



TINJAUAN ULANG KAPASITAS SALURAN DRAINASE PADA JALAN BATU BASA KECAMATAN IV KOTO AUR MALINTANG KABUPATEN PADANG PARIAMAN PROVINSI SUMATERA BARAT

REVIEW OF THE CAPACITY OF THE DRAINAGE CHANNEL ON THE BATU BASA ROAD, IV KOTO AUR MALINTANG SUB-DISTRICT, PADANG PARIAMAN DISTRICT, WEST SUMATRA PROVINCE.

Try Andika Abelya¹, Elly Marni², Robby Hotter³

Universitas Ekasakti Padang, Sumatera Barat

E-mail: Abelabeng07@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata kunci :

Drainase, Metode Gumbel, Rasional, Debit Banjir

ABSTRAK

Drainase adalah pembuangan air permukaan atau air tanah secara alami atau buatan dari suatu daerah. Pembuangan ini dapat dilakukan dengan membilas, mengeringkan, membuang atau mengalihkan air. Permasalahan drainase yang sering timbul adalah genangan air saat hujan deras dan sistem drainase yang tidak berfungsi maksimal akibat kondisi ketinggian jalan Batu Basa yang rendah dan penyempitan banyak ruas saluran sehingga menyebabkan aliran air menjadi lamban dan menimbulkan genangan air tumpah ke jalan. Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Pemerintah Kabupaten Padang Pariaman dan data primer yang diperoleh dari survei lapangan langsung. Pengolahan data dengan metode Gumbel diperoleh rata-rata curah hujan sebesar 143,5 mm. Nilai Imaxnya adalah 190 mm/jam menggunakan kurva dasar. Dari hasil perhitungan debit banjir sebesar 1,044 m³/detik dan ukuran saluran baru adalah lebar saluran (b) = 1,7 m, tinggi muka air (h) = 0,85 m dan tinggi perlindungan (w) = 0,652 m. Penampang saluran yang digunakan berbentuk persegi panjang.

Copyright © JAES. All rights reserved.

ARTICLE INFO

Keywords:

Drainage, Gumball
Method, Rational, Flood
Debt.

ABSTRACT

Drainage is the natural or artificial removal of surface water or groundwater from an area. This disposal can be done by rinsing, drying, throwing away or diverting the water. Drainage problems that often arise are puddles of water during heavy rain and the drainage system not functioning optimally due to the low height of the Batu Basa road and the narrowing of many channel sections, causing the water flow to become slow and causing puddles of water to spill onto the road. The data or information used is secondary data obtained from the Padang Pariaman Regency Government and primary data obtained from direct field surveys. Data processing using the Gumbel method obtained an average rainfall of 143.5 mm. The I_{max} value is 190 mm/hour using the basic curve. From the calculation results, the flood discharge is 1.044 m³/second and the size of the new channel is channel width (b) = 1.7 m, water level (h) = 0.85 m and protection height (w) = 0.652 m. The cross section of the channel used is rectangular.

Copyright © JAES. All rights reserved.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padang Pariaman adalah kota yang terletak di Sumatera Barat. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan masyarakat di Kota Padang Pariaman dan perkembangan kota akan selalu diikuti oleh peningkatan kebutuhan akan sarana dan prasarana publik yang memadai diantaranya merupakan sarana 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.

Salah satu wilayah IV Koto Aur Malintang yang mengalami masalah sistem saluran drainase adalah jalan Batu basa kecamatan IV Koto Aur Malintang. Permasalahan yang sering terjadi di daerah ini adalah seringnya terjadi banjir akibat adanya penyumbatan pada saluran drainase dan kapasitas saluran yang kecil serta

intensitas curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan air dalam saluran tidak dapat mengalir dengan lancar.

Wilayah III Koto Aur Malintang sebagai salah satu Daerah yang berada di dalam kecamatan IV Koto Aur Malintang mempunyai luas wilayah sebesar 2,319 Km².

Salah satu di daerah wilayah III Koto Aur Malintang yang mengalami masalah sistem saluran drainase adalah jalan utama III Koto Aur Malintang pusatnya di wilayah IV Koto Aur Malintang Kabupaten Padang Pariaman.

