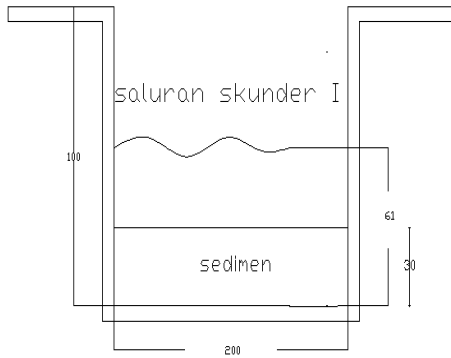
No	Saluran	H1	H0	L Saluran	Kemiringan Saluran (S)
1	Saluran 1	3,28	3,18	200	0,0005
2	saluran 2	8,34	3,16	200	0,0259

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Kapasitas Saluran dengan Sedimen

Dari pengamatan langsung di lapangan, diketahui tipe saluran seragam yaitu dengan penampang persegi empat

1. Saluran 1



Gambar 3. Potongan Saluran I

Diketahui :

- Panjang saluran (P)= 200 m
- Lebar saluran (b) = 2 m
- Tinggi dinding (H) = 1 m
- Tinggi penampang Basah (y)= 0,61 m
- Tinggi daya tampung saluran (h)= 0,31 m
- Tinggi sedimen (t) = 0,3 m

a. Luas penampang basah (A).

$$\begin{aligned}
 A &= b \cdot h \\
 &= 2 \times 0,31 \\
 &= 0,62 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

b. Keliling Basah (P).

$$\begin{aligned}
 P &= b + 2 \cdot h \\
 &= 2 + 2(0,31) \\
 &= 2,62 \text{ m}
 \end{aligned}$$

c. Jari-jari Hidrolis (R).

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{0,62}{2,62} \\
 &= 0,23 \text{ m}
 \end{aligned}$$

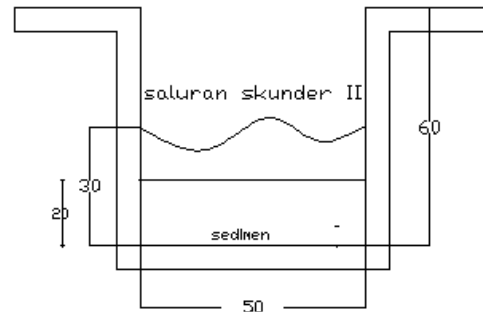
d. Kecepatan aliran pada saluran dihitu.

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,015} (0,23)^{2/3} (0,0005)^{1/2} \\
 &= 0,55 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

e. Kapasitas tampung saluran.

$$\begin{aligned}
 Q &= V \cdot A \\
 &= 0,55 \text{ m/det} \times 0,62 \text{ m}^2 \\
 &= 0,341 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

2. Saluran II



Gambar 4. Potongan Saluran II

Diketahui :

- Panjang saluran (P)= 200m
- Lebar saluran (b) = 0,5 m
- Tinggi dinding (H) = 0,6 m
- Tinggi penampang Basah (y)= 0,3 m
- Tinggi daya tampung saluran (h)= 0,1 m
- Tinggi sedimen (t) = 0,2 m

a. Luas penampang basah (A).

$$\begin{aligned}
 A &= b \cdot h \\
 &= 0,5 \times 0,1 \\
 &= 0,05 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

b. Keliling Basah (P).

$$\begin{aligned}
 P &= b + 2 \cdot h \\
 &= 0,5 + 2(0,1) \\
 &= 0,7 \text{ m}
 \end{aligned}$$

c. Jari-jari Hidrolis (R).

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{0,05}{0,7} \\
 &= 0,071 \text{ m}
 \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran pada saluran.

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0,015} (0,071)^{2/3} (0,0259)^{1/2} \\
 &= 1,83 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

e. Kapasitas tampung saluran.

$$\begin{aligned}
 Q &= V \cdot A \\
 &= 1,83 \text{ m/det} \times 0,05 \text{ m}^2 \\
 &= 0,0915 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Saluran Eksisting

Sumber : Hasil Perhitungan

No	A(m ²)	P(m)	R(m)	S	V(m/det)	Q(m ³ /det)
1	0,62	2,62	0,23	0,0005	0,55	0,341
2	0,05	0,7	0,071	0,0259	1,83	0,0915

