

EVALUASI DAN PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN PERUMAHAN SAWOJAJAR KECAMATAN KEDUNGKANDANG KOTA MALANG

Suroso*¹, Agus Suharyanto¹, M.Ruslin Anwar¹, Pudyono¹, Dewa Hari Wicaksono²

¹Dosen / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono No. 167 Malang, 65145, Jawa Timur

²Mahasiswa / Program Sarjana / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

Korespondensi : irsuroso@gmail.com

ABSTRAK

Evaluasi dan perencanaan ulang saluran drainase dilakukan dengan memperhatikan tata guna lahan, luas daerah dan intensitas hujan pada kawasan perumahan Sawojajar, dimana area kawasan tersebut sebagian besar adalah area permukiman dan perdagangan. Mengingat Kota Malang adalah kota yang terus berkembang dalam waktu yang cepat, maka dalam perencanaan digunakan perhitungan Banjir Rencana dengan kala ulang 5, 10 dan 25 tahun. Berdasarkan pada hasil evaluasi saluran, didapatkan saluran B, D', L, dan L' masih aman untuk debit banjir rancangan kala ulang 5 tahun, hanya saluran B dan L' masih aman untuk debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun dan 25 tahun, sedangkan saluran lainnya masih diperlukan perencanaan ulang karena kapasitasnya tidak memenuhi debit banjir rencana.

Kata kunci:saluran drainase, debit, kala ulang banjir

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin meningkatnya intensitas air hujan pada musim hujan, bencana banjir hampir selalu terjadi di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya adalah di kawasan perumahan Sawojajar yang terletak di Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. Perumahan Sawojajar yang terletak di kawasan Sawojajar merupakan salah satu perumahan yang terbesar di Kota Malang, dimana dalam perkembangannya perumahan ini, menyimpan beberapa permasalahan, salah satunya banjir yang pernah terjadi di tahun 2008 dan kejadian genangan setiap musim penghujan yang disebabkan oleh kapasitas saluran drainase yang sudah tidak menampung debit limpasan, akibat perubahan tata guna lahan dan endapan sampah, selain itu perencanaan drainase yang tidak tepat, menjadikan aliran air yang seharusnya mengarah ke Sungai Bango yang berada dekat dengan Perumahan Sawojajar I lebih banyak yang berputar-

putar terlebih dahulu. Limpahan aliran air dari kawasan perumahan Sawojajar II, juga dialirkan ke kawasan perumahan Sawojajar I. Akibatnya, air banyak tertumpu di drainase Perumahan Sawojajar I, sehingga sering terjadi banjir di perumahan Sawojajar apabila musim hujan telah tiba. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan saluran drainase dan dapat juga dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan masukkan untuk perencanaan sistem drainase sejalan dengan perkembangan kota Malang.

2. STUDI PUSTAKA

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada satu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan rata-rata daerah dan dinyatakan dalam satuan mm (Sosrodarsono, 1993:27). Curah hujan daerah dapat diperkirakan dari beberapa

titik pengamatan curah hujan pada daerah yang ditinjau. Cara-cara yang biasa digunakan antara lain metode rata – rata aljabar, polygon Thiessen, dan metode Isohyet.

2.1 Analisa Hidrologi

Dalam perencanaan curah hujan rancangan dapat digunakan analisa dengan cara statistik, dimana terdapat beberapa jenis distribusi frekuensi dalam statistik yang umum digunakan dalam bidang hidrologi, salah satunya adalah distribusi Log-Pearson III.

Prosedur untuk menghitung curah hujan rancangan dengan distribusi Log-Pearson III adalah sebagai berikut :

- Data curah hujan harian maksimum (Xi) diubah menjadi bentuk logaritma (log X)
- Dihitung nilai Logaritma Rata-rata (Log X) :

$$\text{Log X} = \frac{\sum \log X_i}{n}$$

- Menghitung nilai Simpangan Baku (S) :

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

- Menghitung nilai Koefisien Kepencengan (Cs) :

$$C_s = \frac{n \cdot \sum (\log X_i - \log X)^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3}$$

- Menghitung nilai Logaritma Curah Hujan Rancangan :

$$\log X_T = \log X + G \cdot S$$

- Dihitung anti log dari log X_T untuk mendapatkan nilai curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu (X_T)

Dengan :

X = Rata-rata Curah Hujan Maksimum (mm).

