

PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS SAM RATULANGI

Heri Giovan Pania

H. Tangkudung, L. Kawet, E.M. Wuisan

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

email: ivanpania@yahoo.com

ABSTRAK

Universitas Sam Ratulangi merupakan salah satu universitas berkembang dan terbesar di Sulawesi Utara dengan visi menjadi excellent university di Indonesia. berdasarkan hasil observasi, dilapangan didapati bahwa sering terjadi genangan dan sedimentasi yang disebabkan kondisi sistem drainase eksisting tidak berfungsi dengan optimal. Setelah dianalisis, disusun rencana sistem jaringan baru yang bertolak dari kondisi eksisting dan permasalahan di lokasi penelitian. Dari fakta diatas dilakukan tinjauan terhadap masalah genangan dan sedimentasi di kawasan tersebut.

Metode analisis yang diterapkan pada penulisan ini meliputi analisis hidrologi yang bertujuan menghitung debit rencana dengan menggunakan metode rasional dan analisa hidrolika untuk menghitung kapasitas debit saluran eksisting dan saluran baru. Kedua hasil ini dibandingkan ($Q_{kaps} > Q_{rencana}$) untuk melihat kemampuan dari setiap saluran.

Berdasarkan hasil analisis, dari 50 ruas saluran dan 21 gorong-gorong eksisting, 35 ruas dan 11 gorong-gorong bisa dipertahankan, 15 ruas dan 10 gorong-gorong harus diperbesar dan perlu penambahan 11 saluran dan 4 gorong-gorong baru. Perencanaan sistem jaringan drainase yang baru menunjukan bahwa permasalahan yang terjadi karena adanya sedimentasi dan berkurangnya kapasitas saluran akibat kondisi saluran drainase yang rusak. Perlu dilakukan pemeliharaan saluran berupa normalisasi saluran, pemasangan kisi-kisi penahan sampah, dan pembersihan saluran secara periodik.

Kata kunci: Debit Rencana, Drainase Eksisting, Genangan

PENDAHULUAN

Drainase merupakan salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi pada suatu lahan/kawasan sehingga lahan/kawasan tersebut dapat berfungsi secara optimal. Drainase termasuk dalam salah satu komponen penting infrastruktur perkotaan yang menanggulangi masalah banjir dan genangan air.

Universitas Sam Ratulangi merupakan salah satu universitas besar dan berkembang di kota Manado, yang memiliki tujuan untuk menjadi salah satu *excellent university* di Indonesia, hal ini diwujudkan dengan penambahan beberapa program studi di beberapa fakultas dan mengadakan pembangunan besar-besaran sarana dan prasarana penunjang perkuliahan.

Dari hasil survei dan observasi di lapangan ketika hujan tiba sering terjadi

genangan di lokasi perencanaan terutama di jalan utama kampus dan di beberapa fakultas yang disebabkan karena tidak berfungsinya saluran drainase dengan optimal karena adanya sampah dan lumpur. Selain karena masalah sedimentasi, kondisi saluran yang rusak juga menjadi salah satu penyebab terjadinya genangan di lokasi penelitian. Genangan yang terjadi di permukaan jalan dapat menyebabkan kerusakan konstruksi jalan dan dapat mengganggu lalu lintas.

Dari fakta yang ada maka perlu adanya penataan kembali sistem drainase di Universitas Sam Ratulangi.

Tujuan Penelitian

Mengidentifikasi masalah drainase termasuk kondisi sistem dan prasarana drainase, membuat perencanaan sistem drainase kawasan kampus Universitas Sam Ratulangi dan menghitung dimensi saluran.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan data-data tentang masalah

drainase di kawasan kampus Universitas Sam Ratulangi dan pemecahan masalah menurut teori hidrologi dan hidrolika aliran terbuka.

