

## PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA KECAMATAN KOTA SOE

Aditya W. Dethan<sup>1</sup> ([adityadethan78@gmail.com](mailto:adityadethan78@gmail.com))

Tri M.W. Sir<sup>2</sup> ([trimwsir@yahoo.com](mailto:trimwsir@yahoo.com))

John H. Frans<sup>3</sup> ([johnhendrikfrans@gmail.com](mailto:johnhendrikfrans@gmail.com))

### ABSTRAK

Drainase merupakan salah satu prasarana vital bagi kawasan perkotaan yang berfungsi mengalirkan air permukaan ke tempat pembuangan akhir. Pada Kecamatan Kota SoE sudah terdapat sistem jaringan drainase menggunakan pasangan batu namun sampai saat ini belum terkoneksi dengan baik sehingga mengakibatkan genangan air pada beberapa ruas jalan saat musim penghujan. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan sistem drainase yang terkoneksi pada Kecamatan Kota SoE. Perencanaan sistem jaringan drainase mencakup jalan arteri primer, kolektor primer dan kolektor sekunder, saluran yang direncanakan menggunakan beton Precast berbentuk persegi berjumlah 158 saluran dengan jenis pola jaringan drainase siku. Dalam penelitian ini perhitungan debit curah hujan rencana menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir dari pos hujan Nifuknani. Berdasarkan hasil analisis frekuensi dan uji kecocokan digunakan hasil perhitungan dengan Metode Log Person Tipe III dengan kala ulang 5 tahun sebesar 150,79 mm. Dari hasil perhitungan 27 saluran dipertahankan dimensinya, 36 saluran diperbesar dimensinya dan 95 saluran direncanakan baru. Dimensi saluran sekunder rata-rata lebar (b)= 0,90 m dan tinggi (H)= 0,90 m sedangkan saluran tersier rata-rata lebar (b)= 0,70 m dan tinggi (H)= 0,80 m. Sumur resapan direncanakan pada 57 bangunan sekitar daerah rawan genangan berdiameter (D)= 1,00 m dengan rata-rata kedalaman (H)= 1,60 m dan dapat mereduksi debit banjir saluran sebesar 63,72%.

**Kata Kunci:** Drainase; Debit Rencana; Saluran Bentuk Persegi; Pasangan Batu; Beton Precast; Pola Jaringan Drainase Siku

### ABSTRACT

*Drainage is one of the vital infrastructures for urban areas that functions to drain the water surface to the final disposal site. In SoE City Subdistrict, there is a network system drainage using stone pairs, but until these day it has not been connected properly resulting in puddles on several roads during the rainy season. The purpose of this study is to plan a drainage system connected to the SoE City Subdistrict. The drainage system planning includes primary arterial road, primary collector and secondary collector, planned channels using precast concrete in the amount of 158 channels with elbow drainage network type. In this research, the calculation of rainfall discharge plan uses the last 10 years of rainfall data from Nifuknani rain post. Based on the frequency analysis and compatibility testing, the results of calculations using the Log Person Type III method those takes 5 years return period of 150.79 mm. From the calculate Results 27 drains are retained the dimensions, 36 drains are enlarged in the dimensions and 95 drains are planned for new. The secondary channel dimensions average width (b)= 0,90 m and height (H)= 0,90 m while the average tertiary channel width (b)= 0,70 m and height (H)= 0,80 m. The infiltration wells are planned in 57 buildings around the inundation-prone areas with diameter (D) = 1,00 m with depth average (H) = 1,60 m and can reduce drain flood discharge by 63,72%.*

**Keywords :** Drainage; Discharge Plan; Square Drains; Stone Pairs; Precast Concrete; Right Angle Drainage Network Patterns

---

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Sipil, FST Undana.