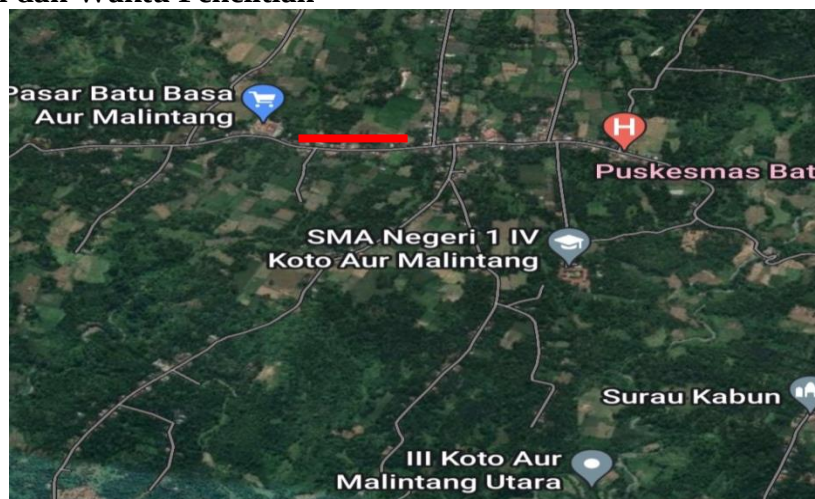
Permasalahan yang sering terjadi di daerah ini adalah genangan air pada saat curah hujan dengan intensitas yang tinggi dengan drainase yang tidak berfungsi secara optimum disebabkan karena kapasitas tampungan yang kecil serta banyaknya penyempitan pada saluran, sehingga pengaliran air menjadi kurang lancar. Untuk mengatasi permasalahan genangan air, maka perlu dilakukan tinjauan ulang guna mengevaluasi dan merencanakan saluran drainase pada jalan padang pariaman yang tepatnya di III Koto Aur Malintang Kec. IV Koto Aur Malintang Kabupaten Padang Pariaman, sehingga akan ditemukan solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah genangan air pada jalan ini. Maka penulis mengambil judul skripsi yaitu **“TINJAUAN ULANG SALURAN DRAINASE AIR HUJAN DI BATU BASA KECAMATAN IV KOTO AUR MALINTANG KABUPATEN PADANG PARIAMAN PROVINSI SUMATERA BARAT”**.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menghitung curah hujan rencana maksimum periode ulang (T) 5 tahun dengan Metode Gumbel.
2. Menghitung debit air yang mengakibatkan banjir pada jalan Batu basa kecamatan IV Koto Aur Malintang.
3. Menghitung dimensi saluran yang mampu menampung menghitung air hujan.

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian



Gambar 3.3 Peta Lokasi Studi
(Sumber : Google Maps)

3.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah :

a) Literatur

Literatur adalah suatu teknik pengumpulan data secara teoritis yang berguna untuk mendapatkan gambaran pendapat dari para ahli yang berkaitan dengan penyusunan skripsi ini. Metode ini dilakukan dengan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan analisis dan pengendalian banjir.

b) Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung atau peninjauan lokasi perencanaan di lapangan, tentunya secara langsung dapat diketahui dan diamati kondisi lokasi perencanaan tersebut.

c) Konsultasi

Metode ini dilakukan dengan melakukan konsultasi dengan pihak-pihak terkait.

Studi yang digunakan dalam pengerjaan ini bersifat dekriptif kuantitatif, untuk mengetahui analisis sistem saluran di Jalan kampung surau kecamatan IV koto aur malintang Padang pariaman.

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 di bagi menjadi dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data primer

Data primer adalah data-data utama yang akan dianalisis dalam penulisan yang diperoleh dari hasil survey dan penelitian langsung oleh penulis di lapangan. Dalam penulisan skripsi ini data primer di peroleh langsung ke lapangan dengan mengukur tinggi saluran, lebar saluran dari saluran ekisting, dan data pola aliran yang telah di tinjau di lapangan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data-data bantu yang akan dianalisa dalam penulisan yang diperoleh dari pihak ketiga, bukan dari hasil survey langsung oleh penulis. Dalam penulisan skripsi ini data-data sekunder yang di gunakan adalah peta topografi dan data curah hujan.

