



ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE PADA JALAN PERJUANGAN MEDAN

Rosinta M Sinaga¹, Rumilla Harahap²

¹Alumni Program Studi D3 Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNIMED

²Dosen Pengajar Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik UNIMED
(rumi_harahap@yahoo.com)

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mengetahui analisis sistem saluran drainase pada jalan Perjuangan Medan. Jalan Perjuangan Medan ini merupakan salah satu lokasi yang bermasalah di daerah kota Medan, dimana terdapat genangan air pada jalan saat intensitas hujan tinggi. Jalan Perjuangan Medan ini berada di Kecamatan Medan Tembung, Kelurahan Suderejo Sumatera Utara. Lokasi terjadinya genangan air tepat berada di depan gedung akademi kebidanan Akbid Cipto sampai ke depan gang Suka Rahmat. Analisis distribusi frekuensi cara Gumbel ini menggunakan nilai ekstrim. Nilai ekstrim dari intensitas hujan yang akan dicari adalah untuk beberapa periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun. Analisis curah hujan dengan metode Log Person Tipe III untuk kala ulang 2, 5, 25, dan 50 tahun akan dibuat dalam bentuk perhitungan. Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran, maka debit saluran yang ada adalah $Q = 0.0394 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q = 0.166 \text{ m}^3/\text{detik}$, sedangkan debit rencana adalah $Q = 0,256 \text{ m}^3/\text{detik}$. Genangan air yang terjadi pada lokasi studi disebabkan adanya kerusakan pada saluran dan adanya sampah di dalam saluran drainase sehingga menghambat aliran air.

Kata Kunci : debit, drainase, genangan

ABSTRACT

This article aims to know the analysis of drainage channel system on struggle street Medan. Jalan Medan struggle is one problem location in the city of Medan, where there are puddles on the road when intensities high rainfall. Jalan Medan struggle is in the district of Medan Tembung, Village North Suderejo Sumatera. Location ponding of water right in front of the building midwifery academy Akbid Cipto up to the front of the alley Suka Rahmat. Analysis of the frequency distribution of Gumbel's method uses extreme value. Extreme values of rainfall intensity would look for is for some return period of 2 years, 5 years, 10 years, 25 years, 50 years and 100 years. Analysis of rainfall Log Person Type III method to return period 2, 5, 25, and 50 years will be made in the form of calculation. Based on the calculation discharge chute, the discharge chute that there is $Q = 0.0394 \text{ m}^3/\text{sec}$ and $Q = 0.166 \text{ m}^3/\text{sec}$, while the design discharge is $Q = 0.256 \text{ m}^3/\text{sec}$. Puddles that occur in the study area due to the damage to the channel and the presence of garbage in drainage channels that impede the flow of water.

Keywords: discharge, drainage, puddles

1. Pendahuluan

Kota Medan telah menjadi sebuah kota yang berkembang dengan pesat sehingga menyebabkan perubahan karakteristik kota Medan. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota akan selalu di ikuti oleh peningkatan kebutuhan akan sarana dan prasarana publik yang memadai diantaranya merupakan prasarana saluran drainase. Sarana dan prasarana merupakan bangunan dasar yang sangat diperlukan untuk mendukung kehidupan manusia yang hidup bersama – sama dalam suatu ruang yang terbatas agar manusia dapat bermukim dengan nyaman dan dapat bergerak dengan mudah dalam segala waktu dan cuaca, sehingga dapat hidup dengan sehat dan dapat berinteraksi satu dengan lainnya dalam mempertahankan kehidupannya.

Untuk itu dibutuhkan suatu sistem drainase yang lebih baik dan lebih komprehensif sehingga dapat mengantisipasi kemungkinan – kemungkinan proses alami yang terjadi seperti banjir dan genangan air. Tujuan dari sistem drainase ini, untuk memelihara agar jalan tidak tergenang air hujan dalam waktu yang cukup lama (yang akan mengakibatkan kerusakan konstruksi jalan), tetapi harus segera dibuang melalui sarana saluran drainase jalan.