Batasan masalah

Tinjauan terhadap masalah drainase sangat kompleks, untuk itu penulisan skripsi ini hanya dibatasi pada hal – hal berikut :

1. Lokasi yang ditinjau hanya di wilayah sekitar kampus Universitas Sam Ratulangi Manado
2. Kekuatan struktural dari saluran drainase tidak direncanakan

TINJAUAN PUSTAKA

Drainase berasal dari bahasa Inggris “*drainage*” yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Drainase juga dapat diartikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas (Suripin, 2004)

Analisa Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat fisik dan sifat kimianya, serta tanggapannya terhadap perilaku manusia (Chow, 1964) dengan pengertian seperti itu berarti ilmu hidrologi mencakup hampir semua masalah yang terkait dengan air, meskipun kemudian dalam perkembangannya ilmu hidrologi lebih berorientasi pada suatu bidang tertentu saja.

Data Curah Hujan

Curah hujan adalah tinggi atau tebalnya hujan dalam jangka waktu tertentu (lamanya pengamatan) yang dinyatakan dalam satuan mm. Data curah hujan yang digunakan dalam analisis hidrologi untuk suatu perencanaan drainase perkotaan minimal 10 tahun pengamatan yang diperoleh dari stasiun pencatat curah hujan terdekat di lokasi perencanaan. Apabila data yang ada kurang dari 10 tahun,

diupayakan melengkapinya dengan data dari stasiun lainnya yang terdekat.

Analisis Curah Hujan

Hujan yang tercatat di stasiun pencatat hujan adalah hujan titik atau hujan yang terjadi ditempat alat pencatat hujan berada, karena intensitas curah hujan sangat bervariasi terhadap suatu tempat atau kawasan dibutuhkan nilai rata-rata hujan kawasan dari beberapa stasiun penakar hujan yang ada dalam wilayah tersebut. Dalam perhitungan ini digunakan metode rata-rata aljabar, metode ini didasarkan pada asumsi bahwa semua penakar hujan memiliki pengaruh yang sama atau setara. Cara ini sangat cocok untuk kawasan atau daerah yang rata atau datar, alat penakar tersebar hampir merata dan harga individual curah hujan tidak terlalu jauh dari harga rata-ratanya. Persamaan umum yang digunakan adalah :

$$R_{rata-rata} = \frac{(R_1 + R_2 + \dots + R_n)}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

$R_{rata-rata}$ = hujan rata-rata DAS (mm),
 R_1, R_2, R_n = hujan yang tercatat di stasiun 1,2,n (mm),
 n = jumlah stasiun hujan
 (Soewarno,1995)

Pemilihan Tipe Distribusi

Setiap tipe distribusi memiliki sifat yang khas sehingga setiap data hidrologi harus diuji kesesuaiannya dengan sifat masing-masing tipe distribusi tersebut. Tipe distribusi yang sesuai dapat diketahui berdasarkan parameter-parameter statistik data pengamatan. Hal ini dilakukan dengan melakukan tinjauan terhadap syarat batas parameter statistik tiap distribusi dengan parameter data pengamatan.

Kriteria pemilihan awal kesesuaian tipe distribusi berdasarkan parameter statistik

Secara teoritis langkah awal penentuan tipe distribusi dapat dilihat dari parameter-parameter statistik data pengamatan lapangan. Parameter-parameter yang dilakukan adalah C_s , C_v , dan C_k . Kriteria pemilihan untuk tipe-tipe distribusi berdasarkan parameter statistik adalah sebagai berikut :

- a. Tipe distribusi normal
Cs = 0 ; atau kecil sekali
- b. Tipe distribusi log normal
Cs = 3 Cv
- c. Tipe distribusi Gumbel
Cs = 1,14
Ck = 5,40

Bila kriteria 3 (tiga) sebaran diatas tidak memenuhi, maka akan dicoba cara grafis dengan menggunakan sebaran data :

- d. Tipe distribusi Pearson III
- e. Tipe distribusi log Pearson III

Penggambaran fungsi distribusi data dengan fungsi distribusi teoritik pada kertas probabilitas

Penentuan tipe distribusi secara grafis dilakukan dengan melihat kesesuaian distribusi data pengamatan terhadap kurva persamaan distribusi teoritis dengan menggunakan kertas peluang yang sesuai dengan tipe distribusi yang digunakan.

Kesesuaian tipe distribusi terhadap data pengamatan ditentukan berdasarkan hasil uji kecocokan.