X_i = Curah Hujan Maksimum Stasiun ke-i (mm)

n = Jumlah Stasiun Hujan

S = Simpangan Baku (mm)

C_s = Koefisien Kepencengan

C_v = Koefisien Variasi

X_T = Curah Hujan Rancangan (mm)

K = Faktor Frekuensi

G = Faktor Frekuensi Untuk Distribusi Log-Pearson III

2.2 Debit Banjir Rancangan

Untuk menentukan debit banjir rancangan atau kapasitas saluran drainase harus dihitung terlebih dahulu jumlah air hujan dan jumlah air rumah tangga yang akan melewati saluran drainase dalam daerah perencanaan. Debit rancangan (Q_{ranc}) adalah jumlah dari debit air hujan (Q_{ah}) dan debit air buangan rumah tangga (Q_{ak}).

$$Q_{ranc} = Q_{ah} + Q_{ak}$$

Dengan :

Q_{ranc} = Debit rancangan (m³/detik)

Q_{ah} = Debit Air Hujan (m³/detik)

Q_{ak} = Debit Air Kotor (m³/detik)

2.3 Debit Air Hujan

Debit air hujan adalah besarnya debit maksimum yang mengalir di saluran drainase akibat hujan yang turun. Debit air hujan ini dapat dihitung dengan rumus rasional, dengan rumus ini dipengaruhi oleh koefisien pengaliran pada daerah perencanaan, intensitas hujan, dan luas daerah pengaliran.

$$Q_{ah} = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dengan:

Q_{ah} = Debit Air Hujan Maksimum (m³/det)

C = Koefisien Pengaliran/Limpasan

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

A = Luas Daerah Pengaliran (km²)

0,278 = Faktor Konversi

2.4 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran merupakan perbandingan antara jumlah air yang mengalir akibat turunnya hujan di suatu daerah dengan jumlah air hujan yang turun pada daerah tersebut. Besarnya koefisien pengaliran berubah dari waktu ke waktu sesuai dengan pemanfaatan lahan dan aliran sungai.

Penentuan nilai koefisien suatu pengaliran suatu daerah yang terdiri 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. Adapun cara perhitungannya dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suhardjono, 1984) :

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Dengan :

C = Koefisien Pengaliran Rata-rata

A_i = Luas daerah masing-masing tata guna lahan

C_i = Koefisien Pengaliran masing-masing tata guna lahan

2.5 Intensitas

Intensitas hujan adalah tinggi air hujan persatuan waktu dengan satuan mm/jam. Besarnya intensitas air hujan yang berbeda-beda disebabkan oleh lamanya hujan atau frekuensi terjadinya hujan. Stasiun hujan yang terdapat di sekitar daerah perencanaan adalah stasiun penakar hujan harian, oleh karena itu digunakan rumus mononobe untuk mendapatkan intensitas hujan. Adapun rumus tersebut adalah sebagai berikut (Subarkah, 1980) :

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

$$t_c = t_0 + t_d$$

$$t_0 = \frac{0,0195}{60} (L_0 \cdot S_0^{-1/2})^{0,77}$$

$$t_d = L / (3600 \cdot v)$$

Dengan

t_c = Waktu Konsentrasi (Jam)

t₀ = Inlet Time, (Jam)

t_d = Conduit Time (Jam)

L = Panjang Saluran (m)

L₀ = Panjang Aliran yang Mengalir di Permukaan (m)

S = Kemiringan Rerata Saluran

S₀ = Kemiringan Permukaan yang Dilalui Aliran

2.6 Debit Air Kotor

Debit air kotor adalah debit yang berasal dari air kotor buangan rumah tangga, bangunan gedung, instalasi, dan sebagainya. Untuk memperkirakan jumlah air kotor yang akan dialirkan ke saluran drainase harus diketahui terlebih dahulu jumlah kebutuhan air rata-rata dan jumlah penduduk daerah perencanaan. Kebutuhan air bersih untuk daerah perencanaan adalah sebesar 150 liter/hari/orang. Air buangan rumah tangga diperhitungkan berdasarkan penyediaan air minumnya. Diperkirakan besarnya air buangan yang masuk ke saluran pengumpul air buangan sebesar 90% dari kebutuhan standart air minum (Suhardjono, 1984).