Salah satu daerah kota Medan yang mengalami masalah sistem saluran drainase adalah Jalan Perjuangan kec. Medan Tembung. Permasalahan yang sering terjadi di daerah ini adalah genangan air pada saat curah hujan tinggi. Melihat permasalahan genangan air yang sering terjadi akibat curah hujan yang tinggi dan juga sikap sebagian masyarakat yang kurang peduli terhadap lingkungan, misalnya kebiasaan membuang sampah kedalam saluran sehingga terjadi penyempitan dan pendangkalan pada saluran yang mengakibatkan air dalam saluran tidak dapat mengalir dengan lancar.

Untuk mengatasi permasalahan genangan air, maka perlu dilakukan kajian guna menganalisis sistem saluran drainase di Jalan Perjuangan Kec. Medan Tembung, sehingga akan ditemukan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah genangan air pada jalan ini. Maka penulis mengambil judul yaitu “ **ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE PADA JALAN PERJUANGAN MEDAN** ”.

2. Kajian Teori

Pengertian Umum Drainase

Drainase perkotaan adalah sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan / lahan tidak terganggu (Surupin, 2004).

Genangan air di permukaan jalan memperlambat kendaraan dan memberikan andil terjadinya kecelakaan akibat terganggunya pandangan oleh cipratan dan semprotan air. Jika air memasuki struktur jalan, perkerasan dan tanah dasar menjadi lemah, dan hal ini akan menyebabkan konstruksi jalan lebih peka terhadap kerusakan akibat lalu lintas.

Drainase jalan dibedakan menjadi drainase permukaan dan drainase bawah permukaan. Drainase permukaan ditujukan untuk menghilangkan air hujan dari permukaan jalan sehingga lalu lintas dapat melaju dengan aman dan efisien.

Jenis Drainase

Dalam merancang sebuah drainase terlebih dahulu harus tahu jenis konstruksi apa drainase di buat, berikut ini drainase menurut konstruksi :

a) Saluran Terbuka

Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya terbuka dan berhubungan dengan udara luar. Saluran ini lebih sesuai untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase non – hujan yang tidak membahayakan kesehatan / mengganggu lingkungan.

b) Saluran Tertutup

Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan dengan udara luar. Saluran inisering digunakan untuk aliran air kotor atau untuk saluran yang terletak di tengah kota.

Fungsi Drainase

Drainase dalam kota mempunyai fungsi sebagai berikut (Hadirhardjaja, 1997)

- Untuk mengalirkan genangan air atau banjir ataupun air hujan dengan cepat dari permukaan jalan.
- Untuk mencegah aliran air yang berasal dari daerah lain atau daerah di sekitar jalan yang masuk ke daerah perkerasan jalan.

- c) Untuk mencegah kerusakan jalan dan lingkungan yang diakibatkan oleh genangan air dan jalan.

Analisi Hidrologi Dalam Perencanaan Drainase

Pada mula air hujan ada yang mengalir di permukaan tanah sebagai air run off atau aliran permukaan dan sebagian (infiltrasi) meresap kedalam lapisan tanah. Air run off mengalir kepermukaan air di laut, danau , sungai. Air infiltrasi meresap kedalam lapisan tanah kearah muka a ir terendah, akhirnya juga kemungkinan sampai dillaut, danau, sungai

Curah Hujan
Menghitung hujan rencana antara lain, metode Distribusi Normal, Metode Distribusi Log Normal, Metode Distribusi Log -Person III, dan Metode Distribusi Gumbel.

Kala Ulang Minimum

Perencanaan dalam mengatasi drainase pada umumnya ditentukan dengan suatu kala, misalnya 10tahun, 25tahun, 50tahun, atau 100tahun, sehingga drainase akan aman jika debit banjir yang terjadi tidak melebihi debit rencana kala ulang tersebut.

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu (Suripin, 2004). Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung intensitasnya).

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3} \text{ mm / jam}$$

Dimana :

- R₂₄ = curah hujan rencana setempat (mm)
- t = lama waktu konsentrasi dalam jam
- I = intensitas hujan dalam mm/ / jam

Kemiringan dasar saluran mempengaruhi kecepatan aliran air dalam saluran. Pada Tabel 2.8 berikut di perlihatkan hubungan kemiringan dasar saluran terhadap kecepatan aliran rata - rata.

