



PERENCANAAN TEKNIS DRAINASE JALAN SAUDARA KOTA MEDAN

Dhani Wardhana¹, Siti Zulfa Yuzni², Mhd Dominique Mendoza³

¹Dinas Sumber Daya Air, Bina Marga, dan Bina Konstruksi
(SDABMBK) Kota Medan Sumatera Utara

¹²³Pendidikan Profesi Insinyur, Fakultas Teknik Unimed

¹Bidang Keahlian Teknik Sipil

²Bidang Keahlian Teknik Arsitektur

³Bidang Keahlian Manajemen

dhaniwardhana0703@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Saudara yang terletak di Kecamatan Medan Kota Medan dengan batasan antara simpang Jalan SM Raja sampai dengan simpang Jalan Bahagia by pass sepanjang 743 m sangat rentan terjadi banjir, apalagi saat musim hujan. Dimensi saluran drainase kecil dan bervariasi antara saluran terbuka dan tertutup. Permasalahan drainase di jalan Saudara diantaranya a) Luas daerah genangan 1000 meter, b) Lebar daerah genangan 6 m, c) Tinggi genangan 20 cm, d) Lama Genangan 15 menit, e) Frekuensi Genangan setaip hujan deras dan f) Penyebab banjir karena dimensi saluran kecil dan adanya penyumbatan beberapa gorong-gorong yang rusak. Tujuan penelitian adalah untuk merancang dimensi saluran drainase sepanjang Jalan Saudara sehingga dapat menampung seluruh aktivitas buangan air dan diharapkan dapat mengatasi banjir di kawasan tersebut. Metodologi dilakukan dengan menganalisa hidrolika dan Analisa hidrologi untuk menentukan perhitungan curah hujan maksimum, intensitas curah hujan, waktu konsentrasi dan debit limpasan, kecepatan aliran dalam saluran drainase, perancangan debit saluran dan mendesain saluran. Hasil perhitungan didapat a) Intensitas curah hujan maksimum dengan analisis variasi metode, didapat bahwa metode *Log Pearson III* yang paling baik digunakan. Hal ini dilakukan dengan uji statistik dengan *chi-square* maupun dengan *Smirnov-Kolmogorov*, b) Rancangan detail drainase menggunakan beton pracetak berbentuk *U-Ditch* tertutup dengan Dimensi 120 x 100 cm dengan ketinggian bervariasi Antara 120 cm sampai dengan 160, dan c) Pada titik tertentu drainase menggunakan *Box culvert* dengan dimensi 150 cm x 100 cm dengan ketinggian 150 cm.

Kata Kunci: Jalan Saudara, Drainase, Perencanaan Teknis

ABSTRACT

Jalan Saudara which is located in Medan Kota Subdistrict the city of Medan with the boundary between the Jalan SM Raja intersection and the Jalan Bahagia intersection with a length of 743 m is very prone to flooding, especially during the rainy season. The dimensions of the drainage channels are small and vary between open and closed channels. Drainage problems on your road a) The area of the inundation area is 1000 meters, b) The width of the inundation area is 6 m, c) The inundation height is 20 cm, d) Inundation duration is 15 minutes, e) Inundation frequency is every heavy rain and f) The causes of flooding are due to the dimensions of the canal small and there is a blockage of several damaged culverts. The aim of the research is to design the dimensions of the drainage channels along Jalan Saudara so that they can accommodate all water waste activities and are expected to overcome flooding in the area. The methodology is carried out by analyzing hydraulics and hydrological analysis to determine the calculation of maximum rainfall, rainfall intensity, time of concentration and discharge of runoff, flow velocity in drainage channels, design of channel discharge, and design of channels. The calculation results obtained a) The intensity of maximum rainfall with the analysis of various methods, it was found that the Log Pearson III method was the best used. This was done by statistical tests with chi-square and with Smirnov-Kolmogorov, b) The detailed design of the drainage using precast concrete in the form of a closed U-Ditch with dimensions of 120 cm x 100 cm with a height varying between 120 cm and 160 cm. c) At a certain point, drainage using Box culverts with dimensions of 150 cm x 100 cm with a height of 150 cm.

