

EVALUASI SISTEM JARINGAN DRAINASE UNTUK MENGATASI BANJIR DI SUB SISTEM DAS KALIKONANG KECAMATAN BABAT KABUPATEN LAMONGAN

Billy Abu Ja'far

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

E-mail: billyabujafar@gmail.com

Prof. Dr. Drs. Ir. H. Kusnan, S.E.,M.T.,M.M.

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: kusnan@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah banjir di sub DAS Kalikonang kecamatan Babat dengan mengevaluasi dimensi saluran primer, sekunder, maupun tersier. Tahapan yang perhitungan ini dengan melakukan analisa hidrologi dan analisa hidrolika sehingga didapatkan hasil evaluasi dimensi saluran yang tidak mencukupi debit rencana.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui solusi dari permasalahan yang terjadi dengan mengetahui nilai variabel mandiri baik satu variabel atau lebih dengan memperoleh data yang berupa angka

Hasil analisa perhitungan data curah hujan minimal, maksimal dan rata-rata di DAS Kalikonang dengan metode aljabar adalah 70,33 mm, 103 mm dan 87,43 mm. Nilai tersebut didapat dari data tiga stasiun penakar hujan yakni pos hujan Babat, Pucuk, dan Kedungpring. Curah hujan yang direncanakan pada DAS Kalikonang Babat untuk Kala Ulang 2 Tahun adalah 86,4 mm, untuk Kala Ulang 5 Tahun adalah 99,3 mm, untuk Kala Ulang 10 Tahun adalah 107,9 mm, untuk Kala Ulang 50 Tahun adalah 126,7 mm, dan untuk Kala Ulang 100 Tahun adalah 134,7 mm. Dari analisa perhitungan kemudian direncanakan normalisasi saluran dengan merencanakan kapasitas tampung saluran drainase. Alternatif penyelesaian dalam mengatasi banjir di kawasan Kecamatan Babat, Lamongan adalah dengan mengubah dimensi saluran eksisting yang tidak mencukupi debit rencana ketika hujan datang. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah merencanakan ulang dimensi saluran sebanyak 18 saluran dengan rincian dua saluran primer yaitu saluran PR.1 dan PR.2, 14 saluran sekunder yaitu saluran SK.3, SK.4, SK.5, SK.6, SK.7, SK.8, SK.12, SK.13, SK.14, SK.15 SK.16, SK.17, SK.18, SK.19, dan dua saluran tersier yaitu TS.1 dan TS.2.

Kata Kunci : banjir, Kalikonang, debit, curah hujan, saluran.

Abstract

This research aimed to solve flood problems in Kalikonang catchment area, Babat district by evaluating primary, secondary and tertiary canal dimensions. The calculating processes by using hydrology and hydraulics analysis therefore will be resulted the evaluation of plan canal dimension which exceeded debit plan capacity.

The method used was descriptive quantitative. The research was done to discover the solution from actual problem by knowing the independent variable that likely more than one by getting data in the form of numbers.

The calculation analysis result of minimum, maximum and average precipitation on Kalikonang catchment area by using algebra method is 70.33 mm, 103 mm and 87.43 mm. Those values taken from three stations where precipitation is recorded, they are Babat, Pucuk and Kedungpring rain gauge station. The planned precipitation on Kalikonang catchment area Babat district, for two years reset time is 86.4 mm, while for five years reset time is 99.3 mm, for ten years reset time is 107.9 mm, then for 50 years reset time is 126.7 mm, and for 100 years reset time is 134.7 mm. Based on the calculation analysis, the canal normalization is planned by design the accommodated capacity of the drainage canal. The optional solution to solve the flood in the Babat district, Lamongan regency is by changing the dimension of existing canal which doesn't sufficient to accommodate the planned water debit during the rainfall. The final solution from this research is by re-designing the canal dimension a number of 18 canal with the following details, primary canal which are PR.1 and PR.2; secondary canal which are SK.3, SK.4, SK.5, SK.6, SK.7, SK.8, SK.12, SK.13, SK.14, SK.15 SK.16, SK.17, SK.18, SK.19, and two tertiary canal is TS.1 and TS.2.