3.3 Metode Analisis Data

1. Menghitung curah hujan rencana maksimum dengan metode gumbel. curah hujan rencana merupakan curah hujan terbesar tahunan dengan satu kemungkinan periode ulang tertentu. analisis curah hujan rencana bertujuan untuk menentukan periode ulang pada peristiwa hidrologis masa yang akan datang. Dengan metode yang di gunakan adalah Metode gumbel (sesuai dengan SNI).

a. Hujan

Bentuk tetesan air yang mempunyai garis tengah lebih dari 0,05 mm atau lebih kecil dan terhambur luas pada suatu kawasan.

b. Curah hujan (R)

Banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi, dalam hal ini permukaan bumi dianggap datar dan kedap, tidak mengalami penguapan dan tersebar merata serta dinyatakan sebagai ketebalan air (rain depth, mm, cm).

c. Durasi hujan (t)

Lamanya waktu hujan tercurah dari atmosfer ke permukaan bumi, dinyatakan sebagai satuan waktu (menit, jam, hari).

d. Intensitas hujan (I)

Ukuran yang menyatakan tebal hujan dalam satuan tertentu (mm/jam, cm/hari).

e. Frekuensi Intensitas Hujan (T)

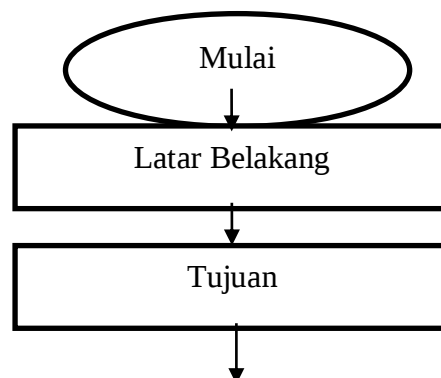
Interval waktu rata-rata antara kejadian curah hujan yang mempunyai intensitas tertentu dengan kejadian curah hujan dengan intensitas yang sama atau lebih lebat.

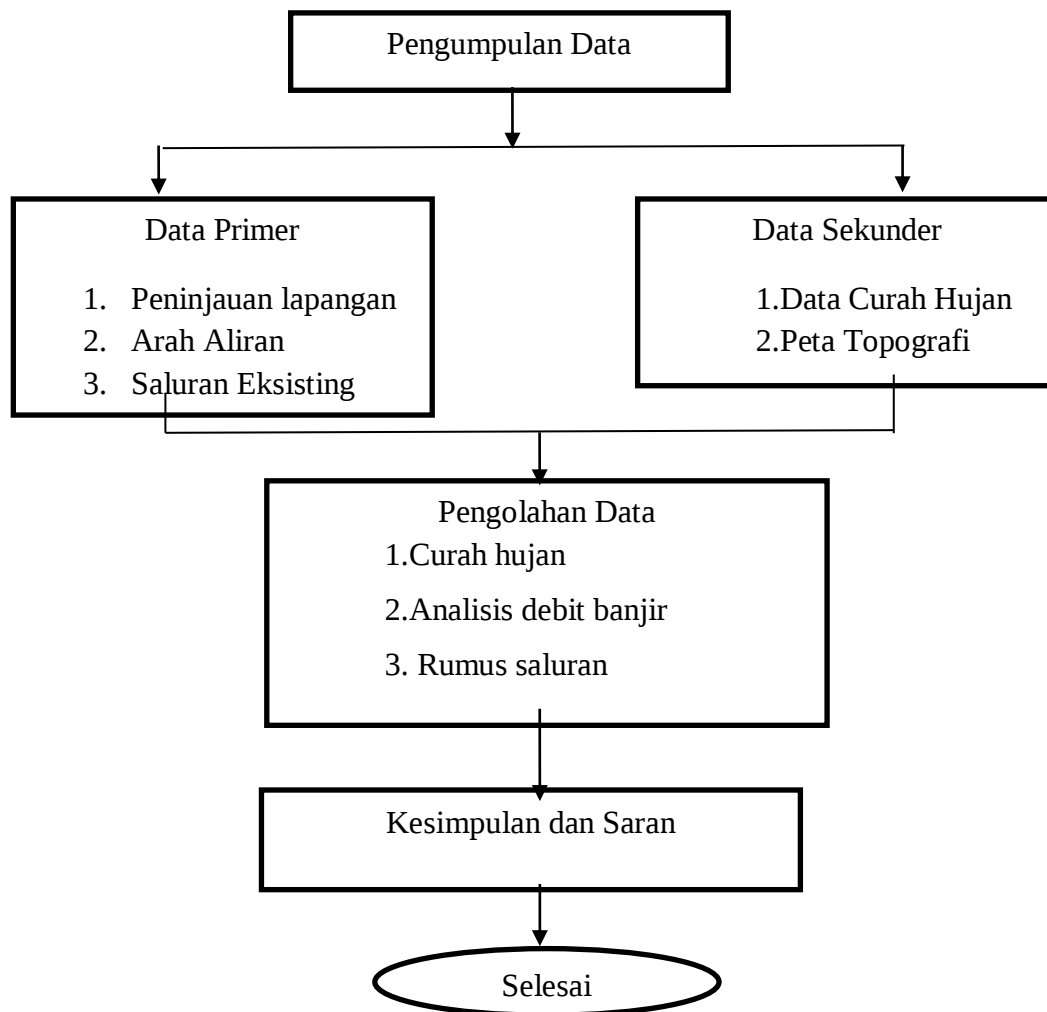
f. Luas daerah hujan (A)

