

Analisa Perencanaan Ulang Drainase (Studi Kasus j2709alan Kh Wahid Hasyim Sempaja Samarinda)

Ilham Wijaya^{1*}, Fitriyati Agustina S.T., M.T.²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia.

*Kontak Email: 17111024430010@umkt.ac.id

Diterima:19/07/21

Revisi:18/10/21

Diterbitkan: 19/04/22

Abstrak

Tujuan Studi : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan merencanakan ulang kapasitas dari saluran drainase pada kawasan jalan K.H Wahid Hasyim, dimana selama ini selalu terjadi banjir pada saat musim hujan datang.

Metodologi : Data yang digunakan berupa data curah hujan yang didapat dari Stasiun Hujan Temidung dan data saluran eksisting dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Samarinda. Kedua data tersebut dilakukan analisis perhitungan data berupa analisis hidrologi dan analisis hidrolika.

Hasil : Berdasarkan kondisi dan perhitungan eksisting sesuai keadaan di lapangan diperoleh hasil, bahwa saluran drainase jalan K.H Wahid Hasyim tidak dapat menampung debit rancangan periode ulang pada 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun. Dan setelah diperbaikipun hanya dapat menampung debit rancangan periode ulang 2 dan 5 tahun saja. Sehingga dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran drainase dengan tinggi 2,5 m dan lebar 2,5 m menghasilkan kapasitas rencana drainase pada tahun ke-2 sebesar 18,192 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-5 sebesar 14,246 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-10 sebesar 11,634 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-20 sebesar 9,127 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-50 sebesar 5,883 m³/detik. dan menampung besarnya debit banjir rencana Q sebesar 31,746 m³/detik. Dari hasil perencanaan ulang bahwa disimpulkan kapasitas drainase pada jalan K.H Wahid Hasyim periode 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun dalam kondisi aman, sehingga dapat diterapkan sebagai upaya pengendalian banjir di lokasi tersebut.

Manfaat : Sebagai informasi mengenai kapasitas saluran drainase yang ideal untuk jalan K.H Wahid Hasyim sempaja agar pada saat hujan tidak menimbulkan genangan air dan banjir.

Abstract

Purpose of Study : This study aims to determine and re-plan the capacity of the drainage channel in the area of Jalan K.H. Wahid Hasyim, where floods always occur during the rainy season.

Methodology : The data used in the form of rainfall data obtained from the Temidung Rain Station and existing channel data from the Samarinda City Public Works Department. Both data were analyzed for data calculations in the form of hydrological analysis and hydraulics analysis.

Results : Based on the existing conditions and calculations according to the conditions in the field, the results showed that the drainage channel of the K.H Wahid Hasyim road could not accommodate the design discharge for the return period at 2, 5, 10, 20 and 50 years. And even after being repaired, it can only accommodate 2 and 5 year return period design discharges. So that the re-planning of the drainage channel dimensions with a height of 2.5 m and a width of 2.5 m resulted in a planned drainage capacity of 18,192 m³/second in the second year, a planned drainage capacity of 14,246 m³/second in the fifth year. drainage in the 10th year is 11,634 m³/second, the planned drainage capacity in the 20th year is 9,127 m³/second, the drainage design capacity in the 50th year is 5,883 m³/second. and accommodate the magnitude of the flood discharge plan Q of 31.746 m³/second. From the results of the re-planning, it was concluded that the drainage capacity on K.H Wahid Hasyim road for the period of 2, 5, 10, 20 and 50 years was in safe condition, so that it could be applied as an effort to control flooding in that location.

Applications : For information on the capacity of the ideal drainage channel for the K.H Wahid Hasyim Sempaja road so that when it rains it does not cause puddles and floods.