## PENDAHULUAN

Kecamatan Kota SoE merupakan ibu Kota Kabupataen Timor Tengah Selatan yang memiliki luas wilayah sebesar 28,08 km<sup>2</sup>, topografi berbukit, berpenduduk 41.414 jiwa (BPS.2018) dan dikategorikan kota kecil. Perkembangan sektor pembangunan menimbulkan dampak yang cukup signifikan terhadap nilai permukaan. Bertambahnya kawasan hunian berikut fasilitasnya menyebabkan pemanfaatan lahan yang semula terbuka dan bersifat lolos air yang berfungsi sebagai daerah resapan, berubah menjadi kawasan tertutup perkerasan yang bersifat kedap air sehingga mengurangi fungsinya sebagai daerah resapan. Ketika musim penghujan datang tidak semua air hujan meresap ke dalam tanah (*underground water*) dan sebagian besar air akan menjadi aliran permukaan (*run off*) sehingga terjadi genangan. Pada Kecamatan Kota SoE sudah terdapat suatu sistem jaringan drainase, namun sampai saat ini belum berfungsi secara baik karena sering terjadi genangan air pada beberapa ruas jalan saat musim penghujan. Hal ini disebabkan tidak terkoneksinya sistem jaringan drianase secara baik serta berkurangnya daerah resapan air akibat banyaknya kawasan yang mengalami perubahan fungsi lahan dan terjadi pendangkalan akibat endapan lumpur dan sampah. Genangan air yang terjadi pada Kecamatan Kota SoE terdapat pada ruas jalan di sekitar terminal Kota SoE, sekitar Toko Anda, sekitar Toko Mubatar Swalayan, serta sekitar Dinas Kominfo Kabupaten TTS. Oleh karena itu perkembangan Kecamatan Kota SoE dalam hal infrasturktur membutuhkan perencanaan fasilitas saluran drainase yang terhubung dengan baik yang dikombinasikan dengan pembuatan sumur resapan disetiap bangunan. Tersedianya saluran drainase yang tersistem dengan baik dapat mengatasi permasalahan genangan air.

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini :

1. Menghitung besar debit rencana saluran drainase yang terjadi pada Kecamatan Kota SoE.
2. Mengetahui dimensi atau ukuran saluran drainase yang direncanakan pada Kecamatan Kota SoE.
3. Merencanakan desain jaringan saluran drainase pada saluran yang belum ada.
4. Merencanakan dimensi sumur resapan

## TINJAUAN PUSTAKA

### Definisi Drainase

Drainase adalah pembuangan massa air secara alami atau buatan dari permukaan atau bawah permukaan dari suatu tempat. pembuangan ini dapat dilakukan dengan mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Dalam lingkup teknik sipil drainase dibatasi sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal sesuai dengan kepentingan. drainase berperan penting untuk mengatur pasokan air demi pencegahan banjir. (Hasmar,H 2011)

### Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan dilakukan untuk mengetahui besarnya hujan rencana dengan kala ulang tertentu. Hasil dari analisis curah hujan ini digunakan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana dengan kala ulang yang ditinjau dan analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode Log Pearson tipe III.

### Pemeriksaan Kesesuaian Uji Frekuensi

Tujuan pemeriksaan uji frekuensi adalah untuk mengetahui kebenaran antara hasil pengamatan dengan model distribusi yang diharapkan. atau yang memperoleh secara teoritis dan mengetahui hipotesa (diterima atau ditolak).

a. Uji Chi-kudrat

Uji chi-kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

b. Uji smirnov-kolmogorov

Uji smirnov-kolmogorov sering juga disebut uji kecocokan non-parametik karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu.

### Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus (Edisono, dkk 1997)

$$t_c = t_o + t_d \tag{1}$$

$$t_o = \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \times \frac{n}{\sqrt{i}} \right)^{0,167} \tag{2}$$

$$t_d = \frac{L}{60 \times V} \tag{3}$$

Waktu konsentrasi ( $t_c$ ) menurut Kirpich (KemenPU, 2011) dapat dihitung dengan rumus :

$$t_c = 0,0195 \times L^{0,77} \times S^{-0,385} \tag{4}$$

Dimana :

$t_c$  = Waktu konsentrasi (menit)

$t_o$  = Waktu air untuk mengalir diatas permukaan tanah menuju saluran drainase

$t_d$  = waktu yang diperlukan air untuk mengalir di sepanjang saluran sampai titik tinjau

$L$  = Panjang Saluran (m)

$L_o$  = Panjang saluran dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau (m)

$S$  = Kemiringan dasar saluran

$V$  = Kecepatan air rata-rata pada Saluran drainase (m/dtk)

$n$  = Koefisien Kekasaran

### Penentuan Debit Aliran

Faktor-faktor yang mempengaruhi debit aliran yaitu; intensitas curah hujan, luas daerah pengaliran, koefisien pengaliran dan perhitungan debit air limbah penduduk.