Luas areal dengan suatu hujan yang tebalnya dianggap sama, dan dinyatakan sebagai satuan luas (ha, km²).

2. Menghitung debit banjir pada jalan Batu Basa Kecamatan IV Koto Aur Malintang dengan metode Rational. Setelah data curah hujan rata-rata dan curah hujan rencana didapat maka perhitungan debit banjir rencana dapat dilakukan dengan metode rasional. Metode rasional banyak digunakan untuk memperkirakan debit puncak yang di timbulkan oleh hujan daerah tangkapan DAS (Daerah aliran sungai) kecil. pemakaian metode rasional sangat sederhana. beberapa parameter hidrologi yang di perhitungkan adalah intensitas hujan, durasi hujan, frekuensi hujan, luas DAS kehilangan air akibat *evaporasi*, *intersepsi*, *infiltrasi*, tampangan permukaan dan konsentrasi aliran.
3. Merencanakan penampang saluran pada jalan Batu Basa Kecamatan IV Koto Aur Malintang dengan metode rational.

3.4 Bagan Alir Penulisan





Gambar 3.8 Bagan Alir Penulisan

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Data Curah Hujan

4.1.1 Menghitung Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan Rata-Rata

Tabel 4.1 Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata Stasiun Padang Pariaman

No	Tahun	Hujan Harian Max (mm)	$(X_1 - \bar{X})$	$(X_1 - \bar{X})^2$
1	2013	136	-7,5	56,25
2	2014	145	1,5	2,25

3	2015	145	1,5	2,25
4	2016	140	-3,5	12,25
5	2017	110	-33,5	1122,25
6	2018	135	-8,5	72,25
7	2019	138	-5,5	30,25
8	2020	165	21,5	462,25
9	2021	155	11,5	132,25
10	2022	166	22,5	506,25
	n=10	1435	$\sum(X_1 - \bar{X})^2 = 2398,5$	
	$\bar{X}$	143,5		

Sumber : Pengolahan Data

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{1435}{10} = 143,5 \text{ mm}$$

Sehingga :

$$X_1 = 136 \text{ mm}$$

$$\bar{X} = 143,5 \text{ mm}$$

$$(X_1 - \bar{X}) = 136 - 143,5 = -7,5 \text{ mm}$$

$$\sum(X_1 - \bar{X})^2 = 2398,5$$

Menghitung Standar Deviasi (S_x)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum(X_1 - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{2398,5}{10-1}}$$

$$= 16,32 \text{ mm}$$

4.1.2 Menghitung Curah Hujan Untuk Periode Ulang (T) Tahun

a) Analisis Distribusi Frekuensi Cara Gumbel

Menghitung curah hujan untuk Periode Ulang (T) = 5 Tahun
N=10

Dari Tabel 2.3 Nilai $Y_n = 0,4952$

Dari Tabel 2.4 Nilai $S_n = 0,9496$

Dari Tabel 2.5 Nilai $Y_t = 1,4999$

Pada Stasiun Kambang didapat nilai X_t

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{s_n} = \frac{1,4999 - 0,4952}{0,9496} = 1,058$$

$$\begin{aligned} X_T &= \bar{X} + K \cdot S_x \\ &= 143,5 + (1,058 \cdot 16,32) \\ &= 160,767 \text{ mm} \end{aligned}$$