Sehingga besarnya air kotor adalah :

$$q = 90\% \cdot 150 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 135 \text{ liter/orang/hari}$$

$$= 1,5625 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{det/orang}$$

$$Q = (P_n \cdot q) / A$$

Dengan:

$$Q = \text{Debit Air Kotor/ha (m}^3/\text{det/ha)}$$

P_n = Jumlah Penduduk (orang)

q = Jumlah Kebutuhan Air Kotor (m³/det/orang)

A = Luas permukiman (ha)

2.7 Prediksi Jumlah Penduduk

Dalam perencanaan suatu sistem drainase perlu diketahui besarnya jumlah penduduk untuk memperkirakan jumlah air buangan/limbah yang akan masuk kedalam saluran drainase. Jumlah penduduk dapat dihitung sesuai dengan kepadatan penduduk di daerah kajian dan dapat dihitung berdasarkan metode geometrik dan eksponensial.

Metode Geometrik :

$$P_n = P_o \cdot (1 + r)^n$$

Metode Eksponensial :

$$P_n = P_o \cdot e^{r \cdot n}$$

2.8 Evaluasi dan Perencanaan Ulang Saluran Drainase

Evaluasi sistem jaringan drainase yang ada digunakan untuk mengetahui saluran-saluran yang tidak mampu

menampung debit air hujan dengan intensitas tertentu dan limbah domestik sebagai penyebab terjadinya genangan. Jika $Q_{ranc} > Q_{kap}$ maka saluran perlu untuk direncanakan ulang, sedangkan jika $Q_{ranc} < Q_{kap}$ maka tidak perlu dilakukan perencanaan ulang.

2.9 Kapasitas Saluran Drainase

Besarnya kapasitas saluran drainase ditentukan berdasarkan dimensi saluran pada peta jaringan drainase. Rumus untuk perhitungan kapasitas saluran adalah sebagai berikut (Chow, 1997) :

$$Q_{kap} = A \cdot v$$

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

Dengan :

- Q = Kapasitas Saluran (m³/det)
- A = Luas Penampang Saluran (m²)
- v = Kecepatan Aliran (m/det)
- R = Jari-jari Hidrolis Saluran (m)
- S = Kemiringan Saluran
- n = Koefisien Kekasaran Manning

3. METODE PENELITIAN

Berdasarkan data-data yang diperoleh mengenai peta topografi, peta jaringan drainase, data curah hujan (selama 10 tahun) dari tahun 2003 – 2012, data jumlah penduduk, dan peta tata guna lahan maka langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan curah hujan rata-rata dengan mencari curah hujan harian maksimum setiap tahunnya.
2. Perhitung curah hujan rancangan menggunakan metode Log Pearson III dengan pertimbangan metode ini dapat digunakan untuk berbagai sebaran data. Untuk pengujian kesesuaian distribusi ada dua macam, yaitu :
 - a. Uji Smirnov-Kolmogorof
 - b. Uji Chi-Square
3. Perhitungan luas daerah pengaliran menggunakan peta topografi dan peta jaringan drainase yang ada, sehingga dapat diketahui luas daerah yang mempengaruhi pengaliran pada suatu saluran.

4. Perhitungan intensitas hujan menggunakan curah hujan rancangan yang sudah didapatkan dengan metode Log Pearson III. Besarnya intensitas hujan ini dipengaruhi oleh lamanya curah hujan.
5. Perhitungan koefisien pengaliran berdasarkan peta tata guna lahan.
6. Perhitungan debit air hujan dengan menggunakan rumus Rasional, dimana data yang dibutuhkan untuk rumus Rasional adalah luas daerah pengaliran (A), koefisien pengaliran (C), dan intensitas hujan (I).
7. Perhitungan debit air kotor dihitung dengan mengalikan kebutuhan air bersih dengan jumlah orang/penduduk yang berada pada luas daerah alirannya masing-masing, dimana jumlah orang/penduduk dihitung berdasarkan metode geometrik dan metode eksponensial
8. Perhitungan debit banjir rancangan dengan menjumlahkan debit air hujan dengan debit air kotor.
9. Perhitungan kapasitas saluran drainase didapatkan dari dimensi saluran drainase yang sudah ada.
10. Evaluasi saluran drainase dengan membandingkan debit banjir rancangan dengan kapasitas saluran drainase maka dapat diambil kesimpulan apakah suatu saluran perlu diperbaiki atau tidak. Jika debit banjir rancangan melebihi kapasitas saluran yang ada maka saluran perlu diperbaiki, akan tetapi jika debit banjir rancangan tidak melebihi kapasitas saluran yang ada maka saluran tersebut tidak perlu diperbaiki/direncanakan ulang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat lima stasiun penakar hujan yang berada disekitar lokasi studi, akan tetapi karena jarak antara lokasi studi dan stasiun-stasiun tersebut cukup jauh maka data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan dari stasiun terdekat yaitu