Key words : flood, Kalikonang, flow rate, precipitation, canal.

PENDAHULUAN

Bencana banjir merupakan limpahan air yang melebihi tinggi muka air normal sehingga meluber dari palung sungai yang menyebabkan genangan pada lahan rendah di sisi sungai sehingga menyebabkan kerugian secara materiil maupun non materiil. Drainase merupakan cara untuk mengalirkan air agar tak menetap dalam jangka waktu yang lama. Kondisi banjir berpengaruh besar terhadap aktivitas masyarakat sehingga dibutuhkan perencanaan drainase yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan banjir. Penyebab banjir yang sering dijumpai karena berkurangnya daya tampung saluran karena sedimentasi daerah aliran sungai atau karena topografi wilayah rendah tanpa ada manajemen pengendalian banjir yang baik.

Wilayah Babat Kabupaten Lamongan, sama seperti halnya dengan sebagian kota-kota besar lainnya telah mengalami perkembangan sangat pesat. Sektor drainase merupakan salah satu dari program pembangunan kota, mengingat kondisi sistem drainase di Perkotaan Babat Kabupaten Lamongan kurang memenuhi syarat misalnya kondisi inlet yang tak efektif sebagai tempat masuknya air limpasan permukaan dari air hujan, elevasi inlet saluran drainase lebih tinggi dari elevasi badan jalan, kapasitas debit saluran yang kecil atau tidak dapat mengalirkan dengan semestinya, sistem jaringan saluran yang kadang merupakan lingkaran tertutup atau tidak ada pelepasan ke sistem saluran utama. Selain itu banyak saluran drainase tertutup dan minimnya fasilitas lubang untuk pemeliharaan (*man hole*) dan bahkan boleh dikatakan tidak ada upaya pemeliharaan yang dilakukan secara berkala, minimal satu kali dalam satu tahun pada akhir musim kemarau atau menjelang musim hujan.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari nilai curah hujan minimum, maksimum serta rata-rata yang terjadi di wilayah sub DAS Kalikonang kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. kemudian dicari nilai curah hujan rancangan yang akan dipakai menggunakan metode Gumbel sehingga didapatkan nilai curah hujan kala ulang 2,5,10,50,100 tahun. Pasca didapatkan data tersebut maka bisa mencari titik masalah sehingga ditemukan alternatif solusi mengatasi banjir yang terjadi di wilayah sub DAS Kalikonang kecamatan Babat Kabupaten Lamongan.

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah bentuk sumbangsih pikiran terhadap permasalahan yang terjadi di masyarakat terutama tentang manajemen keairan. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi rujukan dalam meneliti situasi banjir yang melanda wilayah Babat sehingga penelitian ini berlanjut secara terus-menerus sesuai perkembangan keilmuan. Asumsi penelitian ini adalah memperbesar dimensi saluran yang ada serta

normalisasi agar sedimentasi dan sampah yang ada tak mengurangi volume debit seharusnya.

METODE

Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deksriptif kuantitatif yaitu metode yang digunakan untuk mencari solusi yang terjadi dengan mengetahui nilai variabel mandiri baik satu atau lebih dengan mendapatkan hasil berupa nilai angka.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada wilayah Kecamatan babat Kabupaten Lamongan, Jawa Timur, Indonesia. Pusat kota Babat terletak di persimpangan jalur Surabaya-Cepu dan Jombang-Tuban. Babat merupakan Kecamatan terbesar kedua di Kabupaten Lamongan yang memiliki lokasi yang sangat strategis. Secara administrasi Kecamatan Babat mempunyai luas wilayah 6.297 ha, terbagi menjadi 2 kelurahan, 21 desa, 54 dusun, 130 RW dan 402 RT.