Kata kunci : Banjir, Drainase, Kapasitas Rancangan

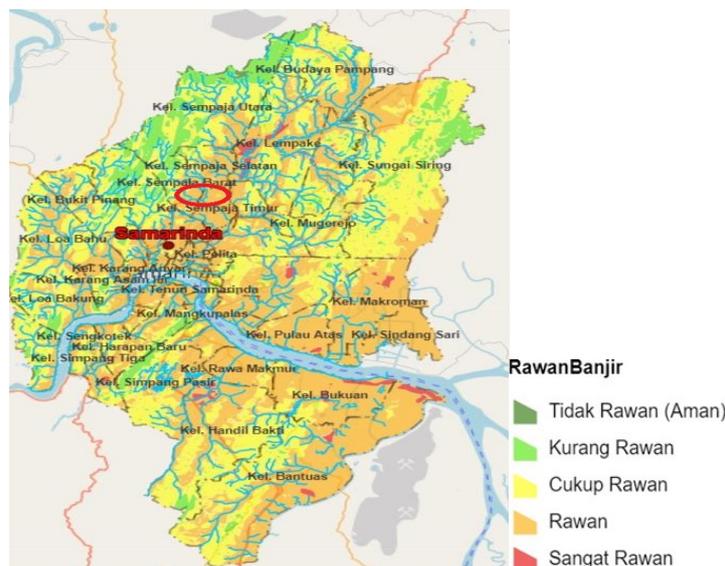
1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan kota-kota di Indonesia, masalah air juga semakin meningkat. Peningkatan banjir menimbulkan ancaman yang cukup besar terhadap infrastruktur jalan di mana banjir dapat menyebabkan hambatan lalu lintas yang parah dan tagihan perbaikan yang mahal (Kalantari Z, A, 2014b). Banjir hasil dari campuran kompleks dari kondisi geologi, geomorfologi, dan hidrologi serta dapat menimbulkan kerusakan dan gangguan terhadap disruption orang, organisasi, industri, dan lingkungan (Kalantari Z, A, 2014a). Banjir adalah peristiwa naiknya permukaan air ke daratan (yang biasanya kering) diakibatkan bertambahnya volume air (Limantara L.M., 2009a). Banjir memiliki dua kondisi; pertama adalah genangan atau banjir yang terjadi di kawasan kota. Kedua, banjir terjadi di sekitar tanggul. Hal ini disebabkan oleh limpasan dari sungai karena debit air atau debit banjir rancangan lebih besar dari yang ada pada kapasitas di sungai (Limantara L.M., 2009b). Modifikasi kondisi alam oleh manusia kegiatan, seperti pembangunan jalan dan penebangan hutan, dapat meningkatkan banjir (Weimin Wu & R. C. Sidle., 1995). Secara umum, masalah tentang air yang tidak dapat dikendalikan akan menimbulkan bencana, contoh yang sering muncul adalah permasalahan mengenai banjir dan genangan.

Jalan K.H Wahid Hasyim Kecamatan Sempaja ialah salah satu dari kecamatan yang ada di Kota Samarinda yang padat penduduknya. Kondisi infrastruktur sistem drainase di Jalan K.H Wahid Hasyim belum mampu mengatasi masalah banjir atau genangan yang terjadi setiap musim hujan. Kawasan ini merupakan salah satu kawasan kota Samarinda yang rawan banjir. Jalan K.H Wahid Hasyim Sempaja sebagai salah satu akses menuju bandara Samarinda masih terkendala masalah banjir, fenomena banjir berlangsung tidak cuma pada saat musim hujan saja namun disaat hujan dengan durasi 3 jam bisa mengakibatkan banjir, keadaan serupa ini sangat mengusik kegiatan penduduk kota samarinda.

Banjir merendam kota Samarinda pada 22 Mei 2020, disebabkan oleh hujan ringan hingga lebat yang mengguyur. Berdasarkan peta sebaran hujan dari satelit cuaca, terlihat hujan sedang-berat terjadi di sebagian besar wilayah Kalimantan Timur, khususnya Kota Samarinda pada 21 dan 22 Mei 2020. Sementara itu, berdasarkan data pantauan dari stasiun sinoptik permukaan BMKG Temindung, Samarinda. Curah hujan yang tercatat sejak 22 Mei 2020 hingga hari ini tercatat masing-masing sebesar 45 mm, 45 mm, 28 mm, 0 mm, dan 1 mm. Banjir di Samarinda merendam 1.671 rumah di 8 kelurahan dengan ketinggian air berkisar 50 sentimeter sampai 1 m di satu titik banjir di Desa Sempaja Timur. Sedikitnya 4.076 warga di Kota Samarinda terdampak banjir yang melanda jelang hari raya Idul Fitri.