stasiun penakar hujan Lowokwaru. Dengan metode log-pearson III didapatkan curah hujan rancangan seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Curah hujan rancangan

T (Tahun)	P (%)	XT (mm)
2	50	66,92236696
5	20	82,60057447
10	10	89,23454159
25	4	94,89511215
50	2	97,78213857

Untuk menentukan besarnya intensitas hujan, perlu diketahui terlebih dahulu besarnya waktu konsentrasi (t_c) seperti pada persamaan (9). Intensitas hujan didefinisikan sebagai tinggi hujan persatuan waktu, dengan satuan mm/jam. Besarnya intensitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (8) dan hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Intensitas hujan kala ulang 5, 10 dan 25 tahun

Saluran	I (mm/jam)	I (mm/jam)	I (mm/jam)
(1)	(10)	(10)	(10)
A	102,13999	110,34324	117,34284
B	23,81759	25,73047	27,36267
C	107,28785	115,90455	123,25692
C'	58,92894	63,66175	67,70012
D	66,66669	72,02094	76,58957
D'	48,16755	52,03607	55,33696
E	33,91934	36,64353	38,96800
E'	79,31668	85,68690	91,12243
F	66,83299	72,20060	76,78063
F'	123,00051	132,87915	141,30830
G	86,34700	93,28186	99,19917
H	82,78437	89,43310	95,10627
I	68,49210	73,99297	78,68669
J	67,67432	73,10950	77,74719
K	89,99947	97,22767	103,39529
L	64,23946	69,39878	73,80107
L'	94,18267	101,74684	108,20113
M	77,78640	84,03372	89,36438
N	87,12325	94,12045	100,09096
O	182,032363	196,652077	209,126651

Untuk menghitung nilai koefisien pengaliran (C) harus dihitung nilai rata-rata dari koefisien pengaliran berdasarkan luas daerah tata guna lahan suatu daerah. Pada

daerah studi ada 3 jenis penggunaan lahan, yaitu permukiman, perdagangan, dan perkerasan. Dari hasil analisis dengan menggunakan rumus (7) maka nilai rata-rata koefisien pengaliran dapat diketahui. Hasil koefisien pengaliran disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai koefisien pengaliran

Saluran	C
(1)	(9)
A	0,65721
B	0,65170
C	0,69709
C'	0,66410
D	0,65499
D'	0,65903
E	0,65197
E'	0,67449
F	0,65414
F'	0,70316
G	0,67894
H	0,65975
I	0,65755
J	0,65584
K	0,65200
L	0,65674
L'	0,66595
M	0,65501
N	0,65584
O	0,67329

4.1 Debit Air Hujan (Q_{ah})

Jika semua parameter yang diperlukan untuk menghitung besarnya debit air hujan sudah diketahui maka dengan menggunakan persamaan (6) dapat dihitung besarnya debit air hujan pada saluran drainase dan hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 4**.

4.2 Debit Banjir Rencana Kumulatif

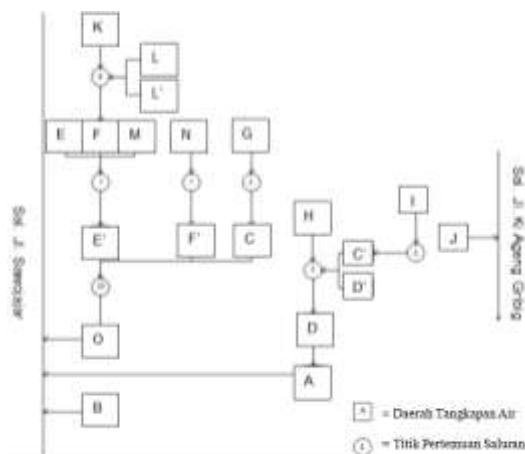
Dari skema jaringan drainase yang ditunjukkan pada **Gambar 1**, maka didapatkan debit banjir rencana kumulatif yang ditunjukkan pada **Tabel 5**.