Langkah-langkah pelaksanaan selengkapny adalah sebagai berikut:

a. Fungsi sebaran data

Penggambaran posisi (plotting position) data pengamatan dengan prosedur sebagai berikut :

- Mengurutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya
- Menghitung nilai peluang atau periode ulang setiap variant dengan menggunakan persamaan Weibull

$$P(X) = \frac{m}{n + 1} \quad (2)$$

$$T(X) = \frac{n + 1}{m} \quad (3)$$

Dengan :

P(X) = peluang terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan.

T(X) = periode ulang dari kejadian sesuai dengan sifat kumpulan nilai yang diharapkan.

m = nomor urut kejadian.

n = jumlah data curah hujan.

b. Fungsi sebaran teoritik

Penggambaran kurva persamaan distribusi teoritik dengan tahapan sebagai berikut :

- Hitung nilai analitis berdasarkan persamaan matematis tipe distribusi dengan peluang tertentu sebagai titik referensi dalam penggambaran kurva persamaan distribusi. Untuk bentuk kurva garis lurus, diperlukan minimal 2 (dua) titik referensi. Untuk bentuk garis lengkung, semakin banyak titik referensi, semakin akurat kurva yang terbentuk.

- Gambar kurva persamaan distribusi melalui titik-titik referensi. Bentuk kurva persamaan distribusi tergantung dari kertas probabilitas yang digunakan.

Secara spesifik untuk penentuan kurva distribusi ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien Pengaliran adalah suatu nilai koefisien yang menunjukkan persentase kualitas curah hujan yang menjadi aliran permukaan dari curah hujan total setelah mengalami infiltrasi.

Tabel 1. Spesifikasi penentuan kurva persamaan distribusi

No	Tipe Sebaran	Persamaan Matematis	Kertas Peluang	Bentuk Kurva	Keterangan
1	Normal	$X_{TR} = \bar{X} + K_{TR} \cdot S$	Normal	Garis Lurus	K _{TR} = nilai variabel reduksi Gauss berdasarkan P(x)
2	Log Normal	$LogX_{TR} = \bar{X} + K_{TR} \cdot S_{log}$	Logaritmatik	Garis Lurus	
3	Gumbel	$X_{TR} = \bar{X} + K_{TR} \cdot S$	Gumbel	Garis Lurus	K _{TR} = nilai K distribusi Pearson III, Hubungan antara Cs dan P(x)
4	Log Pearson III	$LogX_{TR} = \bar{X} + K_{TR} \cdot S_{log}$	Logaritmatik	Garis Lengkung	

Sumber: Suripin (2004)

Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya hujan atau frekuensi kejadiannya Untuk data hujan jangka pendek dapat digunakan rumus Tallbot, Sherman, Ishiguro. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia dapat dihitung dengan rumus **Mononobe** (Suripin,2004)

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

Dengan :

- I = intensitas hujan (mm/jam)
- t = lamanya hujan (jam)
- R₂₄ = curah hujan maksimum harian (mm)

Debit Rencana

Perhitungan debit rencana dilakukan dengan menggunakan persamaan rasional (Mullvaney, 1881 dan Kuichling, 1889) persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Q = 0,00278. C. I. A \quad (4)$$

Keterangan :

- Q = Debit rencana (m³/detik)
- C = Koefisien run off
- I = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
- A = Catchman Area (ha)

Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika dimaksudkan untuk mencari dimensi hidroliks dari saluran drainase dan bangunan-bangunan pelengkap-pelengkapnya. Dalam menentukan besaran dimensi saluran drainase, perlu diper-hitungkan kriteria-kriteria perencanaan berdasarkan kaidah-kaidah hidrolika.

Kapasitas Saluran

Aliran yang terjadi di setiap saluran belum tentu sesuai yang direncanakan. Namun pada tahap awal perencanaan dapat diasumsikan bahwa yang terjadi adalah aliran seragam. Perencanaan untuk aliran sragam dilakukan dengan rumus Manning, yaitu :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (5)$$

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2} \quad (6)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (7)$$

Keterangan :

- Q = debit saluran (m³/det)
- A = luas penampang basah saluran (m²)
- R = jari – jari hidrolis (m)
- n = koefisien kekasaran saluran
- S = kemiringan dasar saluran
- P = keliling basah (m)
- V = kecepatan rata-rata (m/det)