Koefisien Penampang (Storage Coefficient)

Untuk dapat memungkinkan daya tampung saluran, sehingga mempengaruhi saluran puncak yang dihitung atas dasar metode rasional harus dikalikan koefisien penampang (Cs), untk menentukan harga Cs dapat digunakan persamaan sebagai berikut.

$$Cs = \frac{2tc}{2tc+td}$$

Kemiringan Dasar Saluran (S₀)

Kemiringan dasar saluran digunakan dalam meneutkan nilai waktu konsentrasi dan mempengaruhi kecepatan aliran air dalam saluran, kemiringan dasar saluran dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Surbarkah,1980).

Debit Rencana Dengan Metode Rasional

Debit rencana untuk daerah perkotaan umumnya dikehendaki pembuangan air yang secepatnya, agar jangan ada genangan air yang terhenti. Untuk memenuhi tujuan ini saluran - saluran harus dibuat cuku sesuai dengan debit rancangan.

Persamaan metode rasional adalah :

$$Q_p = 0.00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$C_w = \frac{C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3}$$

Dimana:

- C₁, C₂, = koefisein pengaliran sesuai dengan jenis permukaan
- A₁, A₂, = luas daerah pengaliran (km²)
- C_w = C rata - rata pada daerah pengaliran yang dihitung untuk setiap area yang ditinjau,
- L = konstanta, sedangkan L₃ sebagai pendekatan diambil 100 m , maka untuk penampang melintang normal dengan cara:

$$C_w = \frac{C_1 L_1 + C_2 L_2 + C_3 L_3 + \dots}{L_1 + L_2 + L_3}$$

Luas Daerah Pengaliran

Luas daerah tangkapan hujan (catchment area) pada perencanaan saluran sampinga jalan dan culvert adalah daerah pengaliran (drainage area) yang menerima curah hujan selama waktu tertentu (intensitas hujan), sehingga menimbulkan debit limpasan yang harus ditampung oleh saluran samping untuk dialirkan ke culvert atau sungai. Penampang daerah pengaliran (A) seperti pada gambar di bawah ini
L₁ dan L₂ ditentukan dari kalsifikasi jalan, sedangkan L₃ tergantung dari terrain di lapangan karena daerah pengaliran dibatasi oleh titik - titik tertinggi pada bagian kiri dan kanan jalan berupa alur dan sungai yang memotong jalan. Jadi :

- Jika L₃ > (L₁ + L₂), maka Lt = L₃
 - Jika L₃ < (L₁ + L₂), maka Lt = (Lt + L₂)
- Luas daerah pengaliran (A) yang ditinjau adalah sepanjang (L)
- A = Lt × L
A = L (L₁ + L₂)

Kapasitas Pengaliran (Run off)

Ketetapan dan menetapkan besarnya debit drainase perkotaan umumnya dilakukan dengan memakai metode rasional. Hal ini karena relative luasan daerah aliran tidak terlalu luas, kehilangan air sedikit dan waktu konsentrasi relative pendek.

Kapasitas Saluran (Q ukuran)

Kapasitas aliran akibat hujan harus dialirkan melalui saluran drainase sampai ketitik hilir. Debit hujan di analisa menjadi debit aliran untuk mendimensi saluran, maka apabila dimensi drainase siketahui untuk menghitung debit saluran dugunakan persamaan :

Debit saluran dalam rumus Manning(Suripin,2004).

$$Q = V \cdot A$$

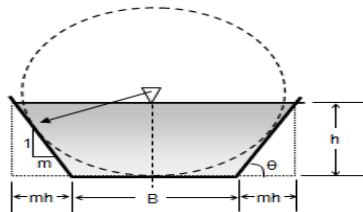
$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S_0^{1/2}$$

Maka debit yang mengalir dapat di cari

$$Q = A \times \frac{1}{n} R^{2/3} S_0^{1/2}$$

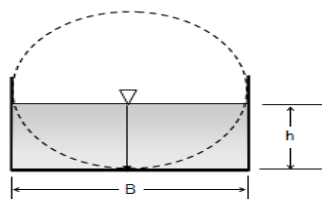
Bentuk Penampang Saluran

1. Saluran berbentuk trapesium



Gambar 1: Saluran bentuk trapesium

2. Saluran berbentuk empat persegi panjang



Gambar 2. Saluran bentuk empat persegi panjang)

3. Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah jalan Perjuangan Medan, Kec. Medan Tembung , Kel. Sidorejo. Lokasi penelitian yang menjadi daerah genangan air pada jalan Perjuangan Medan ini di batasi dari mulai depan gedung Akademi

Kebidanan Akbid Cipto sampai ke depan gang Suka Rahmat.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Studi yang digunakan dalam pengerjaan ini bersifat deskriptif kuantitatif, untuk mengetahui analisis sistem saluran drainase di jalan Perjuangan Medan.

Dalam penelitian ini data merupakan hal yang memiliki peranan penting sebagai alat penelitian hipotesis pembuktian untuk mencapai tujuan penelitian ini. Data yang dibutuhkan pada dasarnya dibagi menjadi dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

- a) Studi Literatur
Digunakan untuk mendapatkan kejelasan konsep dalam penelitian ini seperti, dengan mendapatkan referensi dari buku - buku yang berisikan tentang dasar - dasar teori serta rumus - rumus yang dapat mendukung penelitian ini.
- b) Survey Lapangan
Peninjauan langsung ke lapangan dengan tujuan mengetahui lokasi studi kasus yang meliputi antara lain :
 - a. Mengetahui denah lokasi jalan Perjuangan Medan.
 - b. Mengetahui lokasi genangan air pada jalan Perjuangan Medan.
 - c. Mengetahui keadaan fisik saluran drainase yang menjadi lokasi genangan
- c) Pengumpulan Data Primer
Pengumpulan data primer di peroleh langsung dilapangan yang meliputi antara lain :
 - a. Mengetahui bentuk dan dimensi saluran drainase
 - b. Mengetahui aliran saluran inlet dan outlet pada saluran drainase
- d) Pengumpulan Data Sekunder
Mencari data curah hujan maksimum dari tahun 2006 - 2015 yang diperoleh dari stasiun pencatat curah hujan stasiun kelas I Sampali Medan Balai Besar Wilayah I - Medan.
- e) Analisa Data
 - 1) Analisis hidrologi pada data curah hujan yang di dapat.

- 2) Menghitung debit eksisting saluran drainase dengan menggunakan persamaan Manning .
- 3) Analisis curah hujan maksimum menggunakan Metode Gumbel dan Metode Log Persom Tipe - III

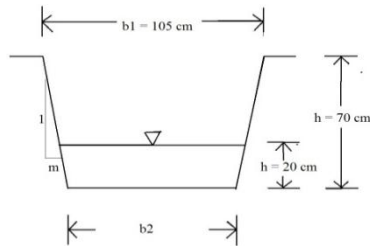
4. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil data yang di peroleh maka analisis data dapat dilakukan, diantaranya adalah:

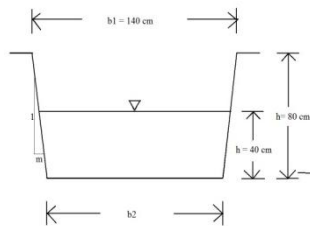
Data Primer

Bentuk Dan Dimensi Saluran Drainase

Saluran drainase pada jalan ini ada dua, satu disebelah kiri (Tipe Saluran A) dan sebelah kanan (Tipe Saluran B). Bentuk penampang saluran drainase trapesium dapat digunakan untuk debit yang besar dan umumnya untuk mengalirkan air hujan.



Gambar 3. Dimensi saluran type A



Gambar 4. Dimensi saluran type B

Data Sekunder

Data curah hujan bulanan yang diperoleh digunakan untuk analisis hidrologi. Data curah hujan yang dipakai untuk analisis hidrologi adalah data curah hujan selama 10 tahun pengamatan dari tahun 2006 sampai tahun 2015. Berikut ini akan ditampilkan data curah hujan maksimum yang sudah rangkum dari tahun 2006 sampai 2015.

4.1 Analisis Hidrolika

Berikut ini akan ditampilkan data curah hujan maksimum yang sudah penulis rangkum dari data curah hujan yang didapat dari Stasiun Klimatologi Sampali Medan mulai tahun 2006 sampai tahun 2015.

