

Evaluasi Saluran Drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari Kota Malang

Evaluation of Drainage Channels at Gajayana Street and Sumbersari Street Malang

Azarine Nabila Jifa¹, Liliya Dewi Susanaati^{2*}, Alexander Tunggul Sutan Haji²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145

²Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145

*Email Korespondensi: liliya_10@ub.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan Kota Malang mengakibatkan penambahan jumlah penduduk yang pesat. Hal ini menyebabkan berkurangnya tanah yang mampu meresapkan air, sehingga menimbulkan genangan atau banjir ketika hujan turun. Saluran drainase di Kota Malang mulai mengalami penurunan kualitas sehingga tidak mampu menampung air limpasan hujan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi eksisting sistem saluran drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari, merancang dimensi saluran drainase berdasarkan hujan rancangan kala ulang 25 tahun, mengevaluasi dimensi saluran drainase eksisting apakah masih mampu menampung debit hujan rancangan untuk kala ulang 10 tahun dan 25 tahun. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif evaluatif. Tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data berupa data sekunder dan data primer, analisis hidrologi, *review* desain dimensi dan evaluasi saluran drainase. Berdasarkan hasil dan analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa saluran di Jalan Gajayana masih mampu untuk menampung debit hujan untuk 25 tahun kedepan. Sedangkan saluran di Jalan Sumbersari debit kapasitas saluran eksistingnya lebih kecil dari debit kapasitas saluran rancangan sehingga perlu diganti dimensi salurannya agar dapat menampung debit hujan hingga 25 tahun kedepan.

Kata Kunci : Drainase, Evaluasi, Jalan Gajayana, Jalan Sumbersari,

ABSTRACT

Malang developments resulted in rapid population growth. This causes a reduction of land that capable for absorbing water, causing pond when it rains. Now drainage systems in Malang have decrease of quality and unable to accommodate the water runoff that causes flooding. The aim of this study was to determine the condition of the existing system of drainage channels at Gajayana Street and Sumbersari Street, designing dimensions of drainage channels based from rain design return period for 25 years, to evaluate the dimensions of drainage channels of the existing is still able to accommodate discharge of rain draft for return period 10 years and 25 years. Method that used is descriptive method evaluative. Research start from collecting primary data and secondary data, hydrology analysis, review and evaluation design dimensional drainage channels. Based on the results and the data analysis, it can be concluded that the channels in Gajayana Street still able to accommodate discharge of rain for the next 25 years. While the discharge channel at Sumbersari Street existing channel capacity is smaller than the discharge capacity of the channel, so the design of the channel dimensions need to be replaced in order to accommodate the discharge of rain up to 25 years.

Keywords: Drainage, Evaluation, Gajayana Street, Sumbersari Street

PENDAHULUAN

Kota Malang dalam beberapa tahun terakhir mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan dinamika masyarakatnya dan kewenangan yang diberikan pada pemerintah Kota Malang untuk membangun kotanya secara mandiri. Berkembangnya Kota Malang mengakibatkan pertambahan jumlah penduduk yang pesat. Jumlah penduduk yang bertambah menuntut akan penggunaan lahan yang lebih besar. Hal ini menyebabkan berubahnya fungsi lahan terbuka hijau menjadi bangunan-bangunan pendukung kehidupan manusia. Berkurangnya lahan terbuka hijau di Kota Malang menyebabkan berkurangnya tanah yang mampu meresapkan air, sehingga akan menimbulkan genangan atau banjir ketika hujan turun.

Upaya yang diperlukan untuk mengurangi genangan atau banjir yaitu dengan membangun saluran drainase, namun saluran drainase di Kota Malang mulai mengalami penurunan kualitas sehingga tidak mampu menampung air limpasan yang menyebabkan terjadinya genangan. Penyebab genangan yang terjadi di Kota Malang menurut survei yang dilakukan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Malang antara lain kapasitas saluran yang kurang, terjadinya sedimentasi dan penumpukan sampah, kondisi dimensi inlet saluran yang kurang memadai, jumlah inlet drainase yang terbatas, tidak tersedianya inlet menuju saluran drainase, daerah terletak pada daerah cekungan serta kemiringan saluran drainase yang tidak sesuai, untuk mengatasi masalah-masalah tersebut maka diperlukan evaluasi pada saluran drainase.