Untuk penampang berbentuk trapesium luas penampang basah (A), keliling basah (P) dan tinggi total saluran dihitung dengan persamaan :

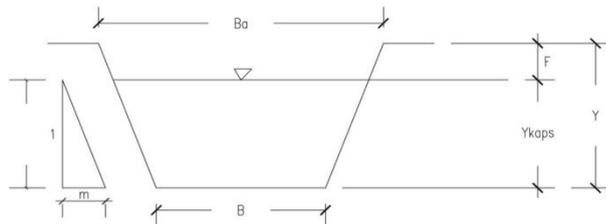
$$A = (B + m. Y_{kaps}) \cdot Y_{kaps} \quad (8)$$

$$P = B + 2. Y_{kaps} \sqrt{1 + m^2} \quad (9)$$

$$Y = Y_{kaps} + F \quad (10)$$

Keterangan :

- Y_{kaps} = tinggi aliran maksimum yang direncanakan
 - B = lebar dasar saluran
 - m = faktor kemiringan saluran
 - F = tinggi jagaan (m)
- (Triatmodjo, 2008)



Gambar 1. Saluran berbentuk trapesium

Sumber : Triatmodjo, 2008

METODOLOGI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan survey terhadap keberadaan saluran eksisting. Jika dilokasi penelitian tidak tedapat saluran eksisting maka dilakukan penataan sistem drainase berupa pembuatan sistem salura, sedangkan jika dilokasi penelitian terdapat saluran eksisting maka langkah selanjutnya adalah pengecekan kondisi lokasi penelitian dalam hal ini

melihat masalah (genangan/banjir) yang terjadi dilokasi penelitian. Masalah genangan yang ada diharapkan dapat diatasi dengan melakukan penataan sistem saluran berupa perubahan sistem saluran, penambahan jumlah saluran ataupun penambahan kapasitas saluran. Penataan sistem saluran yang dilakukan menghasilkan sistem jaringan drainase yang baru yang akan digunakan sebagai patokan untuk analisa selanjutnya.

Analisis hidrologi dan hidrolika dilakukan untuk menentukan nilai debit rencana dan debit kapasitas. Analisis hidrologi meliputi analisis data curah hujan, analisis curah hujan rata-rata daerah, analisis curah hujan rencana dan analisis debit rencana. Analisis data curah hujan bertujuan untuk menentukan data curah hujan yang akan digunakan untuk perhitungan. Tahapan yang harus dilakukan yaitu mengidentifikasi stasiun penakar hujan baik yang ada didalam lokasi penelitian maupun disekitar lokaasi penelitian, kemudian dikumpul data dari semua stasiun yang terpilih dan dipilih data yang akan di analisis.

Untuk menemukan data statistik yang menyimpang dari kumpulan datanya dilakukan analisis terhadap kualitas datanya berupa analisis outlier. Melihat kondisi lokasi penelitian, ditentukan metode yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata daerah. Untuk kondisi Universitas Sam Ratulangi yang tidak terlalu luas, maka dalam menganalisis curah hujan rata-rata daerah digunakan metode rata-rata aljabar. Untuk mendapatkan nilai curah hujan rencana dilakukan analisis statistik dari data curah hujan harian maksimum yang telah dianalisis sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan terhadap parameter statistik yaitu nilai rata-rata, standar deviasi, koefisien variasi, koefisien kemencengan, dan koefisien kurtosis.

Dari parameter statistik (nilai koefisien kemencengan) diatas ditentukan perkiraan awal jenis sebaran data apakah akan mengikuti sebaran normal, log normal, gumbel, pearson III atau log pearson III. Dengan persamaan Weibull ditentukan nilai-nilai fungsi sebaran data sedangkan fungsi sebaran teoritik dihitung berdasarkan persamaan matematis tipe distribusi kemudian nilai fungsi sebaran data dan sebaran teoritik diplot ke kertas probabilitas

yang sesuai. Untuk melihat kecocokan distribusi data dengan distribusi teoritik dilakukan pengujian, untuk skripsi ini pengujian kesesuaian sebaran dilakukan dengan metode Smirnov-Kolmogorov. Setelah pengujian Smirnov-Kolmogorov dilakukan maka dapat ditentukan jenis sebaran yang sesuai dengan sebaran yang dipilih dihitung curah hujan rencana.