Tabel 4. Debit air hujan kala ulang 5, 10 dan 25 tahun

Saluran	Qah (m ³ /det)	Qah (m ³ /det)	Qah (m ³ /det)
(1)	5 th	10th	25 th
A	0,38323	0,41401	0,44027
B	0,67552	0,72977	0,77606
C	1,01085	1,09204	1,16131
C'	0,33276	0,35948	0,38229
D	2,56209	2,76786	2,94344
D'	0,53195	0,57467	0,61112
E	1,70975	1,84706	1,96423
E'	0,45006	0,48621	0,51705
F	0,76985	0,83167	0,88443
F'	0,60408	0,65259	0,69399
G	1,76126	1,90271	2,02341
H	2,51868	2,72096	2,89356
I	2,52276	2,72537	2,89826
J	3,06549	3,31170	3,52177
K	1,37117	1,48130	1,57526
L	0,52054	0,56235	0,59802
L'	0,40827	0,44106	0,46903
M	0,85472	0,92337	0,98194
N	0,82244	0,88850	0,94486
O	0,04735	0,05115	0,05440

Tabel 5. Debit banjir rancangan (Q_{ranc}) kumulatif kala ulang 5, 10 dan 25 tahun

Saluran	Qranc (m ³ /det)	Qranc (m ³ /det)	Qranc (m ³ /det)
A	8,87417	9,58683	10,19959
B	0,68067	0,73532	0,78302
C	2,77727	3,00031	3,19168
C'	2,86316	3,09309	3,29085
D	8,49026	9,17209	9,75841
D'	0,53393	0,57681	0,61380
E	1,71890	1,85693	1,97659
E'	6,10357	6,59373	7,01591
F	3,07691	3,32401	3,53631
F'	1,42905	1,54382	1,64227
G	1,76481	1,90655	2,02821
H	2,52414	2,72685	2,90093
I	2,52939	2,73252	2,90721
J	3,07367	3,32051	3,53281
K	1,37394	1,48428	1,57900
L	0,52200	0,56392	0,59999
L'	0,40904	0,44189	0,47007
M	0,85671	0,92551	0,98462
N	0,82415	0,89033	0,94716
O	10,35729	11,18906	11,90432



Gambar 1. Skema jaringan drainase

4.3 Evaluasi Saluran Drainase

Dengan membandingkan antara debit banjir rancangan (Q_{ranc}) dengan kapasitas saluran (Q_{kap}). Kapasitas saluran didapatkan dari perhitungan dengan persamaan (15). Jika debit banjir rancangan lebih besar dari kapasitas saluran maka kondisi drainase tidak aman, begitupula sebaliknya. Untuk evaluasi saluran drainase dengan debit banjir rancangan 25 tahun (maksimum) dapat ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Evaluasi kapasitas saluran dengan Q_{25}

Saluran	Q_{kap} (m ³ /det)	$Q_{kap} - Q_{ranc}$	Kondisi
(1)	(3)	(4)	(5)
A	8,420601764	-1,778990364	Tidak Aman!
B	1,488052641	0,705036035	Aman!
C	2,092203777	-1,099476612	Tidak Aman!
C'	0,335561307	-2,955292101	Tidak Aman!
D	3,44161348	-6,316792332	Tidak Aman!
D'	0,572987743	-0,040812504	Tidak Aman!
E	0,363460799	-1,613127146	Tidak Aman!
E'	1,729975523	-5,285935055	Tidak Aman!
F	0,591909075	-2,944397703	Tidak Aman!
F'	0,783290041	-0,858978083	Tidak Aman!
G	1,539642252	-0,488568458	Tidak Aman!
H	1,367018708	-1,533915026	Tidak Aman!
I	0,589813711	-2,317394415	Tidak Aman!
J	0,875053801	-2,657756206	Tidak Aman!
K	0,611442709	-0,967553401	Tidak Aman!
L	0,536792758	-0,063197414	Tidak Aman!
L'	0,503896691	0,033822093	Aman!
M	0,448280933	-0,536343052	Tidak Aman!
N	0,41929464	-0,527865184	Tidak Aman!
O	3,455162133	-8,449155514	Tidak Aman!