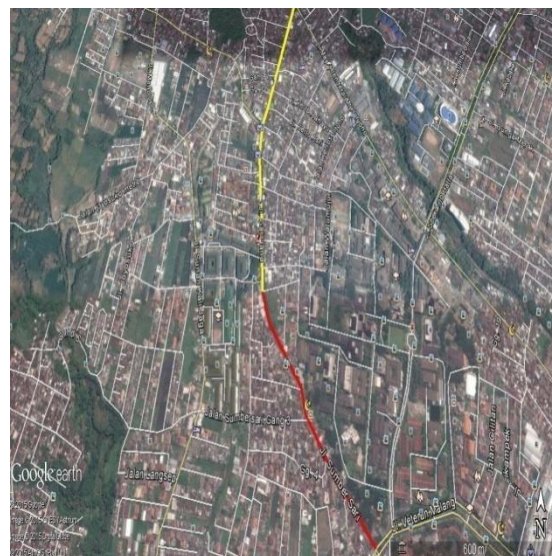
Saluran drainase di Jalan Sumbersari dan Jalan Gajayana Kota Malang dipilih sebagai lokasi studi karena terdapat banyak kost mahasiswa serta pertokoan sehingga bangunan di daerah tersebut cukup padat. Menurut Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Malang dalam Ringkasan Eksekutif Drainase tahun 2013, masalah saluran drainase yang terjadi di Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari antara lain dimensi salurannya kecil sehingga jika hujan terjadi genangan, kemudian saluran drainase terdapat banyak sedimentasi, kurang memadainya saluran pembuangan karena

saluran tertutup bangunan dan trotoar. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan evaluasi saluran drainase.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di saluran drainase Jalan Gajayana dan saluran drainase Jalan Sumbersari yang terletak di Kota Malang. Jalan Gajayana terletak pada $7^{\circ}56'36.67''\text{S}$ $112^{\circ}36'36.88''\text{T}$ sampai $7^{\circ}57'05.39''\text{S}$ $112^{\circ}36'32.36''\text{T}$ dan Jalan Sumbersari terletak pada sampai $7^{\circ}57'05.39''\text{S}$ $112^{\circ}36'32.36''\text{T}$ sampai $7^{\circ}57'24.00''\text{S}$ $112^{\circ}36'45.92''\text{T}$ dengan ketinggian rata-rata 501,25 m diatas permukaan air laut. Panjang Jalan Gajayana adalah 953 m dan panjang Jalan Sumbersari adalah 721 m. Untuk letak Jalan Gajayana dan Jalan Sumbersari dapat dilihat pada Gambar 1. Garis berwarna kuning merupakan Jalan Gajayana dan garis berwarna merah merupakan Jalan Sumbersari.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pengolahan data primer yang diperoleh dengan teknik observasi serta data sekunder yang diperoleh dengan teknik studi literatur dan dokumentasi. Kegiatan pengumpulan dan analisis data dilakukan mulai bulan Februari hingga Juni 2015.



Gambar 1. Peta wilayah penelitian

BAHAN DAN METODE

1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Jenis data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan langsung, dengan maksud untuk mendapatkan keadaan eksisting saluran drainase yang ada. Data primer yang diperoleh antara lain keadaan saluran *eksisting* di sepanjang Jalan Gajayana sampai Jalan Sumbersari Kota Malang berupa bentuk saluran, lebar saluran, kedalaman saluran, kemiringan dinding saluran. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Data curah hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun terakhir yaitu tahun 2004 sampai 2013. Data curah hujan didapat dari Stasiun Hujan Laboratorium Hidrologi Jurusan Pengairan Universitas Brawijaya

B. Peta tata guna lahan

Peta tata guna lahan diperlukan untuk mengetahui nilai koefisien pengaliran di lokasi penelitian. Tata guna lahan didapatkan dari penampakan yang terlihat pada *Google Earth*.

C. Peta daerah studi

Peta daerah studi digunakan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian. Peta didapatkan dari *Google Earth*.

2. Analisa Hidrologi

Langkah-langkah analisa hidrologi adalah sebagai berikut:

A. Menghitung curah hujan rerata daerah maksimum

Metode yang digunakan untuk menghitung rerata curah hujan daerah maksimum adalah metode aljabar atau metode *Poligon Thiessen*. Jika titik stasiun curah hujan tersebar merata maka digunakan metode aljabar, tetapi jika titik stasiun curah hujan tidak tersebar merata digunakan metode *Poligon Thiessen* (Sosrodarsono,2006).