1. Intensitas curah hujan

Intensitas curah hujan adalah rata-rata dari hujan yang lamanya sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ) dengan masa ulang tertentu. Intensitas curah hujan dihitung berdasarkan data-data sebagai berikut: data curah hujan, periode ulang dan lamanya waktu curah hujan. Berikut rumus Mononobe (Suripin, 2004) untuk menghitung intensitas hujan :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \tag{5}$$

Dimana:

$I$  = Intensitas Curah Hujan (mm)

$R_{24}$  = curah hujan maksimum untuk 24 jam (mm)

$t$  = lamanya curah hujan (jam)

2. Koefisien pengaliran (C)

Koefisien pengaliran didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor ini yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Faktor utama yang mempengaruhi koefisien pengaliran (C) adalah; (1) Kemiringan lahan, (2) Tata guna lahan, dan (3) Intensitas hujan.

3. Debit akibat intensitas curah hujan

Metode yang digunakan untuk menghitung besar limpasan yang terjadi yaitu dengan menggunakan metode rasional yang dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata diseluruh daerah selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasinya. Berikut rumus untuk menghitung debit akibat intensitas hujan:

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A \tag{6}$$

Dimana :

Q = Debit banjir maksimum akibat curah hujan (m<sup>3</sup>/detik)

C = Koefisien Limpasan

I = Intensitas curah hujan selama waktu tiba dari banjir (mm/jam)

A = Luas DAS (km<sup>2</sup>)

4. Debit air kotor buangan penduduk

Debit air kotor adalah debit yang berasal dari air buangan hasil aktifitas penduduk yang berasal dari lingkungan rumah tangga, bangunan umum atau instalasi, bangunan komersial dan sebagainya. Dalam menentukan jumlah air kotor (limbah) yang dihasilkan penduduk, harus dihitung proyeksi jumlah penduduk berdasarkan beberapa pendekatan.

Perkiraan pertumbuhan dengan Metode Eksponensial

$$P_n = P_0 \cdot e^{(n \cdot r)} \tag{7}$$

Perkiraan pertumbuhan dengan metode geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \tag{8}$$

Perkiraan pertumbuhan penduduk dengan metode aritmatik

$$P_n = P_0 + (n \cdot r)P_0 \tag{9}$$

Dimana :

P<sub>n</sub> = Jumlah penduduk tahun ke n

P<sub>0</sub> = Jumlah penduduk akhir tahun data

r = laju pertumbuhan penduduk =  $\frac{1}{t} \ln (P_t / P_0)$

n = Jangka waktu (tahun)

t = Jangka waktu tahun data

e = Bilangan pokok sistem logaritma = 2.7182818

Sistem air limbah dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$Q_{AK} = 0,80 \cdot (P \cdot q) \tag{10}$$

Dimana :

Q<sub>AK</sub> = Sisa kebutuhan air rencana

0,80 = Faktor kehilangan air

P = Jumlah jiwa yang akan dilayani sesuai dengan tahun perencanaan.

q = kebutuhan air perorang perhari (Liter/Orang/Hari).

## Debit Saluran Eksisting

Rumus yang digunakan untuk menghitung debit dimensi saluran adalah:

$$Q_{EX} = A.V \quad (11)$$

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (12)$$

Dimana :

$Q_{EX}$  = Debit banjir eksisting ( $m^3/detik$ )

A = Luas dimensi saluran yang sudah ada ( $m^2$ )

V = Kecepatan air di saluran ( $m/detik$ )

n = Koefisien Kekasaran

R = Jari-jari hidrolis

S = Kemiringan Saluran

## Dimensi Saluran

Debit aliran saluran yang sama dengan debit akibat hujan, harus dialirkan pada saluran bentuk empat persegi panjang, bentuk segi tiga, bentuk trapesium dan bentuk setengah lingkaran untuk drainase muka tanah (*surface drainage*). (Hasmar, H.A, 2012:22). Menurut Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia tahun 2011 (SNI 2011:108), tinggi jagaan berfungsi untuk mencegah meluapnya air keluar dari saluran. Tinggi jagaan (w) untuk saluran ditentukan berdasarkan rumus :  $w = \sqrt{0,5 d}$  dimana d adalah tinggi saluran yang terendam air atau tinggi jagaan dapat juga ditentukan berdasarkan standar perencanaan irigasi (Kemen PU. 2011).

## Sumur Resapan

Sumur Resapan merupakan skema sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan ini kebalikan dari sumur air minum. Sumur resapan merupakan lubang untuk memasukan air kedalam tanah, sedangkan sumur air minum berfungsi menaikkan air tanah ke permukaan (Kusnaedi, 2011).

