

JOURNAL TUGAS AKHIR
EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KECAMATAN
KARTASURA, KABUPATEN SUKOHARJO,
PROVINSI JAWA TENGAH



Disusun Oleh :

KEVIN SURYO SUTEJO

NIM : A 0116 102

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA

2019

ABSTRAK

KEVIN SURYO S, A.0116102, EVALUASI SALURAN DRAINASE DI KECAMATAN KARTASURA, KABUPATEN SUKOHARJO, PROVINSI JAWA TENGAH, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, 2019.

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Saluran drainase adalah salah satu dari dua belas komponen umum infrastruktur, sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui kapasitas saluran drainase dapat menampung atau tidaknya debit rencana. Tergenangnya daerah sekitar saluran drainase karena air yang mengalir di saluran drainase melebihi kapasitas tampungan saluran sehingga air meluap dan menimbulkan genangan di daerah sekitarnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja saluran drainase di beberapa jalan di Kecamatan Kartasura sekaligus mencari penyebab terjadinya limpahan air di saluran tersebut. Pada pelaksanaannya dilakukan analisis hidrologi dan hidrolika. Analisis hidrologi menggunakan data curah hujan maksimum dengan menggunakan Metode Gumbel. Analisis hidrolika berupa kapasitas debit drainase, setelah mendapatkan debit kemudian digunakan membuat dimensi drainase. Dari hasil penelitian diperoleh dimensi saluran drainase yang hampir mirip dengan saluran drainase yang sudah, tetapi ada faktor lain yang menyebabkan limpahan air di saluran drainase, penyebab terjadinya limpahan hampir sama di setiap saluran yang ada di Kecamatan Kartasura yaitu: sampah, kurangnya perawatan dan perhatian masyarakat maupun pemerintah, sedimentasi di saluran, dan perubahan saluran drainase dari terbuka menjadi tertutup. Maka peran pemerintah dan masyarakat sangat penting untuk merawat saluran drainase yang ada, agar tidak terjadi sedimentasi dan saluran drainase dapat bekerja dengan maksimal.

Kata Kunci : Evaluasi Saluran Drainase, Drainase Perkotaan, Debit Air Hujan

ABSTRACT

KEVIN SURYO S, A.0116102, EVALUATION OF DRAINAGE CHANNELS IN THE SUB-DISTRICT OF KARTASURA, SUKOHARJO REGENCY, CENTRAL JAVA PROVINCE, Thesis, Faculty of Engineering, Tunas Pembangunan University of Surakarta, 2019.

Drainage means to drain, drain, remove or move air. In general, drainage is designed as a water building that serves to reduce or dispose of water from the area or land, so that the land can be functioned optimally. The drainage channels are one of the twelve common components of infrastructure, therefore a study is needed to determine if the drainage channels are able or are not able to accommodate the plan's discharge. The inundation of the area around the drainage channel is because the water, flowing in the drainage channel exceeds the capacity of the drainage channel, so that the water overflows and causes the inundation in the surrounding area. This research was conducted to find out on how the performance of the drainage channels on several roads in the sub-district of Kartasura as well as to find out the causes of the overflowing water on the channels. The hydrology and hydraulics analysis are conducted in the implementation. As for the hydrological analysis, uses the maximum rainfall data by using the Gumbel's Method. And the hydraulics analysis is in the form of drainage discharge capacity, the drainage dimension is made after getting the discharge. The results of the study have found that the dimensions of the drainage channels are almost similar to the drainage channel, but there are other factors that cause the water's overflow in the drainage canal, the causes of the overflow are almost the same in every channel in Kartasura, namely: the waste, the lack of care and attention of the the government and the community, the canal's sedimentation , and the changes in the drainage channels from open to closed. Hence, the role of the government and the community is very important to treat the existing drainage channels, so that sedimentation does not occur and the drainages can work in the maximum capacity.

Keywords : Evaluation of Drainage Channels, Urban Drainage, Rainwater Discharge

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Drainase Perkotaan merupakan prasarana kota yang intinya berfungsi selain untuk mengendalikan dan mengalirkan limpasan air hujan yang berlebihan dengan aman, juga untuk menyalurkan kelebihan air lainnya yang sifatnya mengganggu dan mencemari lingkungan perkotaan, yaitu air limbah dan air buangan lainnya.