B. Menguji Outlier data

Uji outlier data curah hujan digunakan untuk mengetahui apakah data

maksimum dan minimum dari rangkaian data yang ada layak digunakan atau tidak (Irawan,2008).

C. Menguji konsistensi

Dari data curah hujan yang didapatkan, terlebih dahulu diuji konsistensinya untuk menentukan apakah data tersebut mengalami penyimpangan atau tidak (Indardi,2009). Apabila mengalami penyimpangan maka data curah hujan tersebut perlu dikalikan dengan angka koreksi sebelum menghitung curah hujan maksimumnya. Uji konsistensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji konsistensi curah hujan dengan Metode RAPS (*Rescale Adjusted Partial Sums*).

D. Menganalisis frekuensi curah hujan

Menganalisis frekuensi curah hujan dengan metode distribusi *Log Pearson III*. Berikut langkah-langkah penggunaan distribusi *Log Pearson III* (Soemarto,1999):

- Mengubah data ke dalam bentuk logaritmis, $X = \log X$
- Menghitung harga rata-rata

$$\log X = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n}$$

- Menghitung harga simpangan baku

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i - \log X}{n - 1}^{2,5}$$

- Menghitung koefisien kemencengan

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i - 1 \log X}{n - 1} - \frac{3s^3}{n - 2}$$

- Menghitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus

$$\log X_T = \log X + G.s$$

dimana:

X_i = Curah hujan maksimum tahunan rerata (mm)

X_T = Curah hujan rancangan (mm)

S = Simpangan baku (mm)

G = Faktor frekuensi untuk distribusi *Log-Pearson III*

n = jumlah stasiun

Dari analisis frekuensi curah hujan didapatkan nilai curah hujan rancangan.

E. Uji distribusi

Ada dua macam pengujian yaitu Uji cara Uji Chi - Kuadrat dan *Smirnov - Kolmogorov*. Uji Chi - Kuadrat membandingkan antara X_2 dengan X_2 kritis, jika $X_2 < X_2$ kritis maka distribusi data yang kita lakukan sudah sesuai, jika tidak maka harus digunakan distribusi data yang lain. Uji *Smirnov - Kolmogorov* membandingkan antara Δ_{maks} dengan Δ_{kritis} , jika Δ_{maks} lebih kecil dari Δ_{kritis} maka distribusi data yang kita lakukan sudah sesuai, jika tidak maka harus digunakan distribusi data yang lain (Suripin,2004).

F. Menghitung debit rancangan

Metode yang digunakan untuk menghitung debit rancangan adalah metode rasional. Persamaan matematik metode rasional dinyatakan dalam bentuk berikut (Suripin,2004):

$$Q = C . I . A$$

Dimana:

Q = Debit air hujan (m³/s) C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas curah hujan (m/s) A = Luas wilayah pengaliran (m²)

Nilai koefisien pengaliran (C) ditentukan dari beberapa jenis tata guna lahan ini dilakukan dengan mengambil rata-rata koefisien pengaliran dari setiap tata guna lahan dengan menghitung bobot masing-masing bagian sesuai dengan luas daerah yang diwakilinya.

Nilai intensitas hujan (I) dipengaruhi oleh lamanya curah hujan. Untuk dapat menentukan intensitas hujan maka digunakan rumus *Mononobe*. Rumus *Mononobe* adalah sebagai berikut (Soemarto, 1999):

$$I = \frac{R_{24} \cdot 24}{t} \quad 3$$

dimana:

I = intensitas hujan (mm/jam)
t = waktu atau durasi hujan (jam)
R₂₄ = curah hujan maksimum dalam sehari (mm)

Penentuan luas daerah layanan (A) dilakukan dengan melihat tampilan rupa

muka bumi atau topografi dan juga saluran drainase yang sudah ada.

3. Review Desain Dimensi

Review desain dimensi dilakukan dengan menghitung dan merancang berapa dimensi yang cocok untuk saluran drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Summersari sehingga mampu untuk menampung hujan rancangan 10 tahun hingga 25 tahun ke depan. Dimensi saluran berupa lebar, kedalaman, kemiringan saluran jika saluran berbentuk trapesium dan tinggi jagaan. Perencanaan dimensi saluran drainase disesuaikan dengan besarnya hujan rancangan 25 tahun, slope atau kemiringan saluran, keliling basah saluran, jari-jari hidrolis saluran, luas permukaan saluran dan kecepatan aliran saluran.