Tabel 1: Data Curah Hujan Harian Maksimum

Tahun	Curah Hujan Maksimum
2006	414
2007	459
2008	361
2009	377
2010	280
2011	353
2012	367
2013	525
2014	431
2015	335

Dari tabel di atas dapat dilihat tingkat curah hujan selama 10 tahun terakhir (2006 – 2015) yang tercatat di kantor Stasiun Klimatologi Kelas I Sampali Medan. curah hujan maksimum terjadi pada tahun 2013 sebesar 525 mm, hal ini terjadi akibat adanya curah hujan tinggi pada bulan Desember, sehingga curah hujan maksimum diambil pada tahun tersebut.

a. Perhitungan Intensitas Hujan

Intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jam. Berikut ini perhitungan intensitas curah hujan pada tahun 2006 sampai tahun 2015.

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3} \text{ mm/hari} \\
 &= \frac{414}{24} \left[\frac{24}{60} \right]^{2/3} \text{ mm/hari} \\
 &= 9,365 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

Ket : R_{24} dapat diartikan sebagai curah hujan dalam 24 jam (mm / jam). Untuk hasil perhitungan intensitas hujan tahun 2006 sampai dengan 2015 ditampilkan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 : Intensitas Hujan

Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum	Intensitas Hujan
2006	414,00	9,36
2007	459,00	10,38

Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum	Intensitas Hujan
2008	361,00	8,17
2009	377,00	8,53
2010	280,00	6,33
2011	353,00	7,98
2012	367,00	8,30
2013	525,00	11,87
2014	431,00	9,75
2015	335,00	7,58
Σ Intensitas Hujan (mm/hari)		88,25

4.2 Anilisis Distribusi Frekuensi Cara Gumbel

Untuk analisis distribusi frekuensi cara Gumbel ini terlebih dahulu diurutkan data curah hujan yang terbesar sampai data curah hujan yang terkecil. Tabel di bawah ini merupakan perhitungan distribusi cara Gumbel.

Tabel 3: Perhitungan distribusi Cara Gumbel Stasiun Klimatologi Sampali Medan

	X (mm)	X ²
1	525	275625
2	459	210681
3	431	185761
4	414	171396
5	377	142129
6	367	134689
7	361	130321
8	353	124609
9	335	112225
10	280	78400
n = 10	$\Sigma X = 3902$	$\Sigma X^2 = 1565836$

Dimana untuk mendapatkan nilai standar deviasi dibuatkan tabel perhitungan Standart Deviasi seperti di bawah ini :

Tabel 4: Perhitungan Curah Hujan Max Rata – rata

No	Tahun	X (mm)	(X – \bar{X})	($\bar{X} - X$) ²
1	2006	414	23.8	566.4
2	2007	459	68.8	4733.4
3	2008	361	-29.2	852.6

4	2009	377	-13.2	174.2
5	2010	280	-110.2	12144.1
6	2011	353	-37.2	1383.8
7	2012	367	-23.2	538.2
8	2013	525	134.8	18171.1
9	2014	431	40.8	1664.6
10	2015	335	-55.2	3047.1
n	10	3902		43275.6
	X	390.2		
	Yn		Sn	0.9496
		0.4952		

Untuk harga Sn (reduce standar deviasi) dilihat berdasarkan banyaknya jumlah sampel (n) . Harga Sn dapat dilihat pada tabel (2 . 4) , maka harga Sn yang di ambil berdasarkan banyaknya sampel (n) adalah 0.9496. Perhitungan Standart Deviasi:

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma(X-X)^2}{n-1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{43275.6}{10-1}}$$

$$S_x = 69.3426$$

Nilai ekstrim dari intensitas hujan yang akan dicari adalah untuk beberapa periode ulang yaitu periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, 100 tahun. Berikut ini ditampilkan perhitungan untuk periode ulang 2 tahun.

$$X_t = X \frac{(Y_t - Y_n)}{S_n} S_x$$

$$X_2 = 390.2 \frac{(0.3665 - 0.4952)}{0.9496} 69.3426$$

$$X_2 = 390.2 \times -0.1355 \times 69.3426$$

$$X_2 = 3666.28 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk selanjutnya perhitungan periode ulang 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun akan dibuat di dalam tabel berikut ini :