Keywords: Saudara Street, Drainage, Technical Planning

1. PENDAHULUAN

Tingginya curah hujan di daerah tropis selalu berdampak terhadap permasalahan lingkungan. Curah hujan yang tinggi menyebabkan kapasitas saluran penerima air hujan tidak dapat menampung banyaknya air yang masuk, sehingga menyebabkan genangan dan banjir (Erna Tri, 2021). Genangan dan banjir selalunya akan mengganggu aktifitas kehidupan masyarakat. Penyebab banjir sebenarnya bukan hanya oleh curah hujan yang tinggi, tetapi dapat juga berupa dimensi saluran yang tidak mampu menampung curah hujan yang tinggi, rendahnya resapan air tanah, beralih fungsinya tata guna lahan, masalah persampahan dan juga sedimentasi. Persoalan lain adalah kurangnya perhatian dalam mengelola sistem drainase. Permasalahan ini sangat umum terjadi di Kota besar seperti Kota Medan. Badan-badan penerima air sudah mengalami degradasi akibat perubahan lingkungan. Beberapa badan air terjadi penyempitan akibat kebutuhan lahan bagi masyarakat tepi sungai. Terkadang badan sungai menyempit karena lahannya dipakai tempat permukiman masyarakat.

Secara hirarki sistem drainase terdiri dari saluran kuartier, saluran tersier, saluran sekunder dan primer serta akan menuju saluran pembuang air berupa sungai (Suripin, 2004). Masing-masing sistem drainase ini berperan penting sesuai peruntukannya. Fungsi drainase jangan sampai berbaur dengan fungsi lain seperti menjadi saluran irigasi dan lain sebagainya. Beralihnya fungsi drainase akan berdampak terhadap banyak masalah dan akan menimbulkan kekacauan dalam menangani sistem saluran drainase.

Masalah banjir merupakan problema yang tidak bisa dihindari dan terjadi sepanjang tahun. Drainase sebagai penampung air hujan tidak mampu menampung debit curah hujan yang turun (Triatmodjo B, 2008). Penyebab lain terjadinya banjir adalah karena pertumbuhan jumlah penduduk, turunnya muka tanah, adanya *bottleneck* (penyempitan) saluran dan pendangkalan akibat sedimentasi saluran, serta yang umum adalah drainase dijadikan tempat pembuangan sampah. Masalah banjir merupakan masalah yang kompleks yang banyak berintegrasi terhadap beberapa

pemasalahan lainnya. Penanganan banjir wajib dilaksanakan secara menyeluruh terhadap semua indikator penyebab banjir. Masalah banjir merupakan implementasi dari bagaimana menerapkan sistem drainase tersebut, dimana seluruh komponen masyarakat harus terlibat dalam penanganannya (Subarkah, 1980). Untuk mendukung implementasi pembangunan sarana dan prasarana drainase permukiman sesuai rancangan, diperlukan suatu analisis perencanaan secara mendetail dengan melihat kondisi dan keinginan masyarakat yang berdomisili di kawasan itu (Siti, 2019)

Jalan Saudara yang terletak Kelurahan Sudirejo II, Kecamatan Medan Kota di Kota Medan dengan batasan antara simpang Jalan S. M. Raja sampai dengan simpang Jalan Bahagia By Pass sangat rentan terjadi banjir, apalagi saat musim hujan. Panjang saluran Jalan Saudara berkisar 743 meter dengan saluran tepat di sebelah kanan dan kiri perkerasan jalan. Saluran drainase sangat kecil dan bervariasi antara saluran terbuka dan tertutup. Kondisi eksisting saluran drainase Jalan Saudara (Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3) dan hasil wawancara yang dilakukan dengan masyarakat maupun pengamatan di Jalan saudara yaitu:

- Luas daerah genangan 1000 meter
- Lebar daerah genangan 6 meter
- Tinggi genangan 20 cm
- Lama Genangan 15 menit
- Frekuensi Genangan setiap hujan deras

Penyebab banjir karena dimensi saluran kecil dan adanya penyumbatan beberapa gorong-gorong yang rusak



Gambar 1. Kondisi eksisting saluran terbuka Jalan Saudara



Gambar 2. Kondisi dimensi saluran terbuka Jalan Saudara



Gambar 3. Kondisi eksisting saluran tertutup Jalan Saudara

Jalan Saudara sudah dipenuhi dengan pemukiman penduduk yang rapat, dengan struktur bangunan yang sudah tertata. Drainase terdiri dari perkerasan beton dan arah buangan akhir teridentifikasi ke Jalan Bahagia By Pass. Kondisi eksisting yang disampaikan ini, maka perlu dilakukan rancangan untuk memperbaiki sistem saluran Jalan Saudara.