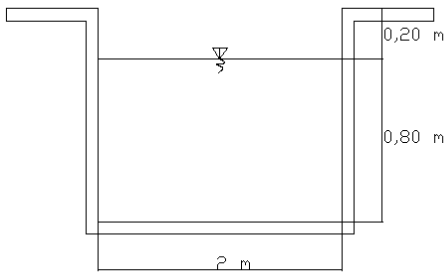
Tabel 8 Perbandingan Debit Saluran Eksisting Dengan Debit Maksimum yang di Analisa

Saluran Eksisting	Daya Tampung Qsal (m ³ /det)	Debit Max (m ³ /det)	Keterangan
Saluran 1	0,341	0,365	Tdk Layak
Saluran 2	0,0915	0,779	Tdk Layak

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Kapasitas Saluran Tanpa Sedimen

1. Saluran 1



Gambar 5. Potongan Saluran I

Diketahui :

- Panjang saluran (P)= 200 m
- Lebar saluran (b) = 2 m
- Tinggi dinding (H) = 1 m
- Tinggi penampang Basah (y)= 0,80 m
- Tinggi daya tampung saluran (h)= 0,80 m

a. Luas penampang basah (A).
 $A = b.h$

$$= 2 \times 0,80$$

$$= 1,6 \text{ m}^2$$

b. Keliling Basah (P).

$$P = b + 2.h$$

$$= 2 + 2(0,80)$$

$$= 3,6 \text{ m}$$

c. Jari-jari Hidrolis (R).

$$R = \frac{A}{P}$$

$$= \frac{1,6}{3,6}$$

$$= 0,44 \text{ m}$$

d. Kecepatan aliran pada saluran.

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

$$= \frac{1}{0,015} (0,44)^{2/3} (0,0005)^{1/2}$$

$$= 0,86 \text{ m/det}$$

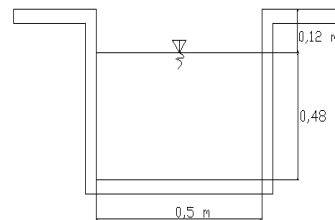
e. Kapasitas tampung saluran.

$$Q = V.A$$

$$= 0,55 \text{ m/det} \times 0,62 \text{ m}^2$$

$$= 1,37 \text{ m}^3/\text{det}$$

2. Saluran II



Gambar 6. Potongan Saluran II

Diketahui :

- Panjang saluran (P)= 200m
- Lebar saluran (b) = 0,5 m
- Tinggi dinding (H) = 0,6 m
- Tinggi penampang Basah (y)= 0,48 m
- Tinggi daya tampung saluran(h)= 0,48 m

a. Luas penampang basah (A).
 $A = b.h$
 $= 0,5 \times 0,48$
 $= 0,24 \text{ m}^2$

b. Keliling Basah (P).

$$\begin{aligned} P &= b + 2.h \\ &= 0,5 + 2(0,48) \\ &= 1,46\text{m} \end{aligned}$$

c. Jari-jari Hidrolis (R).

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,24}{1,46} \\ &= 0,16\text{ m} \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran pada saluran.

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} (0,16)^{2/3} (0,0259)^{1/2} \\ &= 3,16\text{ m/det} \end{aligned}$$

e. Kapasitas tampung saluran.

$$\begin{aligned} Q &= V.A \\ &= 3,16\text{ m/det} \times 0,24\text{ m}^2 \\ &= 0,7584\text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Tabel 9 Rekapitulasi Perhitungan Saluran Eksisting Tanpa Sedimen

No	A(m ²)	P(m)	R(m)	S	V(m/det)	Q(m ³ /det)
1	1,6	3,6	0,44	0,0005	0,86	1,376
2	0,24	1,46	0,16	0,0259	3,16	0,7584

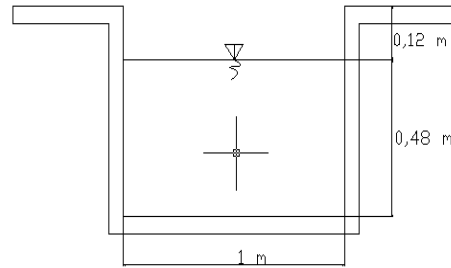
Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 10 Perbandingan Debit Saluran Eksisting Dengan Debit Maksimum yang di Analisa Tanpa Sedimen

Saluran Eksisting	Daya Tampung Qsal (m ³ /det)	Debit Max (m ³ /det)	Keterangan
Saluran 1	1,376	0,365	Layak
Saluran 2	0,7584	0,779	Tdk Layak