Tabel 5: Perhitungan Periode Ulang

Periode Ulang (T)	Yt	Curah Hujan Max (rata - rata)	(Yt – Yn) / Sn	X _t = X $\frac{(Y_t - Y_n)}{S_n}$ S _x
2	0.3665	390.2	-0.1355	3666.28
5	1.4999	390.2	1.0580	28626.81
10	2.2503	390.2	1.8482	50007.63
25	3.1985	390.2	2.8467	77024.53
50	3.9019	390.2	3.5875	97068.71
100	4.6001	390.2	4.3227	116961.37

4.3 Analisis Distribusi Frekuensi Cara Log Person Tipe III

Tabel 6: Perhitungan Log Person Type III

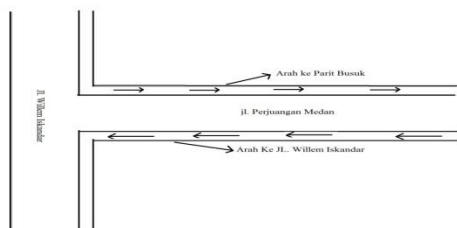
NO	Tahun	X	Log X	$(\log X - \log X)^2$	$(\log X - \log X)^3$
1	2006	414	2.6170	0.0010	0.0000
2	2007	459	2.6618	0.0058	0.0004
3	2008	361	2.5575	0.0007	0.0000
4	2009	377	2.5763	0.0000	0.0000
5	2010	280	2.4471	0.0190	0.0002
6	2011	353	2.5477	0.0013	0.0000
7	2012	367	2.5646	0.0004	0.0000
8	2013	525	2.7201	0.0182	0.0024
9	2014	431	2.6344	0.0024	0.0001
10	2015	335	2.5250	0.0036	0.0002

T, sebagai berikut :

- T = 2 tahun
 $\log X_2 = 2.5851 + (-0.0159 \times 0.0763)$
 $\log X_2 = 2.5838$
 $X_2 = 383.60 \text{ m}^3/\text{detik}$
- T = 5 tahun
 $\log X_5 = 2.5851 + (0.8353 \times 0.0763)$
 $\log X_5 = 2.6488$
 $X_5 = 445.48 \text{ m}^3/\text{detik}$
- T = 25 tahun
 $\log X_{20} = 2.5851 + (1.7187 \times 0.0763)$
 $\log X_{20} = 2.7162$
 $X_{20} = 520.27 \text{ m}^3/\text{detik}$
- T = 50 tahun
 $\log X_{50} = 2.5851 + (1.998 \times 0.0763)$
 $\log X_{50} = 2.7375$
 $X_{50} = 546.44 \text{ m}^3/\text{detik}$

4.4 Menghitung Debit

- a) Arah Aliran Saluran Drainase
 Arah aliran drainase pada jalan perjuangan ini memiliki dua arah aliran. arah aliran saluran drainase ada yang menuju Parit Busuk dan arah aliran satunya lagi menuju Jalan William Iskandar. arah aliran dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. Arah aliran saluran

- b) Perhitungan Debit Saluran Yang Ada

Lebar atas saluran (B) = 1.05 m
 Tinggi basah saluran (h) = 0.2m
 Koefisien manning (n) = 0.015
 m = 0.25
 slope diasumsikan = 0.001

- 1) Luas tampang saluran (A)

$$A = (B + mh)h$$

$$A = (1.05 + 0.25 \times 0.2) 0.2$$

$$= 0.22 \text{ m}^2$$

- 2) Keliling basah(P)

$$P = B + 2h \sqrt{m^2 + 1}$$

$$P = 1.05 + 2 \times 0.2 \sqrt{0.25^2 + 1}$$

$$P = 1.55 \text{ m}$$

- 3) $R = \frac{0.22 \text{ m}^2}{1.55 \text{ m}}$

$$R = 0.141 \text{ m}$$

- 4) Debit yang mengalir

$$Q = A \times \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

saluran drainase di Jalan perjuangan Medan ini memiliki lapisan perkerasan dari beton seluruhnya. Untuk koefisien Manning (n) didapat harganya yaitu 0.015.