1.1. Rumusan penelitian

Saluran drainase yang baik merupakan badan penerima air yang dapat menampung seluruh aktifitas buangan dan dapat mengalir menuju saluran pembuangan akhir. Rancangan dimensi saluran harus melalui analisis teknis untuk mendapatkan desain rancangan yang optimal. Oleh karena itu rumusan masalah adalah bagaimana merancang saluran drainase Jalan Saudara.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dilaksanakan untuk merancang dimensi saluran drainase sepanjang Jalan Saudara sehingga dapat menampung seluruh aktivitas buangan air dan diharapkan dapat mengatasi banjir di kawasan tersebut

2. Kajian Literatur

Tekanan terhadap kebutuhan ruang dan lingkungan terbangun sebagai dasar kebutuhan untuk perumahan, kawasan industri/jasa dan fasilitas pendukungnya, merupakan ciri dari perkembangan dan pertumbuhan penduduk. Terkadang, karena kebutuhan lahan dengan mengubah lahan terbuka (daerah konservasi), daerah tanpungan, dan daerah resapan berubah menjadi lahan terbangun

Pertumbuhan lahan terbangun sering tidak dapat dikendalikan dan dapat merubah konsep tata ruang yang sudah ada, sehingga berdampak terhadap kawasan resapan air sementara (retarding pond) dan daerah bebas tepi sungai berubah menjadi lahan permukiman penduduk.

2.1. Data-data perancangan drainase

Persyaratan dan data yang dibutuhkan untuk merancang saluran drainase:

- Data tata ruang adalah data spasial yang diambil dari lapangan maupun dari pustaka yaitu 1) Peta seperti peta dasar (peta lokasi penelitian), peta rangkaian drainase dan data eksisting jaringan jalan, peta topografi peta penggunaan lahan, 2) Data demografi
- Data hidrologi seperti data hujan maksimum yang diambil dari stasiun penakar hujan terdekat. Data curah hujan maksimum harian minimal dikumpulkan sepuluh tahun terakhir. Data hidrologi lainnya adalah data tinggi muka air, debit daerah aliran sungai, pengaruh backwater (air balik), dan peta kawasan pasang surut.
- Data eksisting sistem drainase seperti 1) Data periodeisasi banjir/genangan yang meliputi: besar, luas, lama genangan serta banyaknya kejadian genangan beserta permasalahannya, 2) data sarana bangunan pendukung drainase, 3) data sarana drainase lainnya seperti lokasi sumur resapan (infiltration wells) serta infiltration pool
- Data Hidrolika meliputi 1) Data eksisting fungsi saluran (primer, sekunder, tertier), jenis (alamiah atau buatan), kemiringan dasar dan ukuran lebar atas, lebar bawah dan ketinggian), dan bangunan pelengkap (gorong-gorong, box culvert, pompa, dan pintu air, serta kolam tandon dan kolam resapan, b) data arah aliran dan kemampuan resapan.

2.2. Kriteria Hidrologi

Kriteria hidrologi merupakan rancangan awal dalam perencanaan drainase. Data primer yang akan dianalisa berasal dari data curah hujan yang diambil dari Stasiun penakar hujan terdekat dengan lokasi penelitian. Adapun kriteria hidrologi yang dianalisa adalah:

- Hujan Rencana: Probabilitas debit hujan rencana dilakukan dengan menganalisis kekerapan hujan dengan data curah hujan harian rata-rata maksimum tahunan. Data yang dikumpulkan dengan lama pengamatan minimal 10 tahun sebelumnya yang berasal dari stasiun pengamatan terdekat.
- Untuk menghitung curah hujan harian maksimum rencana dalam satu wilayah yang mempunyai beberapa stasiun penakar hujan, maka analisis re-rata curah hujan harian paling maksimum dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu dapat ditentukan dengan tiga metode yang umum digunakan, yaitu: 1) Analisis Polygon Thiessen, (ii) Analisis Aritmatik dan (iii) Analisis Isohyet. Ketiga analisis ini dipilih berdasarkan jumlah stasiun pengamatan dan kondisi eksisting sebaran hujan, serta model dari DAS.
- Analisis kekerapan curah hujan dilakmemformulasikan debit hujan rencana dengan beberapa periode waktu yang berbeda (return period) dengan rentang 1-50 tahun). Analisis yang umumnya dipakai dengan menggunakan cara Gumbel, Log normal, atau Log Pearson Tipe III (LP3).