Di Kecamatan Kartasura saat ini memiliki sistem drainase yang kurang baik. Hal ini terlihat dari adanya saluran-saluran yang terputus, pendangkalan saluran sehingga mengakibatkan terjadinya genangan-genangan di beberapa lokasi pada saat musim hujan.

1.2. RUMUSAN MASALAH.

Masalah yang dapat dirumuskan dari latar belakang masalah di atas adalah Bagaimana dimensi penampang saluran yang ekonomis untuk sistem drainase di Jl. Ahmad Yani, Jl. Wimboharsono, dan Jl. Keden, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo.

1.3. BATASAN MASALAH.

- a. Studi kasus dilakukan di Kecamatan Kartasura.
- b. Lokasi penelitian dilakukan di Jl. Ahmad Yani, Jl. Wimboharsono, dan Jl. Keden, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo.
- c. Evaluasi dilakukan pada saluran drainase berupa saluran terbuka/selokan.
- d. Perhitungan debit hanya mengacu data intensitas curah hujan.

1.4. TUJUAN PENELITIAN.

Mengevaluasi dimensi saluran drainase di Jl. Ahmad Yani, Jl. Wimboharsono, dan Jl. Keden, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo.

Perencanaan saluran drainase di Jl. Ahmad Yani, Jl. Wimboharsono, dan Jl. Keden, Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Drainase

Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini antara lain (Suripin, 2004) :

- a. Mengeringkan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- b. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- c. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- d. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

2.2. Hidrologi

Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulik. Pengertian yang terkandung di dalamnya adalah bahwa informasi dan besaran-besaran yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis selanjutnya. Bangunan hidraulik dalam bidang teknik sipil dapat berupa gorong-gorong, bendung, bangunan pelimpah, tanggul penahan banjir, dan sebagainya.

III. LANDASAN TEORI

3.1. Jenis-jenis Drainase

Menurut Sejarah Terbentuknya

a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase yang terbentuk secara alami terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena grafitasi yang lambat laun membentuk laun jalan air yang permanen seperti sungai.

b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu/beton, gorong-gorong, pipa-pipa dan sebagainya.

3.2. Intenitas

Intensitas adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun secara empiris.

3.3. Waktu Konsentrasi (T)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditemukan di bagian hilir suatu saluran.

Tabel 3.1. Tabel Kecepatan untuk Saluran Alami

Kemiringan rata-rata dasar saluran (%)	Kecepatan rata-rata (meter/dt)
Kurang dari 1	0,40
1 – 2	0,60
2 – 4	0,90
4 – 6	1,20
6 – 10	1,50
10 – 15	2,40

3.4. Kala Ulang Hujan

Suatu data hujan adalah (x) akan mencapai suatu harga tertentu/ disamai (x_1) atau kurang dari (x_1) atau lebih/ dilampaui dari (x_1) dan

diperkirakan terjadi sekali dalam kurun waktu T tahun, maka T tahun ini dianggap sebagai periode ulang dari (x_1).

Contoh : $R_{2\text{th}} = 115 \text{ mm}$.

Dalam perencanaan saluran drainase periode ulang yang dipergunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkap hujan yang akan dikeringkan.

Menurut pengalaman, penggunaan periode ulang untuk perencanaan:

- saluran kwarter : 1 tahun
- saluran tersier : 2 tahun
- saluran sekunder : 5 tahun
- saluran primer : 10 tahun

3.5. Analisis Intensitas Hujan

Data curah hujan dalam suatu waktu tertentu (beberapa menit) yang tercatat pada alat otomatis dapat dirubah menjadi intensitas curah hujan per jam.

Menurut Dr. Mononobe intensitas hujan (1) di dalam rumus rasional dapat dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \text{ mm / jam}$$

Dimana :

R = Curah hujan rancangan setempat dalam mm

t_0 = Lama waktu konsentrasi dalam jam

I = Intensitas hujan dalam mm/jam

3.6. Analisis Frekuensi Dengan Metode GUMBEL

Hitung hujan rata rata $\bar{R} = 167,42$ mm di dapat dari 3181 : 19

$$\text{Standar deviasi } S = \sqrt{\frac{R - \bar{R}^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{155606,54}{19-1}}$$

$$\text{Standar deviasi } S = 92,98$$

$$R_{25\text{-th}} = \bar{R} + K.S$$

\bar{R} = hujan rata rata

K = lihat table

S = standar deviasi

3.7. Kriteria Perancangan

a. Koefisien Larian (run off)

Ketepatan dan menetapkan besarnya debit air yang harus dialirkan melalui saluran drainase pada daerah tertentu, sangatlah penting dalam penentuan dimensi saluran.