$$Q = 0.22 \text{ m}^2 \times \frac{1}{0.015} (0.141 \text{ m})^{\frac{2}{3}} (0.001)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0.0394 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Untuk mencari lebar bawah saluran (b2) dapat menggunakan persamaan (2.24) seperti berikut:

$$B = \frac{2}{3} h \sqrt{3}$$

$$b2 = \frac{2}{3} h \sqrt{3}$$

$$b2 = \frac{2}{3} 0.8 \sqrt{3} = 0.90 \text{ m}$$

Lebar atas saluran (B) = 1.40 m
 Tinggi bash saluran (h) = 0.4 m
 Koefisien manning (n) = 0.015
 m = 0.25
 slope diasumsikan = 0.001

- 1) Luas tampang saluran (A)

$$A = (B + mh)h$$

$$A = (1.40 + 0.25 \times 0.4) 0.4$$

$$= 0.6 \text{ m}^2$$

- 2) Keliling basah(P)

$$P = B + 2h \sqrt{m^2 + 1}$$

$$P = 1.40 + 2 \times 0.4 \sqrt{0.25^2 + 1}$$

$$P = 2.2 \text{ m}$$

- 3) $R = \frac{0.6 \text{ m}^2}{2.2 \text{ m}}$

$$R = 0.272 \text{ m}$$

- 4) Debit yang mengalir

$$Q = A \times \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

saluran drainase di Jalan perjuangan Medan ini memiliki lapisan perkerasan dari beton seluruhnya. Untuk koefisien Manning (n) didapat harganya yaitu 0.015.

$$Q = 0.6 \text{ m}^2 \times \frac{1}{0.015} (0.272 \text{ m})^{\frac{2}{3}} (0.001)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0,166 \text{ m}^3/\text{detik}$$

- c) Perhitungan Debit Rencana Curah Hujan
 Penampang saluran yang ada di lapangan adalah berbentuk Trapesium. Berikut ini akan ditampilkan perhitungan debit limpasan curah hujan. Untuk perhitungan $L_3 = 1.00 \text{ m}$ (diasumsikan sebagai pendekatan) dari tepi luar saluran ke arah luar jalan. Sedangkan L_1 adalah 3.00 dan L_2 adalah 1.00. Untuk panjang saluran dari pemetaan topografi hanya $\pm 150 - 200 \text{ m}$ sehingga data yang diasumsikan untuk panjang saluran adalah 150 m.

Maka untuk luas daerah pengaliran pada saluran drainase dapat dicari dengan menerapkan persamaan sebagai berikut :

$$A = L (L_1 + L_2 + L_3)$$

$$A = 10^{-6} (3.00 + 1.00 + 100) 150 = 0.015 \text{ km}^2$$

Maka debit rencana yaitu :

$$Q = 0.00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0.00278 \cdot (0.70 \times 88.25 \times 0.015)$$

$$= 0.00256 \text{ m}^3/\text{det}$$

- d) Dimensi Saluran Rencana

Perhitungan dimensi saluran rencana didasarkan pada debit yang harus ditampung oleh saluran lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana ($Q_{\text{rencana}} \geq Q_{\text{yang mengalir}}$).

Dari debit rencana yang didapat yaitu $0.00256 \text{ m}^3/\text{det}$ dapat dicari dimensi rencana saluran, dimana koefisien kekasaran n adalah 0.015 dan kemiringan dasar saluran diasumsikan 1 : 1000. Dengan demikian dapat ditentukan dimensi saluran drainase sebagai berikut :

$$P = 2h\sqrt{3}$$

$$A = h^2\sqrt{3}$$

$$R = \frac{h}{2}$$

Dengan menggunakan persamaan Manning, maka

$$Q = A \times V$$

$$Q = A \times \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = h^2 \sqrt{3} \frac{1}{n} \left(\frac{h}{2} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

$$0.256 \text{ m}^3/\text{ detik} = h^2 \sqrt{3} \frac{1}{0.015} \left(\frac{h}{2} \right)^{\frac{2}{3}} \frac{1}{1000}^{\frac{1}{2}}$$