Metode Normal Distribusi (Tabel 1)

Hitung Nilai Rata-rata :

$$R_{rt} = \frac{\sum R}{n}$$

Hitung Standar Deviasi :

$$R_{rt} = \frac{\sum R}{n}$$

Tabel 1. Contoh Perhitungan Metode Distribusi Normal

Return Period (T)	1/T	1-(1/T)	z	z x δR	R _{rt} + (5) = R _{rp}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1000	0.001	0.999	3.080		
500	0.002	0.998	2.880		
200	0.005	0.995	2.575		
100	0.01	0.99	2.327		
50	0.02	0.98	2.054		
25	0.04	0.96	1.750		
10	0.1	0.9	1.284		
5	0.2	0.8	0.845		
2	0.5	0.5	0		

Metode Log Distribusi Normal (Tabel 2)

Tabel 2. Contoh Perhitungan Metode Ln Distribusi Normal

Return Period (T)	1/T	1-(1/T)	z	z x δlnR	ln R _{rt} + (5) = ln R _{rp}	R _{rt} + (5) = R _{rp}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1000	0.001	0.999	3.080			
500	0.002	0.998	2.880			
200	0.005	0.995	2.575			
100	0.01	0.99	2.327			
50	0.02	0.98	2.054			
25	0.04	0.96	1.750			
10	0.1	0.9	1.284			
5	0.2	0.8	0.845			
2	0.5	0.5	0			

Metode Pearson Tipe III (Tabel 3)

Hitung Koefisien Skewness :

$$C_s = \frac{n \sum (R - R_{rt})^3}{(n-1)(n-2)\delta_R^3}$$

Hitung Z_p :

$$z_p = \frac{2}{C_s} \left[\left\{ \frac{C_s}{6} \left(Z - \frac{C_s}{6} \right) + 1 \right\}^3 - 1 \right]$$

Tabel 3. Contoh Perhitungan Metode Tipe III

Return Period (T)	1/T	1-(1/T)	z	z _p	z _p x δR	R _{rt} + (5) = R _{rp}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1000	0.001	0.999	3.080	4.382		
500	0.002	0.998	2.880			
200	0.005	0.995	2.575			
100	0.01	0.99	2.327			
50	0.02	0.98	2.054			
25	0.04	0.96	1.750			
10	0.1	0.9	1.284			
5	0.2	0.8	0.845			
2	0.5	0.5	0			

Metode LogPearson Tipe III (Tabel 4)

Tabel 4. Contoh Perhitungan Metode Log Pearson Tipe III

Return Period (T)	1/T	1-(1/T)	z	z _p	z _p x δlnR	ln R _{rt} + (5) = ln R _{rp}	R _{rt} + (5) = R _{rp}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1000	0.001	0.999	3.080	4.382			
500	0.002	0.998	2.880				
200	0.005	0.995	2.575				
100	0.01	0.99	2.327				
50	0.02	0.98	2.054				
25	0.04	0.96	1.750				
10	0.1	0.9	1.284				
5	0.2	0.8	0.845				
2	0.5	0.5	0				

Metode Gumbel

Hitung koefisien variasi : $C_v = \frac{\delta_R}{R_{rt}}$

Cari nilai *expected mean of reduced* dari n

Hitung frequency faktor :

$$K = \frac{y - y_n \text{ rata-rata}}{\delta_n}$$

Hitung : $y = 1 - \ln\left(\frac{T}{T-1}\right)$

Hitung $R_{rp} = R_{rt} + R_{rt} \times K \times C_p$

2.3. Kriteria Hidrolika

Analisis debit rencana diformulasikan dengan analisis rasional yang merupakan modifikasi dari hidrograf pada kawasan perkotaan.

a. Metode rasional

$Q_p = 0.00278 \text{ C.I.A}$

b. Waktu konsentrasi (t_c) persamaannya menurut Kirpich (1940):