Pengendalian dan penanganan masalah banjir tidak terlepas dari ketersediaan infrastruktur secara maksimal diupaya pengendalian banjir seperti dinding tanah, jaringan irigasi, bendungan, drainase dan lain-lain. Perencanaan didesain bangunan air untuk pengendalian banjir perlu menggunakan informasi dan data yang akurat dari: penduduk, seperti informasi data curah hujan maksimum suatu wilayah dengan pengulangan tertentu specified maka perlu dilakukan analisis perhitungan debit banjir rencana sehingga dapat menghitung drainase kapasitas yang akan dibangun (Soehardi, 2018). Pada Gambar 1 terdapat peta persebaran daerah rawan banjir di kota Samarinda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar kapasitas saluran sistem drainase di jalan K.H Wahid Hasyim terhadap intensitas curah hujan di kota Samarinda.



Gambar 1 : Peta persebaran daerah rawan banjir di kota Samarinda

1.1. Drainase

Drainase ialah sarana utama yang didesain sebagai suatu sistem untuk memenuhi kebutuhan penduduk serta bagian penting dari perencanaan kota (khususnya perencanaan sarana infrastruktur). Terdapat pada buku yang berjudul “Sustainable Urban Drainage System”, drainase mempunyai arti mengguras, membuang, mengalirkan atau mengendalikan air (Suripin, 2004). Sistem drainase, dapat diartikan secara umum sebagai upaya untuk mengatasi kelebihan air yang disebabkan oleh air hujan, rembesan, atau kelebihan air yang disebabkan saluran irigasi dari suatu daerah sehingga tanah dapat bekerja dengan normal dan tidak terganggu (Fairizi D., 2015). Drainase merupakan upaya untuk mengurangi kelebihan air, baik air yang terdapat pada permukaan maupun air yang ada di bawah permukaan (Suhardjono, 2013). Kelebihan air pada umumnya berupa genangan air yang disebut banjir. Di sisi lain, drainase adalah salah satu elemen penting infrastruktur masyarakat luas/publik yang dibutuhkan oleh penduduk perkotaan dalam upaya menciptakan kehidupan suatu daerah yang bersih, sehat, nyaman dan aman. Sistem sluran drainase memiliki fungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan) atau bangunan resapan air. Fungsi lainnya adalah sebagai pengontrol kebutuhan air permukaan dengan memperbaiki suatu daerah yang berlumpur, mengevaluasi udara dan banjir.

Drainase mempunyai banyak tipe dan tipe drainase ditinjau berdasarkan aneka macam aspek. Jenis saluran drainase bisa dibedakan menjadi berikut (Hasmar, H. A. Halim, 2012) :

- a. Berdasarkan sejarah pembentukan
- b. Berdasarkan lokasi saluran
- c. Berdasarkan fungsi drainase
- d. Berdasarkan konstruksinya

1.2. Analisa Hidrologi

Analisis perhitungan hidrologi dilakukan dengan beberapa tahapan pengumpulan data seperti data curah hujan, menghitung rata-rata curah hujan maksimum, mengukur dispersi, menghitung atau menentukan penggunaan metode gumbel, kemudian melakukan uji kompatibilitas chi-square. , menghitung intensitas hujan, terakhir menghitung debit banjir rencana.

- Rata-rata Nilai Curah Hujan :

$$X = \frac{\sum Xi}{n-1} \tag{1}$$

Keterangan :

- X = Rata-rata Nilai Curah Hujan
- $\sum Xi$ = Jumlah Nilai Curah Hujan
- n = Jumlah Periode Waktu

- Standar Deviasi :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{(n-1)}} \tag{2}$$

Keterangan :

- S = Standar Deviasi
- $(\sum Xi-X)^2$ = Jumlah Nilai Curah Hujan
- n = Jumlah Periode Waktu

- Nilai Faktor Frekuensi :

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \tag{3}$$

Keterangan :

- K = Nilai Faktor Frekuensi
- Y_T = Varietas tereduksi sebagai fungsi dari periode ulang T
- Y_n = Reduksi mean sebagai fungsi dari banyaknya data n
- S_n = Simpangan baku sebagai fungsi dari banyaknya data n

- Periode ulang :

$$X_T = X + K \times S \quad (4)$$

Keterangan :

X_T = variate yang di ekstrapolasi, yaitu besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang dalam T tahun (mm)
 X = harga rata-rata harga (mm)
 S = Standart Deviasi
 K = Faktor Frekuensi

- Waktu Konsentrasi :

$$T_c = \left(\frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \quad (5)$$

Keterangan :