Apabila luas daerah lebih kecil dari 0.80 km², kapasitas pengaliran dihitung dengan metode Rasional, yaitu :

$$Q = f . C . I . A$$

dimana

Q = kapasitas pengaliran (m³/dt)

f = faktor konversi sebesar 0,278

C = koefisien pengaliran

I = intensitas hujan pada periode ulang tertentu (mm/jam)

A = luas daerah pengaliran (km²).

c. Macam Material

Lapisan dasar dan dinding saluran drainase tanah erosi bisa dibuat dari : beton, pasangan batu kali, pasangan batu merah, aspal, kayu, besi cor, baja, plastik dll. Pilihan materialnya tergantung pada tersedianya serta harga bahan, cara konstruksi saluran.

Tabel 3.4. Kemiringan dinding saluran sesuai bahan

Bahan saluran	Kemiringan dinding (m)
Batuan / cadas	~ 0
Tanah lumpur	-0,25
Lempung keras/tanah	0,5 – 1
Tanah dengan pasangan batuan	1
Lempung	1,5
Tanah berpasir lepas	2
Lumpur berpasir	3

g. Koefisien kekasaran Manning

Dari macam-macam jenis saluran, baik berupa saluran tanah maupun dengan pasangan, besarnya koefisien Manning dapat mengacu pada tabel berikut

3.8. Perancangan Saluran

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

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

Dimana

V = kecepatan aliran (m/det)

N=angka kekasaran saluran

R = jari-jari hidrolis saluran (m)

S = kemiringan dasar saluran

Q=Debit saluran (m³ / det)

A=Luas penampang basah saluran (m²)

a. Penampang saluran segiempat

1) Penampang saluran segi empat terbuka

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

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

- Angka kekasaran (n) dapat ditentukan berdasarkan jenis bahan yang dipergunakan (lihat tabel di Bagian 5.2).
- Kerniringan tanah asli = kemiringan dasar saluran (S) dapat diketahui berdasarkan topografinya.
- Penampang segiempat berarti talud t = 1 : 1. m = 1, perbandingan lebar saluran (b) dan tinggi air (h) = b/h = 1, sehingga b = h
- luas penampang (A) = b x h = h²
- keliling basah (p) = b + 2 h
- jari-jari hidroulis (R) = A/P
- kecepatan aliran $V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$

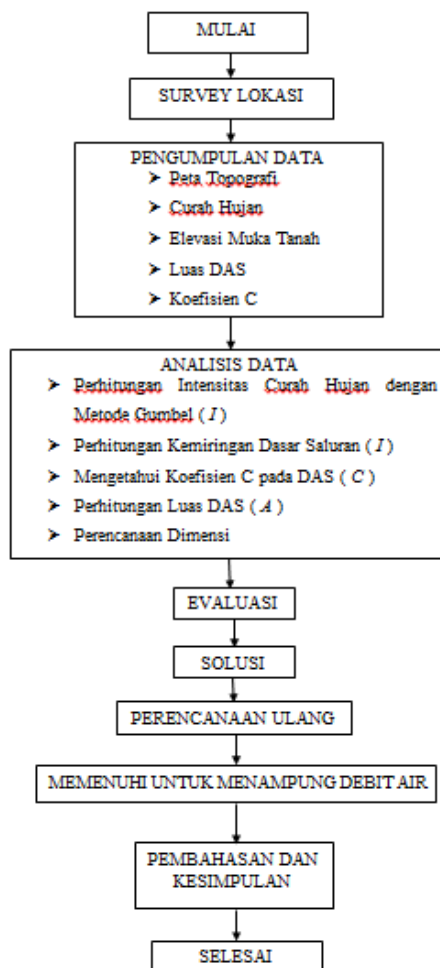
- Q = A . V
- Tinggi jagaan = 25% h
- jadi tinggi saluran (H) = h = tinggi jagaan.