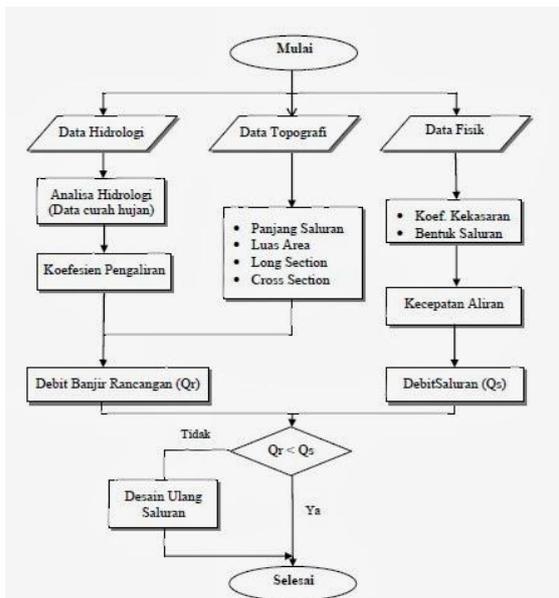
$t_c = 0,0195L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$

c. Intensitas curah hujan, dinyatakan dalam satuan mm/jam, yang dihitung dengan persamaan dari Mononobe

$$I = \frac{L}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3}$$

3. Metodologi Pelaksanaan

Secara umum perencanaan drainase bersumber dari analisis data pendukung (sekunder) dan data lapangan (primer). Data pendukung dan data lapangan dikumpulkan dari berbagai sumber seperti instansi terkait, sumber pustaka, peta maupun data yang diambil langsung di lapangan.



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian Rancangan Drainase

Tahapan perencanaan dimulai dengan mengumpulkan peta, analisis luas daerah pengaliran dan pengukuran panjang saluran

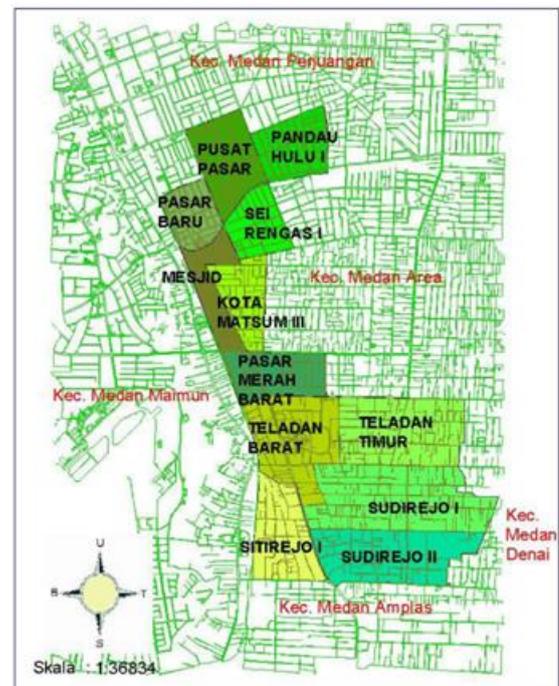
rencana. Data sekunder dikumpulkan dari BMKG Sumatera Utara untuk dapat dilakukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi terdiri atas perhitungan curah hujan maksimum, intensitas curah hujan, waktu konsentrasi dan debit limpasan. Analisis hidrolika terdiri atas merancang kecepatan aliran dalam saluran drainase, perancangan debit saluran dan mendesain saluran. Adapun Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil

a. Lokasi Penelitian

Jalan Saudara terletak di Kecamatan Medan Kota yang berbatasan langsung dengan Kecamatan Medan Amplas disebelah Selatan, Kecamatan Medan Perjuangan disebelah Utara, Kecamatan Medan Area disebelah Timur dan Kecamatan Medan Maimun di Sebelah Barat. Lokasi penelitian tepat berada di Kelurahan Sudirejo II (Gambar 5). Jumlah penduduk Sudirejo II sebanyak 14.685 jiwa dengan laus wilayah 0,90 Km² dan kepadatan penduduk 16,317 jiwa/km².



Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian

b. Analisis Hidrologi

Data curah hujan dikumpulkan dari 3 stasiun terdekat dengan lokasi penelitian yaitu Stasiun BBMKG Wilayah I, Stasiun Kebun Helvetia dan Stasiun BPTD Sampali (Tabel 5). Data curah hujan yang diambil adalah data curah hujan harian rata-rata selama minimal 10 tahun

terakhir (Hardjosuprpto, M.,1998). Data ini dikumpulkan untuk menganalisis Intensitas Curah hujan untuk periode kala ulang 1 tahun, 2 tahun, 5 tahun atau 10 tahun. Analisis curah hujan rencana menggunakan metode distribusi normal, metode Gumbel dan analisis Intensitas Curah hujan Rencana menggunakan persamaan Mononobe (Linda, 2019).