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Kapasitas Saluran Rencana Saluran II



Gambar 7. Potongan Saluran Rencana

Panjang saluran (P) = 200m
 Lebar saluran (b) = 1 m
 Tinggi dinding (H) = 0,6 m
 Tinggi penampang Basah (y) = 0,48 m
 Tinggi daya tampung saluran (h) = 0,48m

a. Luas penampang basah (A)

$$\begin{aligned} A &= b.h \\ &= 1 \times 0,48 \\ &= 0,48\text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned} P &= b + 2.h \\ &= 1 + 2(0,48) \\ &= 1,96\text{ m} \end{aligned}$$

c. Jari-jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,48}{1,96} \\ &= 0,25\text{m} \end{aligned}$$

d. Kecepatan aliran pada saluran

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ &= \frac{1}{0,015} (0,25)^{2/3} (0,0259)^{1/2} \\ &= 66,666 (0,39) (0,16) \\ &= 4,15\text{ m/det} \end{aligned}$$

e. Kapasitas tampung saluran

$$\begin{aligned} Q &= V.A \\ &= 4,15\text{ m/det} \times 0,5\text{ m}^2 \\ &= 2,075\text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Tabel 11 Perencanaan Debit Saluran Eksisting

	Saluran	b (m)	Y (m)	A (m ²)	p (m)	R (m)	S	V (m/det)	Q (m ³ /det)
1	II	1	0,5	0,5	2	0,25	0,0259	4,15	2,075

Sumber : Perhitungan

Tabel 12 Analisa Perbandingan Debit Total (Maksimum) dan Debit Saluran Eksisting Yang Telah di Normalisasi Sedimen dan Sampah

Saluran	Qmaks (m ³ /det)	Qsal.Sebelum Normalisasi (m ³ /det)	Qsal.Sesudah Normalisasi (m ³ /det)	Keterangan
II	0,779 m ³ /det	0,7584 m ³ /det	2,075 m ³ /det	Layak

Sumber : Perhitungan

Maka dapat disimpulkan bahwa sumbatan yang mengakibatkan banjir pada saluran II dapat diselesaikan dengan normalisasi merubah dimensi saluran dengan memperlebar pada saluran tersebut. Dikarnakan daerah tersebut memiliki muka air tanah yang cukup tinggi yaitu 40 cm itu menyebabkan tidak dapat untuk memperdalam saluran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisa data-data hidrologi terhadap saluran dijalan Bay salim sekup jaya kecamatan kemuning, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Diketahui *Catchment Area* atau luas daerah pengaliran adalah Area I 54336 m², Area II 43925 m². Kapasitas daya tampung pada saluran sekunder I adalah 1,376 m³/det dengan debit maksimum 0,365 m³/det ini menunjukkan bahwa saluran itu layak, sedangkan untuk kapasitas daya tampung untuk saluran sekunder II adalah 0,7584 m³/det dengan debit

maksimum 0,779 m³/det ini menunjukkan bahwa saluran tersebut tidak layak.

2. Disimpulkan dari perhitungan di atas bahwa kapasitas saluran yang tidak bisa menampung debit maksimum di karnakan banyaknya sedimen di dasar saluran dan dimensi yang tidak memadai untuk menampung debit maksimum.

Sarna

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk penelitian ini yaitu :

1. Untuk kapasitas saluran yang tidak bisa menampung debit maksimum dapat di atasi dengan cara normalisasi yaitu mengubah dimensi saluran sebagai berikut : H = 0.6 m, b = 1 m, y = 0.5 m, p = 200 m, sehingga dapat menampung debit : 2,075 m³/det, dengan debit maksimum 0,779 m³/det.
2. Untuk penanggulangan bencana banjir Rajin membersihkan saluran air, pengerukan sedimen di saluran secara berkala, buang sampah pada tempatnya dan dibuat bak lumpur pada saluran untuk mengatasi penumpukan sedimen.

REFERENSI

- Anonim. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta : Gundarma Press.
- Haryono Erdianto. 2008. *Perencanaan Drainase*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Imam Subarkah, Ir. “ Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air “. 1980 Ide Dharma, Bandung.
- Kamiama, I made. 2011 *Teknik Perhitungan Debit Rencana Drainase*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi*. Penerbit Nova, Bandung

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi Offset.
Yogyakarta
Van Te Chow. 1959. *Hidraulika Saluran Terbuka*