Obyek Penelitian

Obyek Penelitian ini adalah jaringan drainase sub sistem DAS kalikonang yang terletak di Kecamatan Babat di wilayah perkotaan Babat. Obyek ini merupakan daerah yang padat penduduk dan sering mengalami banjir yang menutup akses jalan. Wilayah ini sangat vital karena jantung ekonomi masyarakat terletak di sini begitupun sektor pendidikan dan kesehatan. Banjir di obyek penelitian ini perlu untuk segera ditangani. Luas obyek penelitian ini adalah 67,80 hektar

Tahapan Penelitian

Proses penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data-data di obyek penelitian yang terbagi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang didapatkan langsung oleh peneliti bersifat faktual seperti ukuran dimensi saluran serta luas *catchment area* wilayah penelitian. Data sekunder yaitu data yang diperoleh melalui perantara bukan dari interaksi langsung sebagai tolok ukur mengevaluasi data primer seperti data curah hujan, data penduduk, data tata guna lahan dan topografi obyek penelitian. Jika masih dibutuhkan kan dilakukan studi pustaka sebagai penguat dalam penelitian ini.

Observasi lapangan dilakukan untuk melihat secara seksama lokasi penelitian sehingga keakuratan data di lapangan bisa dipertanggungjawabkan. Pasca didatakannya data maka tahapan selanjutnya adalah menganalisa dengan analisa hidrologi dan analisa hidrolika. Pengolahan data di mulai dengan analisa hidrologi yaitu menggunakan metode aljabar untuk menghitung curah hujan rata-rata. selanjutnya menghitung kala ulang hujan rencana yang dipakai menggunakan metode gumbel . curah hujan rencana yang

di dapat dilakukan uji chi square dan smirnov kolmogorov.

Analisa hidrolika dilakukan untuk menguji debit eksisting sesuai dengan debit rencana. Rumus untuk menghitung debit rencana adalah rumus rasional. Evaluasi hasil ini akan menunjukkan solusi berupa pembesaran dimensi saluran yang ada. Setelah tahapan semua terlampaui maka dilaksanakan penyusunan laporan .

Hasil Penelitian

Gambaran umum

Kabupaten Lamongan merupakan wilayah yang terkenal dengan hasil bumi dan lautnya yang menjadi tulang punggung penyuplai bahan pangan se provinsi Jawa Timur.Lamongan memiliki slogan sebagai kota perdagangan dan jasa yang menggambarkan kekuatan ekonomi yang sangat penting di Jawa Timur. Oleh karena itu wilayah ini sangat penting peranannya sehingga menjadi objek vital untuk dihindarkan dari bencana alam seperti banjir.

Wilayah Babat terdiri dari tiga DAS yaitu DAS kalikonang, DAS Rawa Sogo, serta DAS Rawa Semando. Ketida daerah aliran sungai tersebut memiliki luas masing-masing yang digambarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Nama DAS dan Luasannya

No.	Sistem/Saluran Drainase	Luas (hektar)
1.	Kali Konang	67,80
2.	Rawa Sogo	1.154,06
3.	Rawa Semando	1.328,76

Sumber: Dnas PU SDA Lamongan

Perhitungan Hidrologi

Perhitungan curah hujan menggunakan metode alajabar dengan mengambil tiga stasiun penakar hujan yang terdekat yaitu Babat, Kedungpring, dan Pucuk. Berikut adalah hasilnya:



Gambar 1. Peta Pos Hujan Lamongan

Tabel 2 Perhitungan Metode Aljabar

CURAH HUJAN (BABAT, KEDUNGPRING, PUCUK)		
NO	TAHUN	TINGGI HUJAN Rata" X (mm)
1	2009	103
2	2015	97
3	2013	97
4	2014	94
5	2011	91
6	2010	87
7	2016	79
8	2018	79
9	2012	76
10	2017	70
jumlah		874.33
Curah hujan maksimum		103.00
Curah hujan minimum		70.33
Curah hujan rata2 (Xr)		87.43
Jumlah data (N)		10

Sumber: hasil Analisis

Analisis frekuensi dan Probabilitas

Dalam analisis frekuensi dan probabilitas hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas dan panjang data. Makin pendek data yang tersedia, makin besar pula penyimpangan yang terjadi. Berikut ini adalah hasil perhitungan dengan menggunakan distribusi Gumbel:

Tabel 3 Perhitungan Gumbel

CURAH HUJAN (Babat, Kedungpring, Pucuk)						
NO	TAHUN	TINGGI HUJAN Rata" X (mm)	X1-Xr	(X1-Xr)^2	(X1-Xr)^3	(X1-Xr)^4
1	2009	103.00	15.57	242.32	3772.13	58719.52
2	2015	97.00	9.57	91.52	875.55	8376.11
3	2013	97	9.57	91.52	875.55	8376.11
4	2014	94	6.90	47.61	328.51	2266.71
5	2011	91	3.90	15.21	59.32	231.34
6	2010	87	-0.10	0.01	0.00	0.00
7	2016	79	-8.10	65.61	-531.44	4304.67
8	2018	79	-8.43	71.12	-599.79	5058.21
9	2012	75.67	-11.77	138.45	-1629.15	19169.63
10	2017	70	-17.10	292.41	-5000.21	85503.61
Jumlah						
Curah hujan rata2 (Xr)		87.43		1055.79	-1849.52	192005.93
Jumlah data (N)		10				

Sumber: hasil analisis

Kemudian dicari nilai curah hujan kala ulang 2,5,10,50, dan 100 tahun. Berikut perhitungannya:

Tabel 4 Rekapitulasi Curah Hujan rencana

no	Periode Ulang (T)	Xr	Sdev	Sn	Yn	Yt	K	Xt
1	2					0.567	-0.188	86.4
2	5					1.586	1.086	99.3
3	10					2.250	1.886	107.9
4	20	87.43	10.81	0.9485	0.4625	2.978	2.694	116.1
5	50					3.982	3.625	126.7
6	100					4.600	4.389	134.7

Sumber: hasil analisis Perhitungan

Uji kesesuaian Distribusi Frekuensi

Pengujian Kesesuaian hasil perhitungan curah hujan ini menggunakan dua cara yaitu uji chi kuadrat dan *Smirnof-Kolmogorov* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 5 hasil Uji kesesuaian

Uji Kecocokan							
Chi - Kuadrat				Smirnov - Kolmogorov			
Xh2	Nilai	X2	Ket	Dmax	Nilai	Do	Ket
1.00	<	3.841	ok	0.103	<	0.41	ok

Sumber: Hasil analisa

Perhitungan Hidrolika

Perhitungan Kapasitas Saluran

Untuk saluran primer lokasi PR.2

1) Menghitung Talud (m)

Data yang digunakan :

- Lebar Saluran Bawah (B) : 2,2 m
- Lebar Saluran Atas (b) : 2,5 m
- Tinggi Saluran (H) : 1,5 m

$$m = \frac{0,5 \times (b-B)}{H}$$

$$= \frac{0,5 \times (2,5-2,2)}{1,5}$$

$$= 0,10$$

2) Menghitung Penampang Basah (A)

Data yang digunakan:

- Lebar Saluran Bawah (B) : 2,2 m
- Tinggi Saluran (H) : 1,5 m
- Talud (m) : 0,10

$$A = (B + mH) \times H$$

$$= (2,2 + 0,1 \times 1,5) \times 1,5$$

$$= 3,53m^2$$

3) Menghitung Keliling Basah (P)

Data yang digunakan:

- Lebar Saluran Bawah (B) : 2,2 m
- Tinggi Saluran (H) : 1,5 m
- Talud (m) : 0,1

$$P = B + 2H \sqrt{m^2 + 1}$$

$$= 2,2 + 2 \times 1,5 \sqrt{0,1^2 + 1}$$

$$= 5,215 \text{ m}$$

4) Menghitung Jari-jari Hidrolis (R)

Data yang digunakan:

- Penampang Basah (A) : 3,53 m²
- Keliling Basah (P) : 5,215 m

$$R = \frac{A}{P} = \frac{3,53}{5,215} = 0,676 \text{ m}$$

5) Menghitung Koefisien kekasaran (n)

Karena saluran yang digunakan adalah saluran dari beton maka harga (n) yang di ambil untuk maksimum nya adalah 0,014.