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara bertahap, langkah-langkah penelitian ini adalah:

- Permohonan ijin
- Mencari data atau informasi
- Mengolah data
- Penyusunan laporan



Gambar 4.1 Diagram Alir Evaluasi Saluran

V. EVALUASI SALURAN DRAINASE

5.1. Permasalahan dan Gangguan Sistem Drainase

1. Permasalahan Drainase

- Peningkatan Debit
- Penataan Lingkungan
- Perubahan Tata Guna Lahan
- Kapasitas Saluran
- Fungsi
- Peran Masyarakat

2. Gangguan Sistem Drainase

- Gangguan Dari Faktor Sosial-Budaya
- Gangguan Teknis
- Gangguan Lingkungan

5.2. Kondisi Saluran Drainase

1. Kondisi drainase yang di pengaruhi sampah dan sedimentasi



Sumber :Hasil Survey Lapangan

Gambar 5.1 Saluran Drainase yang Dipengaruhi Sampah dan Sedimentasi

2. Kondisi drainase terganggu oleh rerumputan



Sumber :Hasil Survey Lapangan

Gambar 5.2 Saluran Drainase yang Dipengaruhi Rumput

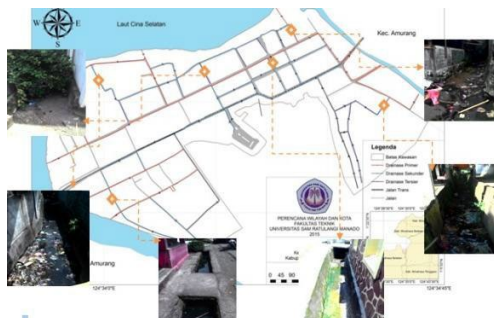
3. Kondisi drainase yang terganggu oleh utilitas di badan saluran



Sumber :Hasil Survey Lapangan

Gambar 5.3 Saluran Drainase yang Mengalami Kerusakan

4. Kondisi eksisting saluran drainase yang berada di antara bangunan



Sumber :Hasil Survey Lapangan

Gambar 5.4 Saluran Drainase yang Berada Diantara Bangunan

5.3. Daerah Gangguan

1. Kawasan Jalan Ahmad Yani

- Saluran yang tidak terhubung antara saluran satu dengan saluran yang lain.
- Dimensi saluran yang tidak sesuai.
- Saluran yang di pengaruhi sedimentasi dan di tumbuhi rumput.
- Saluran yang sudah menjadi tempat sampah.

2. Kawasan Jalan Wimboharsono

- Belum adanya saluran permanen yang memadai.
- Saluran yang tidak saling terhubung satu dengan yang lain.
- Pengaruh sedimen sehingga terjadi pendangkalan saluran.
- Pengaruh sampah yang menumpuk di dalam saluran mengakibatkan aliran air terhambat dan meluap ke jalan.
- Saluran yang mengalami pendangkalan karena sedimentasi.
- Saluran yang rusak atau hancur akibat akar pohon yang tumbuh di tepi saluran.

3. Kawasan Jalan Keden

- Saluran yang di tertutup dengan tanah dan ditumbuhi rumput bahkan saluran menjadi tempat buang sampah dan pembakaran sampah.
- Saluran yang mengalami pendangkalan karena pengaruh dari sedimentasi serta sampah yang dibiarkan begitu saja.

- Belum dibuatkan saluran permanen setelah pembuatan jalan. Sehingga air mengalir di bahu jalan.

5.4. Solusi Penanganan Drainase

1. Pembuatan arah aliran air dan saluran primer.
2. Perencanaan ulang saluran drainase, lokasi yang perlu dilakukan pembuatan saluran.
3. Dari hasil survey lapangan terdapat beberapa lokasi yang mengalami kerusakan.
4. Pengerukan sedimen dan pembersihan sampah dan rumput-rumput.

VI. PERENCANAAN SALURAN DRAINASE

6.1. Perhitungan Periode Hujan Rencana

Diketahui data curah hujan selama 20 tahun sebagai berikut :

Tabel 6.1 Pos Pantau Hujan Pabelan

Tahun	R24 Maks (mm)
1997	136
1998	95
1999	90
2000	92
2001	80
2002	80
2003	85
2004	104
2005	89

2006	92
2007	133
2008	126
2009	142
2010	103
2011	114
2012	99
2013	76
2014	123
2015	166
2016	138
Total	2163

Hitung hujan rata rata $\bar{R} = 108.15\text{mm}$ di dapat dari $2163 : 20$

$$\text{Standar deviasi } S = \sqrt{\frac{R - \bar{R}^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{12022,55}{20-1}}$$

Standar deviasi $S = 25,15 \text{ mm}$.