4.4 Perencanaan Ulang Saluran Drainase

Perencanaan dilakukan dengan cara coba-coba, yaitu mencoba merencanakan lebar dan tinggi saluran sehingga didapatkan kapasitas tampungan yang cukup optimal. **Tabel 7** menunjukkan nilai dari perhitungan akhir dari perencanaan ulang saluran drainase.

Tabel 7. Dimensi saluran awal dan dimensi saluran rencana untuk debit banjir rencana kala ulang 25 tahun

Saluran	Dimensi Awal			Dimensi Rencana			Kapasitas Awal	Kapasitas Rencana
	b_0	h_0	z_0	b_1	h_1	z_1	Q_0	Q_1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
A	1,8	0,8	0	1,8	1,2	0	8,42060	10,55286
	2,4	0,8	0,17	2,4	0,8	0,17		
B	0,9	0,8	0,3	0,9	0,80	0,3	1,48805	1,47335
C	0,8	1	0,24	0,8	1,4	0,24	2,09220	3,59209
C'	0,5	0,588	0,33	1	1,6	0,33	0,33556	3,59057
D	0,8	1	0,25	0,9	1,8	0,25	3,44161	10,15030
D'	0,6	0,82	0,29	0,6	0,9	0,29	0,57299	0,66821
E	0,6	0,7	0,21	0,9	1,6	0,21	0,36346	2,07049
E'	0,8	0,8	0,44	0,8	1,75	0,44	1,72998	7,20188
F	0,6	0,7	0,3	0,9	1,65	0,3	0,59191	3,71971
F'	0,8	0,62	0,08	0,8	1,1	0,08	0,78329	1,69173
G	0,7	0,933	0,23	0,7	1,15	0,23	1,53964	2,14607
H	0,7	0,81	0,26	0,7	1,3	0,26	1,36702	2,95903
I	0,6	0,588	0,20	0,8	1,4	0,20	0,58981	3,07807
J	0,6	0,737	0,22	1	1,35	0,22	0,87505	3,95665
K	0,8	0,5	0,2	0,8	0,95	0,2	0,61144	1,59111
L	0,6	0,6	0,25	0,6	0,7	0,25	0,53679	0,68285
L'	0,6	0,6	0,2	0,6	0,6	0,2	0,50390	0,50390
M	0,5	0,579	0,2	0,5	1	0,2	0,44828	1,04803
N	0,5	0,521	0,27	0,5	0,9	0,27	0,41929	1,02041
O	0,7	1,3	0,21	1,3	1,9	0,21	3,45516	12,30798

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil evaluasi saluran, didapatkan hanya saluran B dan L' masih aman untuk debit banjir rancangan kala ulang 25 tahun, sedangkan saluran lainnya masih diperlukan perencanaan ulang karena kapasitasnya tidak memenuhi debit banjir rencana.

Untuk perencanaan ulang saluran drainase digunakan debit banjir rencana kala ulang 25 tahun, karena selain menghasilkan kapasitas yang lebih besar, dimensinya tidak jauh berbeda dengan kapasitas saluran yang menggunakan debit banjir rencana kala ulang 10 tahun.

Saluran yang telah direncanakan ulang juga tidak akan mampu mencegah terjadinya banjir apabila tidak dilakukan perawatan/pemeliharaan secara periodik oleh masyarakat setempat seperti membersihkan sampah, sedimen yang mengendap pada saluran, serta membersihkan tanaman-tanaman liar yang tumbuh di sepanjang saluran drainase.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T. 1997. *Open Channel Hydraulics*. Jakarta : Erlangga.
- Faridah, 2009. *Studi Evaluasi Saluran Drainase Pada Perumahan Gresik Kota Baru Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik* : Jurusan Sipil FTUB.
- Subarkah, I. 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Ide Dharma.
- Suhardjono, 1984. *Drainasi*. Malang : FTUB.