6) Menghitung Kecepatan Aliran (v)

Data yang digunakan :

- Jari-jari Hidrolis (R) : 0,676 m
- Koefisien kekasaran (n) : 0,014
- Kemiringan Saluran (S) : $\frac{1,7-1,5}{621} = 0,0003$

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

$$= \frac{1}{0,014} 0,676^{2/3} 0,0003^{1/2}$$

$$= 0,953 \text{ m/dt}$$

7) Menghitung debit kapasitas saluran (Qs)

Data yang digunakan:

- Penampang Basah (A) : 3,53 m²
- Kecepatan Aliran (v) : 0,953 m/dt

$$Q_s = A \times v$$

$$= 3,53 \times 0,953$$

$$= 3,359 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Analisa Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit air kotor

Berikut data rekapitulasi untuk perhitungan debit air kotor:

Luas (A) = 678.000 m²

Jumlah Penduduk (pn) = 13.601 orang

Jumlah Air Buangan (q) = 50-70% dari 120-140

liter/hari/orang = 84

liter/hari/orang

$$Q_{ak} = \frac{pn \cdot q}{A}$$

$$Q_{ak} = \frac{13601 \text{ orang} \cdot 84 \text{ liter/hari}}{678.000 \text{ m}^2}$$

$$Q_{ak} = 0,017 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan Debit Metode Rasional

Menghitung Tc (waktu konsentrasi)

Untuk saluran primer lokasi PR. 2 (R)

Data yang digunakan :

- Panjang Lintasan lahan : 50 m
- Kemiringan Lahan : 0,0046
- Angka kekasaran lahan : 0,012
- Panjang Saluran : 621 m
- Kecepatan Aliran : 0,953 m/dt

$$t_0 = \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{s}}$$

$$= \frac{2}{3} \times 3,28 \times 50 \times \frac{0,012}{\sqrt{0,0046}}$$

$$= 19,4 \text{ menit}$$

$$t_d = \frac{L_s}{60V}$$

$$= \frac{621}{60 \times 0,953}$$

$$= 9,9 \text{ menit}$$

Dipilih t_0 dari saluran PR.1 yaitu 48,5 menit

$$t_c = t_0 + t_d$$

$$= 48,5 + 9,9$$

$$= 58,4 \text{ menit}$$

$$= 0,937 \text{ jam}$$

Perhitungan I (intensitas hujan)

Untuk saluran primer lokasi PR.2 (R)

Data yang digunakan:

- R_{24} CH 10 tahun : 107,86 mm
- Waktu konsentrasi (t_c) : 0,973 jam

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{5}}$$

$$= \frac{107,86}{24} \left(\frac{24}{0,973} \right)^{\frac{2}{5}}$$

$$= 38,08 \text{ mm/jam}$$

Perhitungan Cgab

Untuk saluran primer lokasi PR.2 (R)

Data yang digunakan:

- Koefisien aliran C
 - Permukiman : 0,70
 - Ruang Terbuka : 0,15
 - Jalan : 0,85
- Luas DTA(A) : 0,5223 km²
- Luas Permukiman : 0,4019 km²
- Luas ruang Terbuka: 0,0446 km²
- Luas Jalan : 0,0758 km²

$$C_{gab} = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A}$$

$$= \frac{(0,70 \times 0,4019) + (0,15 \times 0,0446) + (0,85 \times 0,0758)}{0,5223}$$

$$= 0,67$$

Menghitung debit limpasan

Untuk saluran primer lokasi PR.2

Data yang digunakan:

Dikarenakan Q_r untuk saluran primer lokasi PR.2 ada beberapa limpasan dari saluran intake yang lain yaitu debit dari saluran SK.24 dan PR.1 , sehingga debit kumulatif Q_r untuk saluran Primer PR.2 adalah:

- $A_{gab} = 0,540 \text{ km}^2$
- $I_{gab} = 38,08 \text{ mm/jam}$
- Koefisien aliran $C_{gab} : 0,67$

$$Q_r = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,67 \times 38,08 \times 0,540$$

$$= 3.860 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Analisis Debit Rencana (Q_r) dengan Debit Eksisting(Q_s)