T_c = Waktu Konsentrasi (Jam)
 L = Panjang Saluran (Km)
 S = Kemiringan Saluran

- Intensitas Hujan (I) :

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{2/3} \quad (6)$$

Keterangan :

I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)
 $R24$ = Curah Hujan maksimal dalam waktu 24 Jam (mm)
 tc = Durasi Curah Hujan (Jam)

- Debit banjir Rancang :

$$Q_{Rancang} = 0,278 \times C \times I \times A \quad (7)$$

Keterangan :

$Q_{Rancang}$ = Debit Banjir Maksimum (m³/detik)
 C = Koefisien Pengaliran
 I = Intensitas Hujan Rata-rata (mm/jam)
 A = luas daerah pengaliran (km²)

1.3. Analisa Hidraulika

Besarnya debit air hujan pada sesuatu daerah harus segera dikeringkan biar tidak terjadi genangan. Supaya bisa mengalirkan air dibutuhkan saluran drainase yang sanggup menampung serta mengalirkan air ke reservoir. Sehingga cara menentukan daya tampung mesti didasarkan pada besar debit air hujan. Analisis hidraulika yang diartikan ialah analisa dimensional yang sangat hemat buat penampang saluran drainase.

Penampang saluran yang sangat hemat merupakan saluran yang bisa menampung debit maksimum/maksimal buat luas penampang basah tertentu, kekerasan serta kemiringan dasar (Suripin, 2004).

a) Penampang berbentuk Persegi Panjang

Pada Gambar 2 penampang saluran bentuk persegi panjang dengan dimensi lebar alas (b) serta ketinggian air (h), dan luas penampang yaitu $A = b \times h$. Jadi penampang berbentuk persegi yang paling hemat (ekonomis) ialah jika kedalamannya separuh dari lebar dasar saluran dan radius hidrolis adalah separuh dari ketinggian permukaan air.



Gambar 2 : Penampang Berbentuk Persegi Panjang

- Luas Penampang :

$$A = b \times h \tag{8}$$

Keterangan :

A = Luas Penampang (m²)

b = Lebar Penampang (m)

h = Tinggi Penampang (m)

- Keliling Basah :

$$P = (2 \times h) + b \tag{9}$$

Keterangan :

P = Keliling Basah

b = Lebar Penampang (m)

h = Tinggi Penampang (m)

- Jari-jari Hidrolik :

$$R = \frac{A}{P} \tag{10}$$

Keterangan :

R = Jari-jari hidrolik (m).

A = Luas Penampang (m²).

P = Keliling Basah (m)

- Kecepatan Aliran :

$$V = \frac{1}{n} (R)^{\frac{2}{3}} (S)^{\frac{1}{2}} \tag{11}$$

Keterangan :

V = kecepatan aliran (m/det).

n = koefisien kekasaran manning.

R = Jari-jari Hidrolik (m).

S = Kemiringan Saluran

- Kapasitas Tampung :

$$Q = V \times A \quad (12)$$

Keterangan :

Q = Debit Aliran (m³/det).

A = Luas Penampang (m²).

V = Kecepatan Aliran (m/det).

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan sebagai tempat pengambilan data adalah jalan K.H Wahid Hasyim dimana pada jalan tersebut sering terjadi banjir di akibatkan oleh curah hujan yang sangat tinggi dan kapasitas saluran drainase yang tidak dapat menampung debit air dengan baik. Lokasi penelitian terdapat pada [Gambar 3](#).



Gambar 3 : Lokasi Penelitian

2.2. Tahapan – tahapan Penelitian

a) Tahap Persiapan

Tahap pertama adalah survei lokasi untuk mendapatkan gambaran sementara dari lokasi penelitian, mengumpulkan literatur dan referensi yang menjadi landasan teori, dan membuat proposal.

b) Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Dalam penelitian ini lebih mengacu pada data sekunder. Data tersebut meliputi :