Tabel 5. Data Curah Hujan Harian Maksimum

Tahun	Stasiun			Hujan harian rata-rata max (mm/hari)
	BBMKG Wilayah I	Kebun Helvetia	BPTD Sampali	
2012	100	97	72	89,67
2013	98	78	110	95,33
2014	112	70	160	114,00
2015	107	69	86	87,33
2016	159	69	88	105,33
2017	201	73	120	131,33
2018	160	76	125	120,33
2019	127	67	135	109,67
2020	131	111	121	121,00
2021	109	124	125	119,33

Selanjutnya dilakukan analisa untuk menghitung intensitas curah hujan dengan metode distribusi normal (Tabel 6), Metode Distribusi Log Normal (Tabel 7), Metode Distibusi Log Pearson III (Tabel 8) dan Metode Gumbel (Tabel 9). Rekapitulasi intensitas curah hujan maksimum dengan berbagai metode dapat dilihat pada Tabel 9 dan Grafiknya pada Gambar 4.

Tabel 6. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Normal

No.	Periode Ulang (T) Tahun	Kt	\bar{X}	S	Curah Hujan (Xt) (mm)
1	2	0	109,33	14,70	109,33
2	5	0,84	109,33	14,70	121,68
3	10	1,28	109,33	14,70	128,15

Tabel 7. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Log Normal

No.	Periode Ulang (T) Tahun	Kt	Log \bar{X}	Log S	Log Xt	Curah Hujan (Xt) (mm)
1	2	0,22	2,04	0,06	2,02	105,17
2	5	0,64	2,04	0,06	2,07	118,44
3	10	1,26	2,04	0,06	2,11	129,03

Tabel 8. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Log Pearson III

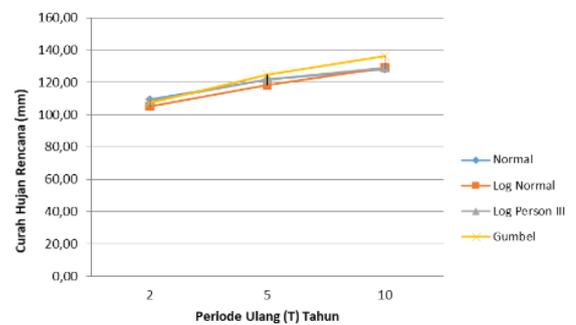
No.	Periode Ulang (T) Tahun	Kt	Log \bar{X}	Log S	Log Xt	Curah Hujan (Xt) (mm)
1	2	0,017	2,04	0,06	2,04	108,67
2	5	0,846	2,04	0,06	2,09	121,86
3	10	1,270	2,04	0,06	2,11	129,21

Tabel 9. Analisa Intensitas Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Gumbel

No.	Periode Ulang (T) Tahun	Yt	Yn	Sn	\bar{X}	S	K	Curah Hujan (Xt) (mm)
1	2	0,017	2,04	0,06	2,04			108,67
2	5	0,37	0,50	0,95	109,33	14,70	-0,14	107,34
3	10	1,50	0,50	0,95	109,33	14,70	1,06	124,89

Tabel 10. Rekapitulasi Intensitas Curah Hujan Rencana

No.	Periode Ulang (T) Tahun	Normal	Log Normal	Log Person III	Gumbel
1	2	109,33	105,17	108,67	107,34
2	5	121,68	118,44	121,86	124,89
3	10	128,15	129,03	129,21	136,51



Gambar 4. Grafik Intensitas Curah Hujan Maksimum

Selanjutnya dilakukan uji statistik dengan *chi square* dengan hasil analisis sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil uji Chi Square

No.	Jenis Sebaran	Syarat	Hasil Perhitungan	Keterangan
1	Normal	$Cs \approx 0$	$Cs = -0,279$	Tidak Memenuhi
		$Ck \approx 3$	$Ck = 2,973$	Tidak Memenuhi
2	Log Normal	$Cs \approx Cv^2 + 3 Cv = 0,406$	$Cs = -0,279$	Tidak Memenuhi
		$Ck \approx Cv^2 + 6 Cv^2 + 15 Cv^4 + 16 Cv^2 + 3 = 3,294$	$Ck < 2,973$	Tidak Memenuhi
3	Gumbel	$Cs = 1,140$	$Cs = -0,279$	Tidak Memenuhi
		$Ck = 5,400$	$Ck = 2,973$	Tidak Memenuhi
4	Log Person Type III	$Cs \neq 0$	$Cs = -0,452$	Memenuhi

c. Analisis Hidrolika

Analisa Hidrolika dilakukan dengan mula-mula mengkalkulasi debit banjir dengan menggunakan formulasi Rasional (Melinda, 2007). Debit yang dipakai dalam menetapkan debit banjir rencana ditentukan berdasarkan rumus *Manning*, dengan menanalisa kecepatan aliran, kekasaran dinding saluran, Jari-jari