Cek kapasitas debit antara debit limpasan saluran (Q_r) dengan debit kapasitas saluran (Q_s) dilakukan sebagai kontrol banjir dengan ketentuan dimana (Q_s) harus lebih besar dari pada (Q_r) atau ($Q_r < (Q_s)$) sehingga saluran yang ada dapat menampung debit hujan puncak yang terjadi. Perhitungan secara lengkap dapat dilihat dari lampiran, sedangkan Kesimpulan untuk debit limpasan saluran (Q_r) dengan debit kapasitas saluran (Q_s) yang tidak mencukupi dapat dilihat di tabel bawah sebagai berikut:

Tabel 6 Rekapitulasi Q_r dan Q_s

No.	Saluran	Jenis	Q_r		Q_s	keterangan
1	PR.1	Primer	3.749	>	3.690	tidak cukup
2	SK.3	Sekunder	0.401	>	0.212	tidak cukup
3	SK.4	Sekunder	0.120	>	0.045	tidak cukup
4	SK.5	Sekunder	0.106	>	0.045	tidak cukup
5	SK.6	Sekunder	0.164	>	0.051	tidak cukup
6	SK.7	Sekunder	0.219	>	0.051	tidak cukup
7	SK.8	Sekunder	0.232	>	0.069	tidak cukup
8	SK.12	Sekunder	0.084	>	0.045	tidak cukup
9	SK.13	Sekunder	0.224	>	0.162	tidak cukup
10	SK.14	Sekunder	0.106	>	0.097	tidak cukup
11	SK.15	Sekunder	0.053	>	0.042	tidak cukup
12	SK.16	Sekunder	0.067	>	0.042	tidak cukup
13	SK.17	Sekunder	0.095	>	0.042	tidak cukup
14	SK.18	Sekunder	0.100	>	0.042	tidak cukup
15	SK.19	Sekunder	0.088	>	0.051	tidak cukup
16	TS.1	Tersier	0.033	>	0.021	tidak cukup
17	TS.2	Tersier	0.061	>	0.024	tidak cukup
18	PR.2	Primer	3.860	>	3.359	tidak cukup

Sumber: Hasil Perhitungan

Jadi untuk Cek kapasitas debit antara debit limpasan saluran (Q_r) dengan debit kapasitas saluran (Q_s) masih banyak yang belum cukup memenuhi karena debit kapasitas saluran (Q_s) lebih kecil dari pada (Q_r) atau ($Q_r > (Q_s)$) sehingga perlu dilakukan perubahan pada ukuran dimensi saluran tersebut agar air dapat tertampung ketika hujan puncak.

Hasil Evaluasi Dimensi Saluran

Evaluasi saluran eksisting sistem drainase di wilayah DAS Kalikonang Kecamatan Babat Lamongan sebelum adanya perubahan evaluasi dimensi saluran untuk tercapainya antara $Q_{eksisting}$ dan $Q_{kapasitas saluran}$ dengan $Q_{kapasitas saluran}$ yang sudah dievaluasi secara

dimensinya untuk penampang salurannya. Berikut hasil perubahan Dimensi di saluran yang tidak memenuhi:

Tabel 7 Detail rencana ulang Dimensi saluran

No.	Saluran	Jenis	Dimensi Eksisting			Dimensi rencana ulang		
			B	b	H	B	b	H
1	PR.1	Primer	2	2.5	1.50	2	2.5	1.60
2	SK.3	Sekunder	0.4	0.4	1.20	0.6	0.65	1.20
3	SK.4	Sekunder	0.3	0.3	0.45	0.4	0.5	0.60
4	SK.5	Sekunder	0.3	0.3	0.45	0.4	0.5	0.60
5	SK.6	Sekunder	0.4	0.4	0.35	0.5	0.5	0.70
6	SK.7	Sekunder	0.4	0.4	0.35	0.6	0.6	0.70
7	SK.8	Sekunder	0.4	0.4	0.45	0.6	0.6	0.75
8	SK.12	Sekunder	0.3	0.3	0.45	0.4	0.4	0.60
9	SK.13	Sekunder	0.5	0.5	0.70	0.6	0.6	0.75
10	SK.14	Sekunder	0.4	0.4	0.60	0.4	0.4	0.70
11	SK.15	Sekunder	0.4	0.4	0.30	0.4	0.4	0.50
12	SK.16	Sekunder	0.4	0.4	0.30	0.4	0.4	0.50
13	SK.17	Sekunder	0.4	0.4	0.30	0.4	0.4	0.60
14	SK.18	Sekunder	0.4	0.4	0.30	0.4	0.4	0.65
15	SK.19	Sekunder	0.3	0.3	0.50	0.4	0.4	0.60
16	TS.1	Tersier	0.2	0.2	0.40	0.3	0.3	0.4
17	TS.2	Tersier	0.2	0.2	0.40	0.3	0.3	0.55
18	PR.2	Primer	2.2	2.5	1.50	2.2	2.5	1.7