$$h^{\frac{8}{3}} = 0.111316$$

$$h = 0.45 \text{ m}$$

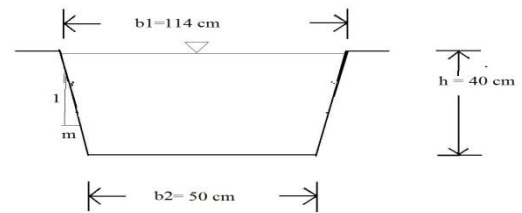
Dari hasil perhitungan nilai h di atas dapat dicari nilai B dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B = \frac{2}{3} h \sqrt{3}$$

$$b = \frac{2}{3} h \sqrt{3}$$

$$b = \frac{2}{3} 0.45 \sqrt{3} = 0.50 \text{ m}$$

Dari hasil di atas dapat dibuat penampang saluran rencana seperti gambar di bawah ini :



Gambar 6. Penampang saluran rencana

Dari analisis dimensi saluran menunjukkan bahwa dimensi eksisting yang terdapat di lapangan telah memenuhi kapasitas untuk menampung debit aliran yang ada, dimana h (lapangan) $> h$ (rencana) dan b (lapangan) $> b$ (rencana) dan Q rencana $< Q$ lapangan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis sistem saluran drainase pada Jalan Perjuangan Medan layak untuk mengalirkan debit air yang ada saat ini. Genangan air yang terjadi pada lokasi studi disebabkan adanya kerusakan pada saluran dan adanya sampah di dalam saluran drainase sehingga menghambat aliran air.
- 2) Dari data curah hujan yang didapat Dari Stasiun Klimatologi Kelas I Sampali Medan didapat jumlah intensitas hujan pada sepuluh tahun terakhir yaitu dimulai dari tahun 2006 sampai tahun 2015 yaitu 88,25 (mm/hari). Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran, maka debit saluran yang ada adalah $Q = 0.0394 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q = 0.166 \text{ m}^3/\text{ detik}$, sedangkan debit rencana adalah $Q = 0.00256 \text{ m}^3/\text{ detik}$.
- 3) Dari analisis dimensi saluran menunjukkan bahwa dimensi eksisting

yang terdapat di lapangan telah memenuhi kapasitas untuk menampung debit aliran yang ada, dimana h (lapangan) $>$ h (rencana) dan b (lapangan) $>$ b (rencana) Q rencana $<$ Q lapangan.

- 4) Dengan menggunakan distribusi frekuensi cara Gumbel dan Log Person Type III maka didapat curah hujan rancangan kala ulang periode 2, 5, 20 dan 50 tahun. Penerapkan parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata - rata, simpangan baku, dan penentuan frekuensi curah hujan periode ulang T tahun

5.2 Saran

Adapun saran yang di kemukan oleh penulis dalam penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengatasi genangan yang ada pada ruas jalan Perjuangan Medan , perlu dilakukan pengurukan saluran drainase yang ada, supaya saluran drainase tersebut bisa mengaliri debit air.
2. Perlunya kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan dan bahaya genangan air yang diakibatkan sampah yang terdapat di saluran drainase sehingga mengurangi debit aliran saluran.
3. Agar pihak yang berwenang segera melakukan perbaikan penampang saluran yang rusak.

Daftar Pustaka

- Hadihardjaja,dkk. 1997. *Drainase Perkotaan*. UII Press.Yogyakarta.
- Hendarsin,Shirley L. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung
- Hidayat, T. 2010. *Tugas Akhir Tinjauan Perencanaan Saluran Drainase Jalan Jati Kelurahan Tangkerang Utara Kota Pekanbaru – RIAU*. Universitas Islam Riau
- Notodihardjo,dkk. 1998. *Drainase Perkoataan* . Universitas Tarumanegara. Jakarta
- SNI. 1990. *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*. Jakarta
- SNI. 1994. *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*. Jakarta
- Soemarto,CD. 1999. *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga . Jakarta

Sosrodarsono. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Subarkah,Iman. 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*.Penerbit Ide Dharma. Bandung.

Suripin.2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit ANDI Yogyakarta