4. Evaluasi Dimensi Saluran Drainase

Untuk mengevaluasi dimensi saluran drainase perlu diketahui berapa kapasitas saluran drainase eksisting. Rumus yang digunakan untuk mengetahui debit kapasitas saluran adalah (Chow dalam Qurniawan, 2009):

$$Q = A . V$$

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

dimana:

Q = Kapasitas saluran (m³/s)
A = Luas penampang (m²)
V = Kecepatan aliran (m/s)
R = Jari-jari hidrolis saluran (m)
S = Kemiringan saluran
n = Koefisien Kekasaran manning

Setelah diketahui kapasitas saluran drainase eksisting, dibandingkan dengan kapasitas saluran rancangan. Jika kapasitas rancangan lebih besar daripada kapasitas saluran eksisting maka perlu dilakukan perubahan dimensi saluran, tetapi jika debit kapasitas saluran eksisting masih lebih besar dari kapasitas rancangan maka saluran tersebut tidak perlu diperbaiki atau diubah dimensi salura karena masih mampu menampung debit aliran permukaan.

Tabel 1 Kondisi Eksisting Saluran

No	Nama Saluran	L (km)	A (Ha)	S (m)	b (m)	h (m)	Jenis Saluran	Bentuk Penampang	Tipe Konstruksi
1	Gajayana 1	0,33	2,89	0,0091	1,65	1,675	Terbuka	Trapesium	Plesteran
2	Gajayana 2	0,13	4,51	0,0231	0,45	0,6	Terbuka	Trapesium	Plesteran
3	Gajayana 3	0,48	7,96	0,0146	1,41	0,55	Tertutup	Persegi	Plesteran
4	Sumbersari 1	0,18	8,88	0,0056	0,3	0,31	Terbuka	Trapesium	Plesteran
5	Sumbersari 2	0,11	11,39	0,0091	0,34	0,46	Tertutup	Persegi	Plesteran
6	Sumbersari 3	0,29	18,5	0,0241	0,475	0,6	Terbuka	Persegi	Plesteran

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting Saluran

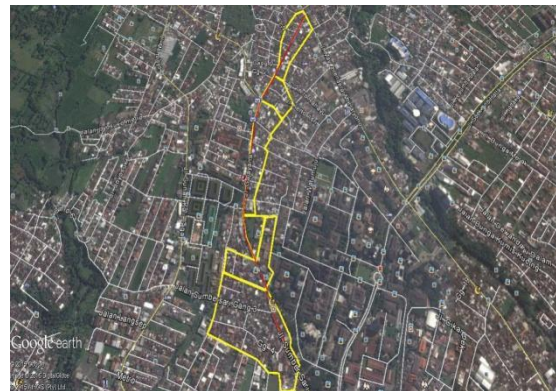
Sepanjang Jalan Gajayana dan Jalan Summersari terdapat saluran drainase yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan. Panjang saluran drainase memiliki total 1,52 km dan luas daerah aliran 18,5 Ha. Untuk memudahkan evaluasi maka penulis membagi saluran menjadi 6 bagian. Saluran drainase di Jalan Gajayana dibagi menjadi 3 bagian dan saluran drainase di Jalan Summersari dibagi menjadi 3 bagian. Untuk data lengkap kondisi eksisting saluran dapat dilihat pada Tabel 1.

2. Analisa Hidrologi

Data curah hujan yang digunakan untuk analisa hidrologi adalah data yang didapatkan dari stasiun hujan di Teknik Pengairan Universitas Brawijaya data yang digunakan adalah data 10 tahun mulai tahun 2004 – 2013. Dari data tersebut dilakukan analisa dengan *Log Pearson III* didapatkan hasil curah hujan rancangan 10 tahun 166,870 mm dan besarnya curah hujan rancangan untuk kala ulang 25 tahun yaitu 198,085 mm.

3. Menghitung Debit Hujan Rancangan

Untuk mendapatkan debit hujan rancangan diperlukan nilai A yaitu luas daerah aliran, I yaitu intensitas hujan dan C yaitu koefisien pengaliran. Luas daerah layanan drainase (A) ditentukan dengan melihat tampilan rupa bumi atau topografi seperti kemiringan lahan, arah aliran air serta keadaan saluran yang sudah ada. Luasan daerah layanan drainase dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Daerah Layanan Saluran Drainase Jalan Gajayana dan Jalan Summersari