Untuk periode ulang 50 tahun.

$$R_{50\text{-th}} = \bar{R} + K.S$$

$$= 108,15 + (3,18 \times 25,15)$$

$$= 108,15 + 79,977$$

$$= 188,127 \text{ mm}$$

6.2. Intensitas Curah Hujan

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{188,127}{24} \left(\frac{24}{1,2} \right)^{2/3}$$

$$I = 7,839 \cdot 7,368$$

$$I = 57,758 \text{ mm/jam}$$

6.3. Perencanaan Dimensi Saluran Jl. Ahmad Yani

Luas Sub DAS di Jalan Ahmad Yani pada perencanaan ulang drainase perkotaan adalah Sub DAS Pabelan dengan luas wilayah **528,521 m²**.

6.3.1. Angka Pengaliran C

Maka angka pengaliran C diperkirakan:

$$0,2 \cdot 0,55 = 0,11$$

$$0,1 \cdot 0,70 = 0,07$$

$$0,5 \cdot 0,60 = 0,30$$

$$0,2 \cdot 0,15 = 0,03$$

$$0,51$$

6.3.2 Menentukan Debit Aliran Berdasarkan Hujan

$$Q = 1/3,6 C \cdot I \cdot A$$

$$Q = 1/3,6 \cdot 0,51 \cdot 0,057758 \cdot 528,521$$

$$Q = 4,325 \text{ m}^3/\text{det.}$$

6.3.3. Perhitungan Dimensi Saluran

$$L_1 = 1450 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\Delta h &= 93 \text{ m} - 92 \text{ m} \\ &= 1 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}l_1 &= \frac{\Delta h}{L} \\ &= \frac{1}{1450} \\ &= 0,0007\end{aligned}$$

$$\text{Luas penampang (A)} = b \cdot h = h^2$$

$$\begin{aligned}\text{Keliling basah (p)} &= b + 2 h \\ &= 3h\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jari-jari hidrolis (R)} &= A / P \\ &= h^2 / 3h \\ &= \mathbf{0,333 h}\end{aligned}$$

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

$$V = \frac{1}{0,020} \cdot 0,333 h^{2/3} \cdot 0,0007^{1/2}$$

$$V = \mathbf{1,803 h \text{ m/det}}$$

$$Q = A \cdot V$$

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

$$h^2 = \frac{4,325 \text{ m}^3/\text{det}}{1,803 \text{ h m/det}}$$

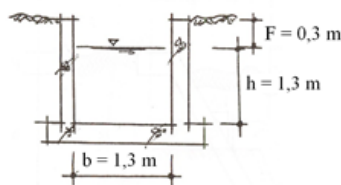
$$h^3 = 2,399$$

$$h = \sqrt[3]{2,399}$$

$$h = \mathbf{1,339 \text{ m}} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{1,3 \text{ m}}.$$

$$\begin{aligned}\text{Tinggi jagaan (F)} &= 0,25 \cdot h \\ &= 0,25 \cdot 1,3 \\ &= \mathbf{0,3 \text{ m}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi besar nilai H} &= h + F \\ &= 1,3 + 0,3 \\ &= \mathbf{1,6 \text{ m}}\end{aligned}$$

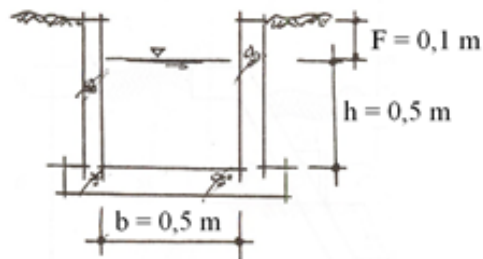


$$F = 0,3 \text{ m}$$

Gambar 6.2 Penampang Saluran di Jalan Ahmad Yani

6.4. Perencanaan Dimensi Saluran Jl. Wimboharsono

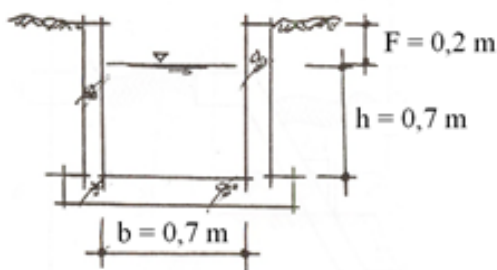
Luas DAS di Jalan Wimboharsono pada perencanaan ulang drainase perkotaan adalah Sub DAS Kartasura dengan luas wilayah **40,625 m²**.