## Kedalaman Sumur Resapan (H)

Sunjoto,S. (1988) mengusulkan suatu rumus sebagai dasar perhitungan kedalaman sumur resapan sebagai berikut :

$$H = \frac{Q_i}{FK} \left(1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}}\right) \quad (13)$$

Dimana :

H = Tinggi muka air dalam sumur (m)

T = Waktu pengaliran (dtk)

K = Koefisien Permeabilitas Tanah (m/dtk)

R = Jari-jari sumur (m)

F = Faktor Geometrik (m)

Q = Debit air masuk ( $m^3/dtk$ )

## Debit Resapan

Berdasarkan hasil uji pemodelan tanah didapatkan nilai permeabilitas dari berbagai macam komposisi tanah. Nilai permeabilitas ini digunakan untuk mencari debit resapan yang terjadi.

$$Q_{resapan} = F.K.H \quad (14)$$

Dimana :

H = Tinggi muka air dalam sumur (m)

F = Faktor geometrik (m)

K = Koefisien Permeabilitas Tanah (m/dtk)

## METODE PENELITIAN

### Lokasi, Waktu dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada Kecamatan Kota SoE Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. Waktu penelitian dilakukan dari bulan April 2018 sampai November 2019. Objek penelitian yang ditinjau adalah saluran drainase pada kecamatan Kota SoE.

### Sumber Data

Data primer dalam penelitian ini adalah dimensi saluran eksisting, lebar jalan, ruas yang belum dan yang sudah memiliki jaringan drainase dan pengamatan kondisi daerah pengaliran untuk penentuan koefisien pengaliran. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari instansi-instansi berupa data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) stasiun Klimatologi Lasiana dan Badan Pusat Statistik Kabupaten TTS, Data luas atap, peta topografi dan pola kontur, literatur dan peraturan-peraturan yang sesuai dengan penelitian ini.

### Teknik Pengambilan Data dan Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi, teknik pengumpulan data, metode penelitian lapangan dan teknik dokumentasi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam teknik analisis data:

1. Analisis hidrologi
  - a. Menghitung curah hujan rencana maksimum dengan metode Log Pearson Tipe III.
  - b. Melakukan pengujian terhadap analisis curah hujan rencana dengan menggunakan uji kecocokan smirnov-kolmogrov dan chi-kuadrat.
  - c. Metode yang memenuhi syarat keterpenuhan dan diterima dalam uji kesesuaian frekuensi selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional.
2. Analisis kriteria perencanaan
  - a. Perencanaan hidrologis. Menghitung panjang saluran, intensitas curah hujan, koefisien pengaliran dan kapasitas pengaliran.
  - b. Perencanaan hidrolis. Menghitung besarnya debit rencana akibat intensitas curah hujan ( $Q_{CH}$ ). Menghitung besarnya debit air kotor atau sisa kebutuhan air yang terbuang ( $Q_{AK}$ ). Menghitung besarnya debit saluran lama atau eksisting ( $Q_{EX}$ ).
  - c. Membuat perbandingan. Tujuan dilakukan perbandingan  $Q_R$  dan  $Q_{EX}$  untuk menentukan perlu atau tidak perencanaan ulang drainase.
  - d. Melakukan perhitungan dimensi saluran dan sumur resapan berdasarkan pemilihan alternatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Kecamatan Kota SoE, Kabupaten Timor Tengah Selatan.

### Kondisi Saluran Eksisting

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran secara langsung serta analisis watershed dengan program *Global Mapper* maka Zona perencanaan dibagi menjadi 11.

### Analisis Hidrologi

Analisis frekuensi curah hujan maksimum dihitung dengan menggunakan metode Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III. Berdasarkan data curah hujan harian maksimum dilakukan analisis perhitungan curah hujan maksimum rencana dengan Metode Log Person Tipe III, Rekapitulasi curah hujan rencana untuk beberapa kala ulang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Curah dengan Log person Tipe III untuk beberapa Kala Ulang

T (tahun)	Log X	S	G	Log X <sub>T</sub>	X <sub>T</sub> (mm)
2	2,0488	0,1564	-0,0379	2,0429	110,3788
5	2,0488	0,1564	0,8283	2,1784	150,7958
10	2,0488	0,1564	1,3033	2,2527	178,9374
25	2,0488	0,1564	1,8269	2,3346	216,0786
50	2,0488	0,1564	2,1739	2,3889	244,8493