1. Data Curah Hujan
2. Data Dimensi Saluran Drainase
3. Peta Topografi :
 - Kedalaman saluran yang dianalisa

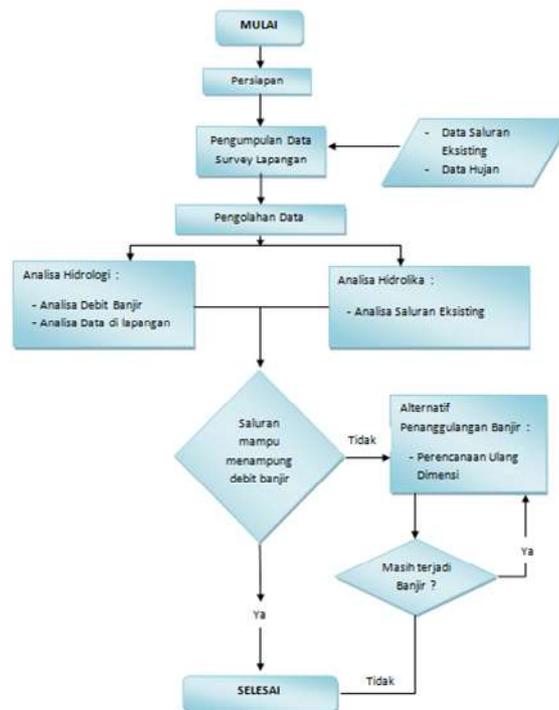
c) Tahap Analisa Data

Tahapan analisa data yang dilakukan antara lain:

1. Analisa Hidrologi :
 - Analisa Frekuensi dan Distribusi Curah Hujan
 - Analisa Perhitungan Curah Hujan Menggunakan Metode Distribusi Gumbel
 - Analisa Debit Banjir Rancangan
2. Analisa Hidrolika :
 - Analisa dimensi saluran drainase
 - Perencanaan ulang dimensi saluran drainase

2.3. Bagan Alur Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa tahap dan terdapat pada [Gambar 4](#).



Gambar 4 : Bagan alur Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

3.1. Hasil

a. Analisis Hidrologi

1) Analisa Frekuensi dan Distribusi Curah Hujan

Analisis frekuensi adalah menganalisis pengulangan kejadian untuk menentukan periode ulang dan nilai probabilitasnya. Berikut adalah data curah hujan harian yang dikumpulkan dari Stasiun Hujan Temindung Samarinda dari tahun 2011 hingga 2020, seperti terlihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1 : Distribusi Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan (Xi)	$(\dot{X}i - X)$	$(\dot{X}i - X)^2$	$(\dot{X}i - X)^3$	$(\dot{X}i - X)^4$
-------	------------------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------

2011	237,94	-53,76	2890,50	-155402,7	8354967
2012	235,28	-56,423333	3183,592544	-179628,9	10135261
2013	366,32	74,6166667	5567,646944	415439,3	30998692
2014	319,48	27,7766667	771,5432111	21430,9	595279
2015	207,02	-84,683333	7171,266944	-607286,8	51427070
2016	249,28	-42,423333	1799,739211	-76350,9	3239061
2017	357,95	66,2466667	4388,620844	290731,5	19259993
2018	225,02	-66,683333	4446,666944	-296518,6	19772847
2019	202,02	-89,683333	8043,100278	-721332,0	64691462
2020	225,02	-66,683333	4446,666944	-296518,6	19772847
Jumlah Σ	2625,33	-	42709,34	-1605436,86	228247479,7
Rata-rata (\bar{X})	291,70	-	-	-	-

Sumber : BMKG dan Data Perhitungan

- Nilai rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{\Sigma Xi}{n-1} = \frac{2625,33}{9} = 291,70$$

- Standar Deviasi :

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (Xi - \bar{X})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{42709,34}{9}} = 68,887$$

2) Perhitungan Curah Hujan Menggunakan Metode Distribusi Gumbel

Hasil perhitungan curah rencana periode ulang dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2 : Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode Ulang T

Periode ulang (Tahun)	Nilai Faktor Frekuensi (K)	Rata-rata Curah Hujan (X)	Standar Deviasi (S)	Hujan Rencana ($X_T = X + K \times S$)
2	-0,1355			282,369
5	1,0580			364,583
10	1,8481	291,70	68,887	419,011
20	2,6061			471,230
50	3,5872			538,815

Sumber : Data Perhitungan

- Nilai Faktor Frekuensi :

$$Y_n = 0,4952 \quad S_n = 0,9497$$

$$Y_t = 2 \text{ Tahun} = 0,36651$$

$$5 \text{ tahun} = 1,49994$$

$$10 \text{ Tahun} = 2,25030$$

$$20 \text{ Tahun} = 2,97020$$

$$50 \text{ Tahun} = 3,90194$$

$$K2 = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} = \frac{0,36651 - 0,4952}{0,9497} = -0,1355$$