4.1.3 Menghitung Intensitas Curah Hujan

Nilai X_t diambil pada periode ulang 5 tahun

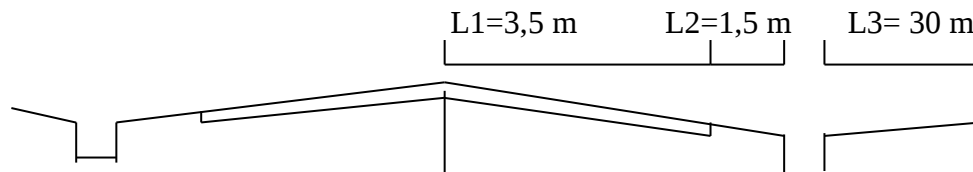
$$\begin{aligned} I &= \frac{90 \% \cdot X_t}{4} \\ &= \frac{90\% \cdot 160,767}{4} \\ &= 36,173 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

4.2 Menghitung Debit Banjir Rencana

Untuk mencari debit air hujan pada penelitian menggunakan metode rasional.

1. Permukaan jalan Aspal (L_1) : Koefisien $c_1 = 0,70$
2. Bahu jalan tanah berbutir (L_2) : Koefisien $c_2 = 0,1$
3. Bagian luar jalan (L_3) : Koefisien $c_3 = 0,4$
4. Faktor limpasan pada pemukiman padat $(F_k) = 2,0$

Jalan Batu Basa Kecamatan IV Koto Aur Malintang Padang Pariaman



1. **Jalan Batu Basa (L^1) sisi kiri**

Jalan aspal $A_1 = 3,5 \times 750 \text{ m} = 2625 \text{ m}^2$

Bahu Jalan $A_2 = 1,5 \times 750 \text{ m} = 1125 \text{ m}^2$

Bagian Luar Jalan $A_3 = 30 \times 750 \text{ m} = 22500 \text{ m}^2$

Perhitungan luas pengaliran (A)

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= 2625 + 1125 + 22500$$

$$= 26250 \text{ m}^2$$

$$= 0,026 \text{ Km}^2$$

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 \cdot f_k}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{(0,7 \times 2625) + (0,1 \times 1125) + (0,4 \cdot 22500 \times 2)}{2625 + 1125 + 22500}$$

$$= 0,76$$

$$Q = 0,278 \times C \times I_{\max} \times A$$

$$= 0,278 \times 0,76 \times 190 \times 0,026$$

$$= 1,044 \text{ m}^3/\text{detik}$$

2. **Jalan Batu Basa (L^2) sisi kanan**

Jalan aspal $A_1 = 3,5 \times 750 \text{ m} = 2625 \text{ m}^2$

Bahu Jalan $A_2 = 1,5 \times 750 \text{ m} = 1125 \text{ m}^2$

Bagian Luar Jalan $A_3 = 30 \times 750 \text{ m} = 22500 \text{ m}^2$

Perhitungan luas pengaliran (A)

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= 2625 + 1125 + 2250$$

$$= 26250 \text{ m}^2$$

$$= 0,026 \text{ Km}^2$$

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 \cdot f_k}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{(0,7 \times 2625) + (0,1 \times 1125) + (0,4 \cdot 22500 \times 2)}{2625+1125+22500}$$

$$= 0,76$$

$$Q = 0,278 \times C \times I_{max} \times A$$

$$= 0,278 \times 0,76 \times 190 \times 0,026$$

$$= 1,044 \text{ m}^3/\text{detik}$$

3. Jalan Kampung Jambu (L³) sisi kiri

$$\text{Jalan aspal} \quad A_1 = 3,5 \times 50 \text{ m} = 175 \text{ m}^2$$

$$\text{Bahu Jalan} \quad A_2 = 1,5 \times 50 \text{ m} = 75 \text{ m}^2$$

$$\text{Bagian Luar Jalan} \quad A_3 = 30 \times 50 \text{ m} = 1500 \text{ m}^2$$

Perhitungan luas pengaliran (A)

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= 175 + 75 + 1500$$

$$= 1750 \text{ m}^2$$

$$= 0,002 \text{ Km}^2$$

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 \cdot f_k}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$= \frac{(0,7 \times 175) + (0,1 \times 75) + (0,4 \cdot 1500 \times 2)}{175+75+1500}$$

$$= 0,76$$

$$Q = 0,278 \times C \times I_{max} \times A$$

$$= 0,278 \times 0,76 \times 190 \times 0,002$$

$$= 0,08 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q \text{ total} = 1,044 + 1,044 + 0,08$$

$$= 2,168 \text{ m}^3/\text{detik}$$

4.3 Menghitung Perencanaan Saluran

Penampang basah dihitung dengan rumus :

$$A_{\text{Saluran}} = \frac{Q}{V} = \frac{2,168}{1,50} = 1,445 \text{ m}^2$$

Penampang yang digunakan adalah penampang segi empat seperti kondisi eksisting pada Jalan Batu Basa Kecamatan IV Koto Aur Malintang tersebut.