### Uji Kecocokan

Uji kecocokan distribusi Log Pearson Tipe III menggunakan metode Chi-square dan smirnov-Kolmogorov dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Uji Kecocokan Distribusi Log Person Tipe III

Parameter	Log Pearson Tipe III	
	Chi - Square	Smirnov - Kolmogrov
Jumlah Data	10	10
Rerata	-	2,05
Deviasi	-	0,1564
a (%)	5	5
D <sub>Cr</sub>	-	0,4100
D <sub>hitung</sub>	-	0,140036364
X <sup>2</sup> <sub>Cr</sub>	5,9910	-
X <sup>2</sup> <sub>hitung</sub>	4,0000	-

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa pada Uji kecocokan distribusi Log Person Tipe III memenuhi syarat untuk perhitungan selanjutnya dikarenakan  $D_{hitung} < D_{crtabel}$ .

### Analisis Intensitas Curah Hujan

Dalam penelitian ini kemiringan lahan dihitung berdasarkan garis kontur pada peta topografi dan pola aliran dengan program Google Earth dan Civil 3d. Setelah mengetahui kemiringan lahan, dihitung waktu konsentrasi yang selanjutnya dipergunakan untuk menghitung intensitas curah

hujan. Intensitas curah hujan dihitung menggunakan rumus Mononobe yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Intensitas Hujan untuk Tiap Saluran

No	Zona	Tc (jam)			R24	I (mm/jam)		
		Rata-rata	Min	Maks		Rata-rata	Min	Maks
1	A	0,278	0,029	1,405	150,798	197,311	41,677	550,928
2	B	0,330	0,085	1,362	150,798	157,154	42,546	269,491
3	C	0,159	0,157	0,161	150,798	178,245	176,938	179,552
4	E	0,158	0,052	0,468	150,798	218,929	86,710	374,720
5	F	0,237	0,057	0,820	150,798	226,918	59,696	354,809
6	G	0,419	0,066	0,886	150,798	120,121	56,661	319,235
7	H	0,164	0,093	0,291	150,798	201,702	119,065	254,020
8	I	0,370	0,179	0,512	150,798	110,314	81,656	164,637

### Perhitungan Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana dibagi dalam 2 bagian, yaitu debit akibat intensitas curah hujan dan debit akibat sisa kebutuhan air penduduk (air kotor). Namun dari hasil perhitungan debit akibat limbah penduduk (Q<sub>AK</sub>) dengan metode yang digunakan yakni aritmatik sangat kecil sehingga dalam perhitungan debit banjir rencana diabaikan. Perhitungan debit rencana dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Debit Puncak Banjir untuk Tiap Saluran

No	Zona	C	I (mm/jam)			A (ha)			Q <sub>ch</sub> (m <sup>3</sup> /dtk)		
			Rata-rata	Min	Maks	Rata-rata	Min	Maks	Rata-rata	Min	Maks
1	A	0,7	197,311	41,677	550,928	6,526	0,100	42,660	1,322	0,087	3,460
2	B	0,7	157,154	42,546	269,491	6,554	0,760	29,420	1,175	0,399	2,436
3	C	0,7	178,245	176,938	179,552	2,155	1,310	3,000	0,750	0,451	1,048
4	E	0,7	218,929	86,710	374,720	2,482	0,160	9,760	0,852	0,117	2,503
5	F	0,7	226,918	59,696	354,809	6,330	0,300	28,310	1,105	0,200	3,289
6	G	0,7	120,121	56,661	319,235	3,891	0,390	10,840	0,669	0,242	1,535
7	H	0,7	201,702	119,065	254,020	1,930	0,980	3,300	0,644	0,484	0,765
8	I	0,7	110,314	81,656	164,637	4,988	1,430	8,590	0,930	0,458	1,365

### Perhitungan Debit Saluran Eksisting

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian (Kecamatan Kota SoE) dimana saat musim hujan terdapat beberapa ruas jalan dan lahan yang menjadi potensi timbulnya genangan. Hasil perhitungan debit saluran eksisting dapat dilihat pada Tabel 6.

### Analisis Dimensi Saluran

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7. maka dimensi saluran dibagi dalam 2 alternatif. Tidak perlu direncanakan ulang (27 saluran) dan perlu perencanaan ulang (36 saluran).