Tahapan selanjutnya yaitu menghitung debit rencana dengan menggunakan rumus rasional diperlukan data-data antara lain luas DPS, intensitas hujan selama waktu konsentrasi dan nilai koefisien *run off*. Intensitas hujan selama waktu konsentrai dihitung menggunakan rumus manonobe, karena data yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum.

Untuk menghitung debit kapasitas digunakan formula Manning dengan data masukan yaitu data dimensi saluran. Nilai debit rencana dan debit kapasitas saluran drainase kemudian dibandingkan untuk melihat kemampuan dari setiap saluran. Jika saluran tidak mampu menanggung debit yang lewat maka dilakukan penataan ulang sistem drainase dan kemudian dihitung kembali nilai debit rencana dan debit kapasitas sedangkan jika saluran mampu menampung debit yang ada maka dapat dilakukan pemeliharaan saluran seperti pemasangan kisi-kisi penahan sampah dan normalisasi saluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum dengan periode 10 tahun pengamatan. Data curah hujan kemudian dianalisis, untuk mencari data-data outlier karena dapat mempengaruhi hasil perhitungan. Setelah dilakukan analisis outlier terdapat data outlier tinggi pada stasiun kalasey kemudian dikoreksi kembali datanya sehingga keseluruhan data dapat dipakai selanjutnya untuk mendapatkan data-data parameter statistik.

Parameter statistik yang diperoleh dari hasil analisis akan menentukan jenis sebaran dari tiap populasi data. Dari parameter statistik bahwa untuk sebaran normal, log normal, dan gumbel tidak memenuhi syarat maka digunakan tipe sebaran Pearson III dan log Pearson III.

Analisis berikut adalah mencari hujan rencana yang akan digunakan untuk mendapatkan harga intensitas hujan. Dalam mencari intensitas curah hujan, digunakan rumus Mononobe selanjutnya dapat dihitung debit rencana dengan menggunakan metode Rasional.

Untuk analisa hidrolika dihitung debit kapasitas tiap saluran dengan rumus Manning.

Tiap saluran dihitung debit rencananya masing-masing kemudian dibandingkan dengan analisis debit kapasitas saluran, dan dari hasil perbandingan tersebut 50 ruas

saluran eksisting dan 21 gorong-gorong eksisting, 35 ruas saluran dan 11 gorong-gorong bisa dipertahankan, 15 ruas dan 10 gorong-gorong harus diperbesar dan perlu penambahan 11 ruas saluran dan 4 gorong-gorong.

RESUME DAN REKOMENDASI

Resume dan rekomendasi diberikan dalam Tabel 2 sampai dengan Tabel 5.

Tabel 2. Resume dan rekomendasi

Area	Saluran	Dimensi Eksisting				Dimensi Rencana				Keterangan
		Bb	y	Ba	D	Bb	y	Ba	D	
1	S 1 - 2	0,8	0,8	0,9		0,8	0,8	0,9		Eksisting, tetap
	Gorong E	1	1	1		1	1	1		Eksisting, tetap
	S 3a - 5	1	1	1,2		1	1	1,2		Eksisting, tetap, pembersihan sedimen dan rumput
	S 3 - 4a					0,4	0,4	0,5		Baru
	Gorong G				0,5				0,8	Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sampah
	Gorong F				0,4				0,9	Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen dan rumput
	S 5 - 6	1	1	1,2		1	1,1	1,2		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan lobang pembuangan ke saluran
	S 6a - 6	0,35	0,5	0,4		0,35	0,5	0,4		Eksisting, tetap
	Gorong I	1	1	1		1	1	1		Eksisting, tetap
	S 12b - 12	0,35	0,5	0,4		0,35	0,5	0,4		Eksisting, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran
	S 12b - 12a					0,35	0,5	0,4		Baru
	S 10 - 11	0,8	0,8	0,9		0,8	1	0,9		Eksisting, penambahan kapasitas
	Gorong A	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	1,5		Eksisting, tetap
	S 12 - 13	1	1	1,2		1,1	1,1	1,2		Eksisting, penambahan kapasitas
	Gorong B	1	1	1		1,2	1,2	1,2		Eksisting, penambahan kapasitas
	S 12a - 13a	0,8	0,8	0,9		0,8	0,8	0,9		Eksisting, tetap, pembersihan sedimen, rumput, sampah, dan perbaikan tubuh saluran
	Gorong D	1,6	0,6	1,6		1,6	0,6	1,6		Eksisting, tetap
	Gorong C	2	0,8	2		2	0,8	2		Eksisting, tetap
	S 26a - 26	0,5	0,6	0,6		0,8	0,6	0,9		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen, rumput, dan perbaikan tubuh saluran
	S 26 - 27	0,5	0,9	0,6		0,8	0,7	0,9		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen, rumput, dan perbaikan tubuh saluran
	S 27 - 29	0,8	0,8	0,9		0,8	0,8	0,9		Eksisting, tetap