Setelah diketahui luas daerah aliran dicari nilai intensitas curah hujan dengan menggunakan rumus *Mononobe* didapatkan nilai intensitas curah hujan rancangan untuk kala ulang 10 tahun

adalah 33,69143481 mm/jam atau $9,35873 \cdot 10^{-6}$ m/s, sedangkan nilai intensitas curah hujan rancangan untuk kala ulang 25 tahun yang didapatkandariperhitunganadalah 39,99381474 mm/jam atau $1,11094 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Untuk mengetahui nilai koefisien pengaliran berdasarkan jenis permukaan dan tata guna lahan. Daerah di sekitar Jalan Gajayana dan Jalan Summersari merupakan daerah pusat kota yang penuh dengan daerah terbangun sehingga nilai koefisien pengalirannya adalah 0,95. Jadi didapatkan nilai debit hujan rancangan 10 tahun dan 25 tahun yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2 Debit Hujan Rancangan 10 Tahun

Nama Saluran	Intensitas Curah Hujan Rancangan (m/s)	C	Luas Wilayah (m ²)	Debit Hujan Rancangan (m ³ /s)
Gajayana 1	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	28900	0,23951541
Gajayana 2	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	45100	0,373776643
Gajayana 3	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	79600	0,659703344
Sumbersari 1	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	88800	0,735950464
Sumbersari 2	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	113900	0,943972498
Sumbersari 3	9,35873 . 10 ⁻⁶	0,95	185000	1,533230133

Tabel 3. Debit Hujan Rancangan 25 Tahun

Nama Saluran	Intensitas Curah Hujan Rancangan (m/s)	C	Luas Wilayah (m ²)	Debit Hujan Rancangan (m ³ /s)
Gajayana 1	1,036.10 ⁻⁵	0,95	28900	0,28431959
Gajayana 2	1,036.10 ⁻⁵	0,95	45100	0,443695969
Gajayana 3	1,036.10 ⁻⁵	0,95	79600	0,783108628
Sumbersari 1	1,036.10 ⁻⁵	0,95	88800	0,873618671
Sumbersari 2	1,036.10 ⁻⁵	0,95	113900	1,120553678
Sumbersari 3	1,036.10 ⁻⁵	0,95	185000	1,820038897

4. Review Desain Dimensi Saluran Drainase

Review desain dimensi saluran drainase dilakukan untuk meninjau ulang dimensi saluran drainase yang sudah ada di Jalan Gajayana dan Jalan Summersari apakah masih mampu untuk menampung hujan rancangan 10 tahun hingga 25 tahun ke depan. *Review* desain dimensi dilakukan dengan menghitung berapa dimensi yang cocok untuk saluran drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Summersari sehingga mampu untuk menampung hujan rancangan 10 tahun hingga 25 tahun ke depan.

Dalam merencanakan saluran drainase, terlebih dahulu menentukan bentuk saluran apa yang diinginkan untuk saluran yang direncanakan. Pada penelitian ini penulis merencanakan bentuk saluran untuk saluran drainase di Jalan Gajayana dan Jalan Summersari adalah segiempat karena dari ketersediaan lahan di wilayah Jalan Gajayana dan Jalan Summersari yang terbatas sehingga bentuk saluran segiempat paling cocok untuk saluran di wilayah tersebut. Setelah menentukan bentuk saluran drainase dilakukan perhitungan dimensi saluran yang berdasarkan dari curah hujan rancangan untuk 10 tahun dan 25 tahun. Nilai koefisien

kekasaran manning adalah sebesar 0,012 karena bahan material yang digunakan saluran berupa plesteran semen dan pasir. Untuk hasil perhitungan desain saluran rencana dapat dilihat pada Tabel 4.

5. Menghitung Kapasitas Saluran Drainase Eksisting

Diperlukan data dimensi saluran drainase untuk mendapatkan nilai luas penampang saluran (A) dan kecepatan aliran (V). Data dimensi saluran eksisting didapatkan dari pengukuran langsung di lapangan. Nilai koefisien kekasaran manning sebesar 0,012 karena bahan material saluran berupa plesteran semen dan pasir. Hasil yang didapatkan dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