- Intensitas hujan rencana periode ulang (2 Tahun) :

$$R_{24} = 282,369 \text{ mm/24 jam}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{282,369}{24} \left(\frac{24}{0,15} \right)^{2/3} \\ &= 346,752 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

3) Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Data – data yang digunakan pada perhitungan debit rencana antara lain :

$$\text{Panjang Saluran (L)} = 0,2 \text{ km} = 200 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan Lahan (S)} = 0,00556$$

$$\text{Koefisien pengaliran (C)} = 0,95 \text{ (Suripin, 2004)}$$

$$\text{Catchment Area (A)} = 14,8 \text{ ha} = 0,148 \text{ km}^2 \text{ (Luas area penelitian)}$$

$$\text{Curah Hujan Maksimum (R)} = 538,815 \text{ mm}$$

$$\text{Waktu konsentrasi (Tc)} = 0,15 \text{ jam}$$

Sehingga diperoleh :

$$Q_{\text{ranc2}} = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,95 \times 346,752 \times 0,148$$

$$= 13,553 \text{ m}^3/\text{Detik}$$

Hasil perhitungan debit banjir rancangan dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 3: Debit Banjir Rancangan

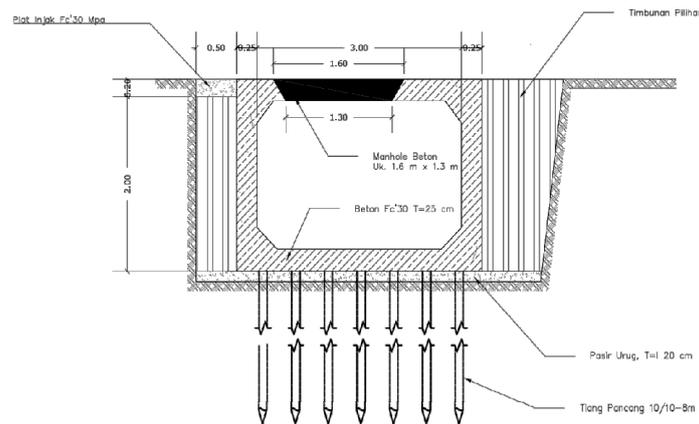
Periode ulang (Tahun)	R max (mm)	I (mm/jam)	C	A (Km)	Q _{ranc} (m/detik)
2	282,368	346,752	0,95	0,148	13,553
5	364,591	447,712	0,95	0,148	17,500

10	419,025	514,550	0,95	0,148	20,112
20	471,249	578,675	0,95	0,148	22,619
50	538,841	661,670	0,95	0,148	25,863

Sumber : Data Perhitungan

b. Analisis Hidrolika

1) Perhitungan Kapasitas Drainase Sebelum Perbaikan

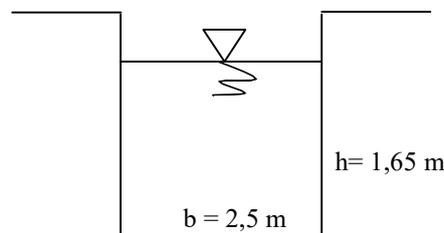


Gambar 5 : Perencanaan Drainase di Jalan K.H Wahid Hasyim

Berdasarkan hasil survei lapangan yang telah didapat, bahwa data-data yang diperoleh terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4 : Hasil Survei dimensi Drainase setelah diperbaiki di Jalan K.H Wahid Hasyim

No	Lokasi	Ukuran Saluran		L (Km)
		b (m)	h (m)	
1	Drainase Jalan K.H Wahid Hasyim	2,5	1,65	0,2



Gambar 6 : Saluran Drainase setelah Diperbaiki

a) Perhitungan Saluran Jalan K.H Wahid Hasyim setelah diperbaiki diperoleh :

- Luas Permukaan (A) :

$$A = b \times h$$

$$A = 2,5 \times 1,65$$

$$A = 4,125 \text{ m}^2$$

- Keliling Basah (P):

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

$$P = (2 \times 1,65) + 2,5$$

$$P = 5,8 \text{ m}$$

- Jari-jari Hidraulis (R):

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

$$R = \frac{4,125}{5,8}$$

$$R = 0,711 \text{ m}$$

- Kecepatan (Manning):