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 3. Resume dan rekomendasi

Area	Saluran	Dimensi Eksisting				Dimensi Rencana				Keterangan
		Bb	y	Ba	D	Bb	y	Ba	D	
1	S 28 - 29	1,1	1	1,2		1,1	1	1,2		Eksisting, tetap
	Gorong J	1	1	1		1	1	1		Eksisting, tetap
	S 31 - 32	1,1	1,1	1,2		1,1	1,1	1,2		Eksisting, tetap
	S 32 - 33a	1,1	1,15	1,2		1,1	1,15	1,2		Eksisting, tetap, pembuatan lobang pembuangan ke saluran
	S 33 - 33a	0,5	0,7	0,6		0,5	0,7	0,6		Eksisting, tetap, pembuatan lobang pembuangan ke saluran
	S 34a - 33					0,4	0,4	0,5		Baru
	Gorong K	1	1	1		1,2	1,2	1,2		Eksisting, penambahan kapasitas
	Gorong L	1,7	0,7	1,7		1,7	1	1,7		Eksisting, penambahan kapasitas
	S 34b - 41	0,4	0,4	0,5		0,4	0,4	0,5		Eksisting, tetap, pembersihan sedimen dan perbaikan tubuh saluran
	S 46 - 41	40	40	50		40	40	50		Eksisting, tetap, pembersihan sedimen dan perbaikan tubuh saluran
	Gorong P	0,7	0,3	0,7		0,7	0,3	0,7		Eksisting, tetap
	Gorong N	1,3	0,4	1,3		1,3	0,5	1,3		Eksisting, penambahan kapasitas
	S 37 - 35	0,5	0,9	0,6		0,5	1,2	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan rumput
	S 35 - 36	0,5	1	0,6		0,5	1	0,6		Eksisting, tetap
	S 37 - 38					0,4	0,4	0,45		Baru
	S 37a - 38a	0,4	0,4	0,45		0,4	0,4	0,45		Eksisting, tetap, pembersihan rumput, sampah, dan sisa material
	Gorong R					0,4	0,4	0,4		Baru
	S 38a - 40	0,5	0,4	0,6		0,5	0,4	0,6		Eksisting, tetap, pembersihan rumput, dan sampah
	S 39 - 40	0,35	0,4	0,4		0,35	0,4	0,4		Eksisting, tetap, pembersihan rumput, dan sampah
	Gorong M	1,3	0,4	1,3		1,3	0,5	1,3		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan rumput, dan sampah
	S 42a - 42	0,5	0,4	0,6		0,5	0,4	0,6		Eksisting, tetap, pembersihan rumput, dan sampah