6. Evaluasi Saluran Drainase

Saluran drainase dievaluasi dengan membandingkan hasil *review* desain saluran dengan kondisi eksisting saluran. Jika debit kapasitas saluran eksisting masih lebih besar dari debit kapasitas saluran rancangan maka saluran tersebut masih mampu menampung debit hujan rancangan, namun jika debit kapasitas saluran eksisting nilainya lebih kecil dari debit kapasitas saluran rancangan maka dimensi saluran tersebut perlu diganti. Perbandingan hasil *review* desain saluran dengan kondisi eksisting saluran dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa Saluran di Jalan Gajayana masih mampu untuk menampung debit hujan untuk 25 tahun kedepan, karena debit kapasitas saluran eksistingnya masih lebih besar dari debit kapasitas saluran rancangan. Sedang saluran di Jalan Summersari debit kapasitas saluran eksistingnya lebih kecil dari debit kapasitas saluran rancangan sehingga perlu diganti dimensi salurannya agar dapat menampung debit hujan hingga 25 tahun kedepan. Supaya saluran drainase dapat berfungsi secara berkelanjutan maka perlu dilakukan perawatan rutin saluran drainase seperti pembersihan sampah yang ada pada saluran, sehingga tidak menyumbat saluran dan pengerukan dasar saluran jika terjadi sedimentasi.

Tabel 4. Desain Dimensi Saluran Rencana

Nama Saluran	S (m)	Qran 25 tahun (m ³ /s)	Dimensi		n	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/s)	Qkap (m ³ /s)	Gambar
			b (m)	h (m)							
Gajayana 1	0,0091	0,284	0,4	0,352	0,012	0,14	1,06	0,13	2,061	0,284	
Gajayana 2	0,0231	0,444	0,4	0,347	0,012	0,138	1,05	0,131	3,264	0,444	
Gajayana 3	0,0146	0,783	0,5	0,511	0,012	0,255	1,52	0,168	3,062	0,783	
Sumbersari 1	0,0056	0,874	0,5	0,843	0,012	0,422	2,19	1,93	2,073	0,874	
Sumbersari 2	0,0091	1,121	0,5	0,845	0,012	0,422	2,19	0,193	2,653	1,121	
Sumbersari 3	0,0241	1,820	0,5	0,842	0,012	0,421	2,18	0,193	4,320	1,820	

Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit pada Saluran Eksisting

Nama Saluran	b (m)	z (m)	h (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	S (m)	n	V (m/s)	Q (m ³ /s)
Gajayana 1	1,65	1,709	1,68	7,595	8,303	0,915	0,0091	0,012	7,488	56,871
Gajayana 2	0,45	0,614	0,6	0,491	1,858	0,264	0,0231	0,012	5,213	2,560
Gajayana 3	1,41	-	0,55	0,776	2,51	0,309	0,0146	0,012	4,599	3,567
Sumbersari 1	0,3	0,318	0,31	0,127	0,966	0,131	0,0056	0,012	1,594	0,197
Sumbersari 2	0,34	-	0,46	0,156	1,26	0,124	0,0091	0,012	1,977	0,309
Sumbersari 3	0,475	-	0,6	0,285	1,675	0,170	0,0241	0,012	3,975	1,133

Keterangan tabel

b = lebar saluran (m)

z = kemiringan dinding saluran (m)

h= tinggi saluran (m)

A= luas permukaan saluran (m²)

P= keliling basah (m)

R= jari-jari hidrolis (m)

V= kecepatan aliran (m/s)

Q= debit aliran kapasitas saluran (m³/s)

S= kemiringan saluran (m)

n= nilai koefisien kekasaran manning

Tabel 6. Perbandingan Debit Kapasitas Saluran Rancangan dengan Debit Kapasitas Saluran Eksisting

Nama Saluran	Debit Kapasitas Saluran Rancangan (m ³ /s)	Debit Kapasitas Saluran Eksisting (m ³ /s)	Dimensi Saluran
Gajayana 1	0,284	56,871	Memenuhi
Gajayana 2	0,444	2,560	Memenuhi
Gajayana 3	0,783	3,567	Memenuhi
Sumbersari 1	0,874	0,197	Perlu diganti
Sumbersari 2	1,121	0,309	Perlu diganti
Sumbersari 3	1,820	1,133	Perlu diganti

DAFTAR PUSTAKA

- Indardi, Herdhy. 2009. Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Kapasitas Saluran Drainase di Kota Malang. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Irawan, Tri Surya. 2008. Kajian Kelayakan Ekonomi Rencana Pembangunan Embung Waigeo di Kabupaten Raja Ampat Provinsi Irian Jaya Barat. Tesis. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Qurniawan, Andy Yarzis. 2009. Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai RW 11 Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar. Tugas Akhir D3 Infrastruktur Perkotaan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.
- Sosrodarsono, Suyono. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Penerbit Andi. Yogyakarta.