Nilai Koefisien kekasaran manning = 0,013 (Triadmojo, 1983)

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

$$V = \frac{1}{0,013} (0,711)^{\frac{2}{3}} (0,00556)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 4,570 \text{ m/det}$$

- Kapasitas (Q_{kap})

$$Q = V \times A$$

$$Q = 4,570 \times 4,125$$

$$Q = 18,852 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dari hasil perhitungan kapasitas tampungan penampang, didapatkan hasil analisa kondisi pada saluran drainase jalan K.H Wahid Hasyim yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5 : Hasil Perhitungan Kapasitas Drainase di Jalan K.H Wahid Hasyim

Periode T (Tahun)	Q _{kap}	Q _{ranc}	Q _{kap} - Q _{ranc}	Kondisi Saluran
2	18,852	13,553	5,298	Aman
5	18,852	17,500	1,352	Aman
10	18,852	20,112	-1,260	Tidak Aman
20	18,852	22,619	-3,767	Tidak Aman
50	18,852	25,863	-7,011	Tidak Aman

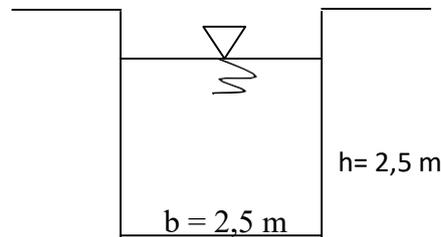
Sumber : Data Perhitungan

2) Perhitungan perencanaan ulang Kapasitas Saluran Drainase jalan K.H Wahid Hasyim

Berdasarkan data perencanaan ulang drainase dengan dimensi yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6 : Perencanaan Ulang Dimensi Drainase di Jalan K.H Wahid Hasyim

No	Lokasi	Ukuran Saluran		L (Km)
		b (m)	h (m)	
1	Drainase Jalan K.H Wahid Hasyim	2,5	2,5	0,2



Gambar 7 : Perencanaan Ulang Saluran Drainase

b) Perhitungan perencanaan ulang saluran drainase Jalan K.H Wahid Hasyim :

- Luas Permukaan (A) :

$$A = b \times h$$

$$A = 2,5 \times 2,5$$

$$A = 6,25 \text{ m}^2$$

- Keliling Basah (P):

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

$$P = (2 \times 2,5) + 2,5$$

$$P = 7,5 \text{ m}$$

- Jari-jari Hidraulis (R):

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

$$R = \frac{6,25}{7,5}$$

$$R = 0,83 \text{ m}$$

- Kecepatan (Manning):

Nilai Koefisien = 0,013.

$$V = \frac{1}{n} \times R^2 \times S_2^1$$

$$V = \frac{1}{0,012} (0,83)^2 (0,00556)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 5,079 \text{ m/det}$$

- Kapasitas (Q_{kap})

$$Q = V \times A$$

$$Q = 5,079 \times 6,25$$

$$Q = 31,746 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dari hasil perhitungan kapasitas tampungan penampang, didapatkan hasil analisa kondisi pada saluran drainase jalan K.H Wahid Hasyim yang tertera pada [Tabel 7](#).

Tabel 7 : Hasil Perhitungan Perencanaan Ulang Kapasitas Drainase di Jalan K.H Wahid Hasyim

Periode T (Tahun)	Q_{kap}	Q_{ranc}	$Q_{kap} - Q_{ranc}$	Kondisi Saluran
2	31,746	13,553	18,192	Aman
5	31,746	17,500	14,246	Aman
10	31,746	20,112	11,634	Aman
20	31,746	22,619	9,127	Aman
50	31,746	25,863	5,883	Aman