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 4. Resume dan Rekomendasi

Area	Saluran	Dimensi Eksisting				Dimensi Rencana				Keterangan
		Bb	y	Ba	D	Bb	y	Ba	D	
1	S 42 - 43	0,5	0,4	0,6		0,5	0,5	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran
	S 36 - 43	0,5	0,5	0,6		0,5	1,3	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas, perbaikan tubuh saluran, pembersihan sampah, rumput dan sedimen
	Gorong O	1	1	1		1	1	1		Eksisting tetap
	S 51 - 55	0,5	0,4	0,6		0,5	0,4	0,6		Eksisting tetap
	S 55 - 56	0,5	0,4	0,6		0,5	0,5	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan rumput, dan sampah
	S 56 - 62a	0,4	0,4	0,5		0,8	1,3	1		Eksisting, penambahan kapasitas, perbaikan tubuh saluran
	Gorong Q	1,5	1	1,5		1,5	1,4	1,5		Eksisting, penambahan kapasitas
	S 36a - 62	1,4	1,5	1,5		1,4	1,5	1,5		Eksisting tetap, pembersihan sampah
	S 52 - 63	0,4	0,5	0,5		0,4	0,5	0,5		Eksisting tetap, pembersihan sampah
	2	S 7 - 8	0,45	0,55	0,55		0,45	0,55	0,55	
S 9 - 8		0,4	0,4	0,45		0,4	0,4	0,45		Eksisting tetap, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran
Gorong H		1,7	0,4	1,7		1,7	0,6	1,7		Eksisting, penambahan kapasitas
S 14 - 15		0,8	0,8	0,9		0,8	0,8	0,9		Eksisting tetap
S 14a - 14		0,35	0,55	0,4		0,35	0,55	0,4		Eksisting tetap
S 14a - 16		0,35	0,55	0,4		0,35	0,55	0,4		Eksisting tetap
S 16 - 17						0,4	0,6	0,5		Baru
S 15 - 17		0,5	0,9	0,6		0,5	0,9	0,6		Eksisting tetap
Gorong Y						1	1	1		Baru
S 18 - 19						0,4	0,4	0,5		Baru
S 18a - 18		0,35	0,55	0,4		0,35	0,55	0,4		Eksisting tetap
S 18a - 20		0,35	0,55	0,4		0,35	0,55	0,4		Eksisting tetap

Sumber: Hasil Penelitian

Tabel 5. Resume dan Rekomendasi

Area	Saluran	Dimensi Eksisting				Dimensi Rencana				Keterangan
		Bb	y	Ba	D	Bb	y	Ba	D	
2	S 20 - 21					0,45	0,45	0,5		Baru
	S 22 - 23	0,45	0,45	0,5		0,45	0,45	0,5		Eksisting tetap, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran
	S 19 - 21	0,5	0,9	0,6		0,6	0,9	0,65		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran
	Gorong S				0,4				0,6	Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen dan rumput
	S 23 - 23a	0,5	0,9	0,6		0,8	1	0,9		Eksisting, penambahan kapasitas
	Gorong T	1	1	1		1	1	1		Eksisting tetap
	S 24 - 24a	0,5	0,9	0,6		0,5	0,9	0,6		Eksisting tetap
	S 25 - 24	0,5	0,9	0,6		0,5	0,9	0,6		Eksisting tetap, pembersihan sedimen dan rumput
	S 30 - 25	0,5	0,5	0,6		0,5	0,5	0,6		Eksisting tetap
	S 30 - 61	1,1	1	1,2		1,1	1	1,2		Eksisting tetap
3	S 31 - 60	1,1	1	1,2		1,1	1	1,2		Eksisting tetap
	S 34a - 44a					0,4	0,4	0,5		Baru
4	Gorong U					0,5	0,5	0,5		Baru
	S 44a - 45					0,5	0,5	0,6		Baru
	S 47 - 48	0,3	0,3	0,35		0,3	0,3	0,35		Eksisting tetap
	Gorong V	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5		Eksisting tetap, pembersihan sedimen dan rumput
	S 48 - 50	0,5	0,5	0,6		0,5	0,6	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas
	Gorong W	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5		Eksisting tetap
	S 57a - 58a					0,4	0,4	0,5		Baru
	Gorong X					0,5	0,5	0,5		Baru
	S 57 - 58					0,4	0,4	0,5		Baru
	S 58 - 59	0,5	0,5	0,6		0,5	0,6	0,6		Eksisting, penambahan kapasitas, pembersihan sedimen, rumput dan perbaikan tubuh saluran

Sumber: Hasil Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Bambang Triatmodjo., 2008. *Hidrologi Terapan*, Beta Offset. Yogyakarta.
 Chow V. T, 1959. *Open Channel Hydraulics*, McGraw – Hill.
 Soewarno. 1995, *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*, jilid Pertama, Nova. Bandung.
 Suripin. 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, ANDI. Yogyakarta.