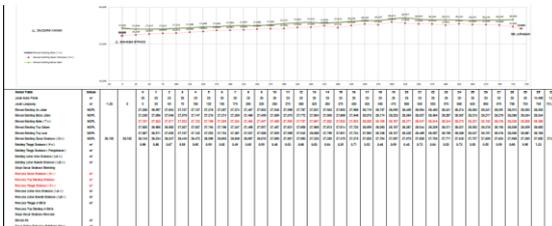
hidrolis, Luas tampang basah dan Keliling basah dengan daerah tangkapan hujan Jalan Saudara (Gambar 6)



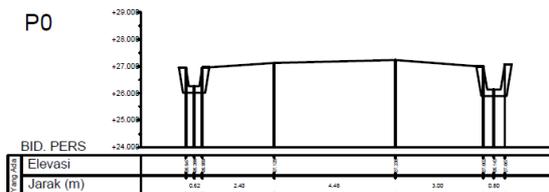
Gambar 6. Daerah tangkapan hujan (Catchment Area) Jalan Saudara

4.2. Pembahasan

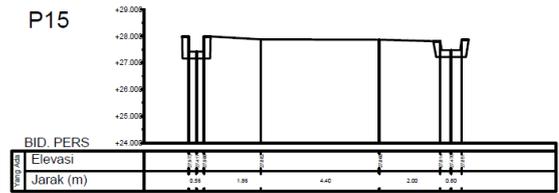
Hasil analisis hidrologi dan analisa hidrolika didapat detail rancangan drainase Jalan Saudara. Rancangan Jalan Saudara dibagi atas 28 patok (titik). Setiap patok berjarak 50 m untuk mendapatkan desain yang efektif. Hasilnya dapat dilihat pada Grafik Long Section (Gambar 7). Kondisi eksisting drainase berbentuk trapesium disesuaikan dengan kondisi lapangan. Dimensi drainase eksisting dengan rata-rata lebar atas 80 cm, lebar bawah 60 cm dan tinggi drainase 100 cm. Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8 sampai Gambar 10 pada Patok Nol (P0), P15 dan P28. Detail rancangan drainase yang dihasilkan adalah drainase yang menggunakan beton pracetak berbentuk U-Ditch tertutup dengan Dimensi 120 x 100 cm dengan ketinggian bervariasi Antara 120 cm sampai dengan 160 cm disesuaikan dengan kondisi lapangan (Gambar 11 dan Gambar 13).



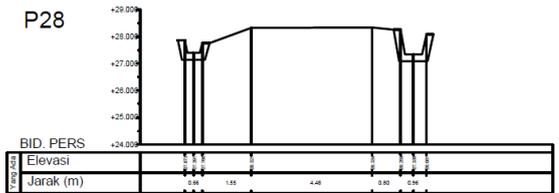
Gambar 7 Grafik Long Section Drainase Jalan Saudara