Gambar 6.4 Penampang Saluran di Jalan Wimboharsono

6.5. Perencanaan Dimensi Saluran Jl. Keden

Luas Sub DAS di Jalan Keden pada perencanaan ulang drainase perkotaan adalah Sub DAS Ngadirejo dengan luas wilayah **71,189 m²**.



Gambar 6.6 Penampang Saluran di Jalan Keden

6.6. Hasil Perencanaan

1. Dimensi saluran di Jalan Ahmad Yani

- Kondisi Eksisting saluran $b = 0,5 \text{ m}$
 $h = 0,5 \text{ m}$
- Hasil perencanaan $b = 1,3 \text{ m}$

$$h = 1,3 \text{ m}$$

2. Dimensi saluran di Jalan Wimboharsono

- Kondisi Eksisting saluran $b = 0,3 \text{ m}$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

- Hasil perencanaan $b = 0,5 \text{ m}$

$$h = 0,5 \text{ m}$$

3. Dimensi saluran di Jalan Keden

- Kondisi Eksisting saluran $b = 0,3 \text{ m}$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

- Hasil perencanaan $b = 0,7 \text{ m}$

$$h = 0,7 \text{ m}$$

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Kinerja sistem drainase yang ada di Kecamatan Kartasura belum baik dikarenakan masih banyaknya saluran drainase yang mengalami gangguan akibat dari sedimentasi, sampah dan rumput menurut evaluasi kinerja sistem drainase berdasarkan persepsi masyarakat yang dilakukan di 3 titik lokasi.
2. Pada perencanaan saluran drainase di Kecamatan Kartasura tersebut diperlukan beberapa data berupa curah hujan selama 20 (dua puluh) tahun, peta topografi, elevasi saluran, luas DAS, harga koefisien C.
3. Metode yang digunakan dalam menentukan intensitas curah hujan dengan Metode Gumbel.
4. Hasil pengamatan di lapangan diketahui dimensi saluran di Jalan Ahmad Yani dengan tinggi (h) 0,5 m dan lebar (b) 0,5 m, di Jalan

Wimboharsono dengan tinggi (h) 0,3 m dan lebar (b) 0,3 m, di Jalan Keden dengan tinggi (h) 0,3 m dan lebar (b) 0,3 m.

5. Hasil perencanaan didapatkan dimensi saluran drainase di Jalan Ahmad Yani dengan tinggi (h) 1,3 m dan lebar (b) 1,3 m, di Jalan Wimboharsono dengan tinggi (h) 0,5 m dan lebar (b) 0,5 m, di Jalan Keden dengan tinggi (h) 0,7 m dan lebar (b) 0,7 m.

7.2. Saran

1. Berdasarkan hasil perencanaan, saluran drainase di Kecamatan Kartasura harus dilakukan perbaikan dan pelebaran dimensi agar dapat berfungsi dengan baik.
2. Perlu adanya ruang khusus di sekitar saluran drainase dan hindari bangunan-bangunan yang dapat mengganggu kinerja sistem saluran drainase agar dapat berfungsi dengan optimal.
3. Perlu adanya peran pemerintah dan masyarakat sangat guna menjaga lingkungan sekitar secara baik agar tercipta lingkungan yang sehat, bersih, dan rapi.

DAFTAR PUSTAKA

Hardjoso, P., 1987. *Drainasi, Laboratorium P4S, FT UGM.*.

Sunjoto. 1989. *Pengembangan Sistem Drainasi di Indonesia, Ceramah Ilmiah Dalam Rangka 25 Tahun Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesi, Yogyakarta.*

Darmanto. 1990. *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Sudjarwadi. 1990. *Teknik Drainase*. PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta

Imam Subarkah, Ir. 1980. "Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air". Ide Dharma, Bandung

Sri Harto Br. 1983. "Analisis Hidrologi". PT. Gramedia, Jakarta

CD. Soemarto, Ir. B.I.E. Dipl. H. 1986. "Hidrologi Teknik". PPMT, Malang

Departemen Pekerjaan Umum, *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan (SK SNI T – 07 – 1990 – F*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum Jakarta, 1990

Dewan Standarisasi Nasional – DSN (SNI 03 – 3424 – 1994), *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1994

Ray K Linsley, Joseph B Franzini, Djoko Sasongko. 1991. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II (terjemahan)*. Erlangga, Jakarta

Kinori, 1970, *Manual of Surface Drainage Engineering, Volume 1*, ElsevierPC, Amsterdam.

Shaw, E., M., 1984, *hydrology in Practice*, V., N., Reinhold United Kingdom, London