Sumber : Data Perhitungan

3. KESIMPULAN

Berdasarkan kondisi dan perhitungan eksisting sesuai keadaan di lapangan diperoleh hasil, bahwa saluran drainase jalan K.H Wahid Hasyim tidak dapat menampung debit rancangan periode ulang pada 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun. Untuk analisa perhitungan dimensi saluran drainase yang sudah diperbaiki dengan tinggi drainase adalah 1,65 m dan lebar 2,5 m menghasilkan kapasitas rencana drainase pada tahun ke-2 sebesar 5,298 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-5 sebesar 1,352 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-10 sebesar -1,260 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-20 sebesar -3,767 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-50 sebesar -7,011 m³/detik, dan menampung besarnya debit banjir rencana Q sebesar 18,852 m³/detik. Dari hasil analisa yang dilakukan bahwa kapasitas drainase pada periode 2 dan 5 tahun aman dan dapat menampung debit banjir rancangan. Sedangkan kapasitas drainase pada periode 10, 20 dan 50 tahun tidak aman. Setelah dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran drainase dengan tinggi 2,5 m dan lebar 2,5 m menghasilkan kapasitas rencana drainase pada tahun ke-2 sebesar 18,192 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-5 sebesar 14,246 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-10 sebesar 11,634 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-20 sebesar 9,127 m³/detik, kapasitas rencana drainase pada tahun ke-50 sebesar 5,883 m³/detik. dan menampung besarnya debit banjir rencana Q sebesar 31,746 m³/detik. Dari hasil perencanaan ulang bahwa disimpulkan kapasitas drainase pada jalan K.H Wahid Hasyim periode 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun dalam kondisi aman, sehingga dapat diterapkan sebagai upaya pengendalian banjir di lokasi tersebut.

SARAN DAN REKOMENDASI

Perlu dilakukan analisis yang lebih lengkap agar dapat diperoleh data yang lebih sesuai/akurat sebagai dasar untuk mengatasi permasalahan banjir yang terjadi di kawasan drainase Jalan K.H Wahid Hasyim. Dan diharapkan masyarakat bisa ikut berperan dalam menjaga dan memelihara saluran dengan tidak membuang sampah sembarangan agar saluran drainase tidak tersubut dan dapat mengalirkan debit air dengan lancar. Serta dilakukan kegiatan gotong royong secara rutin

untuk membersihkan saluran drainase sebagai upaya mencegah terjadinya penyumbatan pada saluran drainase yang diakibatkan oleh sampah. Apabila dimensi saluran sudah tidak memenuhi untuk menampung kapasitas debit air, perlu dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran drainase. Selain peran masyarakat, peran pemerintah juga sangat diperlukan sebagai salah satu bentuk kepedulian terhadap fasilitas umum untuk menjaga dan mengontrol guna apabila terjadi penyumbatan pada saluran drainase bisa langsung ditindak lanjutin dengan berbagai program yang bisa menjaga kebersihan drainase sehingga drainase bisa berfungsi dengan normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas terciptanya proyek Kolaborasi Dosen Mahasiswa (KDM), terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan agar proses penyusunan tugas akhir ini lancar, terima kasih kepada ibu Fitriyati Agustina, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir dan penyusunan artikel ilmiah. Serta terima kasih kepada pihak Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang memberi dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir dan penerbitan artikel ilmiah.

REFERENSI

- Fairizi D. (2015) 'Analisis dan evaluasi saluran drainase pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di Sub DAS Lambidaro Kota Palembang (Analysis and Evaluation of Drainage Channel in Perumnas Talang)', *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3 No.1, pp. 755–765.
- Hasmar, H. A. Halim, . (2012) *Drainase Terapan*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Kalantari Z, A, et al. (2014a) 'A method for mapping flood hazard along roads.', *J Environ Manage.*, 133, pp. 69–77.
- Kalantari Z, A, et al. (2014b) 'On the utilization of hydrological modelling for road drainage design under climate and land use change.', *Sci Total Environ.*, 475, pp. 97–103.
- Limantara L.M. (2009a) 'Evaluation of Roughness Constant of River in Synthetic Unit hydrograph', *World Applied Sciences Journal*, Vol 7(9), pp. 1209–1211.
- Limantara L.M. (2009b) 'The Limiting Physical Parameters of Synthetic Unit Hydrograph', *World Applied Sciences Journal*, Vol.7(6), pp. 802–804.
- Soehardi, F. (2018) "'Recent Analysis Of Maximu rainPeriod'", *International Journal Of Engineering & Technology (IJET)*, pp. 63–67. Available at: <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/12323>.
- Suhardjono (2013) 'Drainase Perkotaan', in. Malang, Universitas Brawijaya.
- Suripin (2004) 'Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan', in *Erlangga*. Jakarta.
- Triadmojo, B. (1983) *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.
- Weimin Wu & R. C. Sidle. (1995) 'A distributed slope stability model for steep forested basins.', *Water Resour Res*, 31(8), pp. 2097–2110.