Gambar 8. Potongan Melintang Drainase Eksisting Jalan Saudara Patok P0

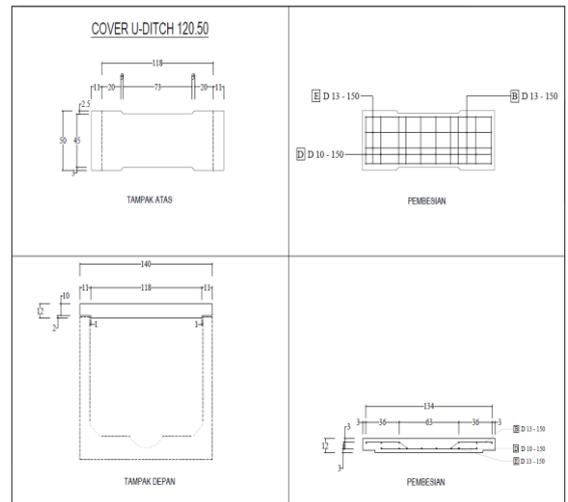


Gambar 9. Potongan Melintang Drainase Eksisting Jalan Saudara Patok P15

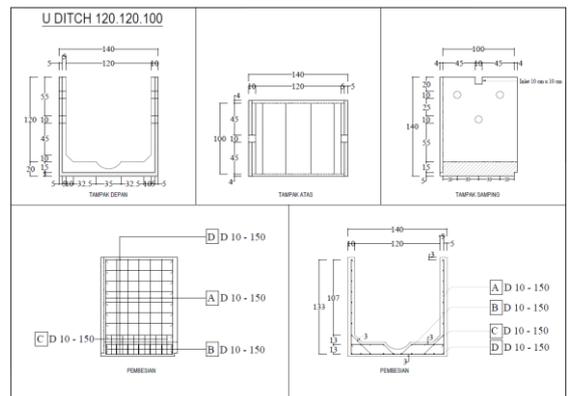


Gambar 10. Potongan Melintang Drainase Eksisting Jalan Saudara Patok P28

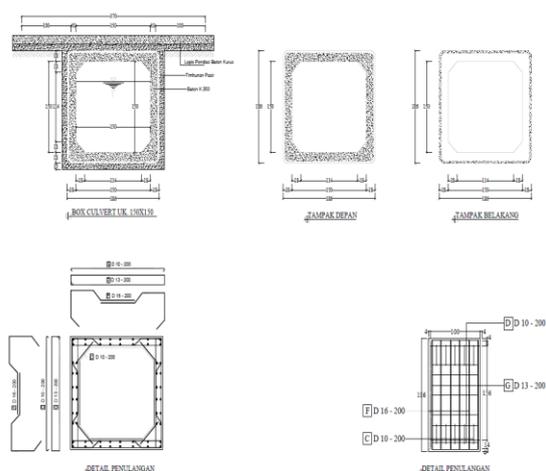
Selanjutnya pada titik tertentu dirancang gorong-gorong (box culvert). Box culvert dengan dimensi 150 cm x 100 cm dengan ketinggian 150 cm (Gambar 13).



Gambar 11. Detail Cover U Ditch Jalan Saudara



Gambar 12. Detail U Ditch Jalan Saudara



Gambar 13. Detail Box Culvert Jalan Saudara

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Rancangan desain drainase Jalan Saudara menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

- Intensitas curah hujan maksimum dengan analisis variasi metode, didapat bahwa metode Log Pearson III yang paling baik digunakan. Hal ini dilakukan dengan uji statistik dengan *chi-square* maupun dengan *Smirnov-Kolmogorov*.
- Rancangan detail drainase menggunakan beton pracetak berbentuk *U-Ditch* tertutup dengan dimensi 120 x 100 cm dengan ketinggian bervariasi antara 120 cm sampai dengan 160 cm.
- Pada titik tertentu drainase menggunakan Box Culvert dengan dimensi 150 cm x 100 cm dengan ketinggian 150 cm.

6. Daftar Pustaka

Erna Tri Asmorowati et,all, 2021, Drainase Perkotaan, Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI), Jawa Barat

- Linda Aslyah Febriani, Eka Wardhani, Nico Halomoan, 2019, Analisa Hidrologi Untuk Penentuan Metode Intensitas Hujan Di Wilayah Aerocity X, Jurnal Proteksi, Desember 2019 Volume 1 No. 2, hal 63 - 70
- Hardjosuprpto, M.,1998, Drainase Perkotaan, Volume 2, Bandung: Penerbit ITB.
- Harjono, Yulis W., 2013, Analisa Hidrologi Dan Hidrolika Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Kali Pacal Bojonegoro, Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 13, No.1, Hal 19 - 23
- Melinda, N. ,2007, Perencanaan Sistem Drainase Pada Daerah Aliran Sungai Cimahi di Kota Cimahi, Skripsi, Fakultas Teknik Sipil danLingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Triatmodjo Bambang, 2008, Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta.
- Soewarno, 1995, Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data, Penerbit Nova, Bandung.
- Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi, 2017, Modul 6 Analisis Hidrologi Pelatihan Perencanaan Embung, Kementerian PUPR
- Siti Amalia F, Eka Wardhani, 2019, Analisis Hidrologi untuk menentukan Intensitas Curah Hujan Di Wilayah Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor, Jurnal Serambi Engineering, hal 900-903
- Subarkah, Imam, 1980, Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, Penerbit Idea Dharma, Bandung
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang BerkelanjutanYogyakarta: Andi Yogyakarta.