Sumber: Hasil analisa

Pada tabel 8 berikut dijelaskan hasil perubahan nilai Qs setelah evaluasi dimensi saluran dengan mengubah ukuran sehingga saluran baru yang direncanakan dapat memenuhi debit yang telah direncanakan sebelumnya.

Tabel 8 Qr : Qs pasca Evaluasi

No.	Saluran	Jenis	Qr	>	Qs	keterangan
1	PR.1	Primer	3.709	>	4.005	cukup
2	SK.3	Sekunder	0.397	>	0.425	cukup
3	SK.4	Sekunder	0.118	>	0.118	cukup
4	SK.5	Sekunder	0.101	>	0.118	cukup
5	SK.6	Sekunder	0.159	>	0.162	cukup
6	SK.7	Sekunder	0.209	>	0.212	cukup
7	SK.8	Sekunder	0.221	>	0.230	cukup
8	SK.12	Sekunder	0.084	>	0.097	cukup
9	SK.13	Sekunder	0.220	>	0.230	cukup
10	SK.14	Sekunder	0.106	>	0.116	cukup
11	SK.15	Sekunder	0.053	>	0.078	cukup
12	SK.16	Sekunder	0.066	>	0.078	cukup
13	SK.17	Sekunder	0.094	>	0.097	cukup
14	SK.18	Sekunder	0.099	>	0.106	cukup
15	SK.19	Sekunder	0.087	>	0.097	cukup
16	TS.1	Tersier	0.032	>	0.039	cukup
17	TS.2	Tersier	0.059	>	0.063	cukup
18	PR.2	Primer	3.810	>	3.940	cukup

Sumber: hasil perhitungan

PENUTUP

Simpulan

Dari Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dalam penelitian Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Kalikonang untuk mengatasi banjir di Kecamatan Babat Lamongan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan curah hujan menggunakan metode aljabar yaitu curah hujan minimal sebesar 70,33 mm curah hujan maksimal sebesar 103 mm dan curah hujan rata-rata 87,43 mm. Nilai tersebut didapat dari data tiga stasiun penakar hujan yakni pos hujan Babat, pos hujan Kedungpring, dan pos hujan Pucuk.
2. Curah hujan rencana menggunakan metode Gumbel untuk Kala Ulang 2 Tahun adalah 86,4 mm, untuk Kala Ulang 5 Tahun adalah 99,3 mm, untuk Kala

Ulang 10 Tahun adalah 107,9 mm, untuk Kala Ulang 50 Tahun adalah 126,7 mm, dan untuk Kala Ulang 100 Tahun adalah 134,7 mm.

3. Alternatif penyelesaian dalam mengatasi banjir di kawasan Kecamatan Babat, Lamongan adalah dengan mengubah dimensi saluran eksisting yang tidak mencukupi debit rencana ketika hujan datang. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah merencanakan ulang dimensi saluran sebanyak 18 saluran dengan rincian dua saluran primer yaitu saluran PR.1 dan PR.2, 14 saluran sekunder yaitu saluran SK.3, SK.4, SK.5, SK.6, SK.7, SK.8, SK.12, SK.13, SK.14, SK.15, SK.16, SK.17, SK.18, SK.19, dan dua saluran tersier yaitu TS.1 dan TS.2.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kodoatie, R.J., dan Roestam, S. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusnan, 2010, *Dasar-Dasar Hidrologi dan Drainase*. Surabaya: Unesapress
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wesli, 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.