Maka, dengan rumus :

$$\text{Luas (A)} = b \cdot h$$

$$\text{Lebar Dasar Saluran (b)} = 2 h$$

$$A = 2h \times h$$

$$= 2h^2$$

$$1,445 = 2h^2$$

$$h^2 = \frac{1,445}{2}$$

$$= 0,723$$

$$h = \sqrt{0,723} = 0,85 \text{ m}$$

Lebar Dasar Saluran

$$b = 2 \times h$$

$$b = 2 \times 0,85 \text{ m}$$

$$= 1,7 \text{ m}$$

4.4 Hitung Tinggi Jagaan (W)

$$W = \sqrt{0,5 \cdot h}$$

$$= \sqrt{0,5 \cdot 0,85}$$

$$W = \sqrt{0,425}$$

$$W = 0,652 \text{ m}$$

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, yaitu mulai dari peninjauan lokasi studi, pengumpulan data, pengolahan data, dan sampai pada tahap perhitungan dimensi saluran, maka dapat diambil kesimpulannya sebagai berikut :

1. Dari data curah hujan yang di dapat pada sepuluh tahun terakhir yaitu di mulai dari tahun 2013 sampai tahun 2022. Curah hujan maksimum untuk periode ulang (T) 5 tahun dengan Metode Gumbel adalah 160,767 mm.
2. Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran perencanaan di dapatkan Debit (Q)
 $= 2,168 \text{ m}^3 / \text{detik}$.
3. Setelah melakukan perencanaan dimensi saluran drainase di dapatkan hasil bahwa dimensi saluran pada kondisi eksisting saluran pada jalan Batu Basa Kecamatan IV Koto Aur Malintang dengan saluran eksisting tinggi 0,54 m dan Lebar 0,80 m. Sedangkan saluran perencanaan didapat tinggi saluran 0,85 m dan Lebar 1,7 m.

5.2 Saran

1. Masyarakat harus melakukan gotong royong setiap bulan supaya saluran tetap terjaga dan bersih.
2. Masyarakat jangan lagi membuang sampah kedalam saluran drainase karena dampak membuang sampah ke dalam saluran drainase dapat mengakibatkan tersumbatnya saluran.
3. Perhitungan dimensi drainase diatas dapat menjadi pedoman bagi pihak-pihak yang akan merancang dimensi drainase khususnya di jalan Batu basa kecamatan IV koto aur malintang
4. Agar pihak yang berwenang segera melakukan perbaikan penampang saluran supaya tidak terjadi banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1997 “*Drainase Perkotaan*”, Gunadarma, Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional, 1994, “*Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*”, SNI 03-3423-1994, DPU, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2007. *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta : Penerbit Universitas Gajah Mada.
- Harijanto didik. “*Perencanaan sistem saluran drainase*” 1996, Skripsi. Teknik sipil, tinjauan perencanaan saluran drainase.
- Hasmar, Halim. 2002. *Drainase Perkotaan*, UII Pres, Yogyakarta
- Hidayat, 2010. “*Tinjauan Perencanaan Saluran Drainase Jalan Jati Kelurahan Tangkerang Utara Kota Pekanbaru-Riau*”. Tugas Akhir Program Strata 1 Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Pekanbaru-Riau.
- Kodoatie, Robert J., dan Hadimoeljono. 2005. *Kajian Undang – Undang Sumber Daya Air*. Yogyakarta: Andi.

- Kodoatie, Robert J., dan Sugiyanto. 2002. *BANJIR – Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Cetakan 1. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Linsley R.K dan Franzini J.B 1996, "*Hidrologi Untuk Insinyur*", Terjemahan edisi ke 3, Erlangga, Jakarta.
- Maryono, 2000, "*Drainase perkotaan*". Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Permen PU No 2014, "*Tentang Drainase Perkotaan*" Penerbit Ditjen Cipta Jakarta.
- Surupin, 2004, "*Sistem Drinase Perkotaan Yang Berkelanjutan*" Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- SNI, 1994, Tata "Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan"; Jakarta