#### Alternatif 1

Berdasarkan hasil analisis terdapat 27 saluran yang ada pada Kecamatan Kota SoE masih mampu menampung debit banjir rencana dengan kala ulang 5 tahun, sehingga dimensi saluran eksisting tidak perlu diubah atau dipertahankan.

Setelah diketahui besar debit rencana (Q<sub>R</sub>) dan debit eksisting (Q<sub>EX</sub>) maka kedua debit tersebut selanjutnya dibandingkan agar dapat mengetahui pemilihan alternatif yang tepat untuk dapat menyelesaikan atau menanggulangi permasalahan di Kecamatan Kota SoE yang berkaitan dengan genangan air. Hasil perhitungan pemilihan alternatif dapat dilihat pada Tabel 7.





Perhitungan Dimensi Bak Penampung dan Gorong-gorong

Bak penampung dibuat sebagai bangunan pelengkap dengan tujuan menangkap sedimen pada pertemuan antara dua atau lebih saluran. Bak penampung dibuat dengan dimensi yang lebih dalam dan besar dari saluran-saluran yang bertemu tersebut. Perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 7. Dimensi Bak Penampung

Zona	Bak Penampung	Pertemuan Saluran	Volume Air yang di Tampung (m <sup>3</sup> )	n	b/h	h (m)	B (m)	w (m)	Dimensi B.P	
									H (m)	B(m)
A	BP 1	A.3a dan A.3b	2,830	0,013	0,8	0,82	0,66	0,64	1,5	0,7
	BP 2	BP 1 dan A.4b	3,421	0,013	0,8	0,88	0,70	0,66	1,5	0,7
	BP 3	A.6b dan A.6c	2,488	0,013	0,8	0,78	0,62	0,62	1,4	0,6
	BP 4	BP 3 dan A.7d	2,870	0,013	0,8	0,82	0,66	0,64	1,5	0,7
	BP 5	A.9d dan A.9c	2,166	0,013	0,8	0,74	0,59	0,61	1,3	0,6
	BP 6	BP 5 dan A.14d	4,012	0,013	0,8	0,93	0,75	0,68	1,6	0,7
	BP 7	A.14a dan A.14b	0,459	0,013	0,8	0,41	0,33	0,46	0,9	0,3
	BP 8	BP 7 dan A.9b	0,546	0,013	0,8	0,44	0,35	0,47	0,9	0,4
	BP 9	A.18c dan A.18b	3,327	0,013	0,8	0,87	0,70	0,66	1,5	0,7
	BP 10	A.21b dan I.1a	1,918	0,013	0,8	0,71	0,57	0,60	1,3	0,6
B	BP 11	B.2c dan B.2a	2,470	0,013	0,8	0,78	0,62	0,62	1,4	0,6
	BP 12	BP 11 dan B.3b	3,637	0,013	0,8	0,90	0,72	0,67	1,6	0,7
	BP 13	B.4b dan B.4a	4,021	0,013	0,8	0,93	0,75	0,68	1,6	0,7
	BP 14	BP 13 dan B.5b	5,027	0,013	0,8	1,02	0,81	0,71	1,7	0,8
F	BP 15	BP 9 dan F.1a	3,528	0,013	0,8	0,89	0,71	0,67	1,6	0,7
G	BP 16	I.1b dan G.1b	1,061	0,013	0,8	0,57	0,45	0,53	1,1	0,5

Dalam perencanaan saluran drainase jika suatu saluran melewati suatu jalan maka pada saluran tersebut perlu dibangun gorong-gorong untuk melewatkan air pada saluran tersebut. Perhitungan dimensi gorong-gorong selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Pembahasan

Data hujan harian diperoleh dari Stasiun Klimatologi Lasiana pos hujan Nifuknani yang digunakan untuk menghitung curah hujan rencana maksimum rata – rata selama 10 tahun. Curah hujan rencana yang dipakai dalam perencanaan saluran yaitu dengan metode Log Pearson Tipe III. Berdasarkan hasil tinjauan terdapat 158 saluran yang ditinjau dan terbagi mejadi 63 saluran eksisting dan 95 saluran baru. Kemudian dihitung debit saluran lama (eksisting) dan debit rencana. Hasil perbandingan kedua debit tersebut didapat 27 saluran drainase eksisting yang tidak perlu direncanakan ulang dan 36 saluran drainase eksisting yang perlu direncanakan ulang. Saluran direncanakan berpenampang persegi dengan rata-rata dimensi saluran sekunder yang direncanakan baru maupun yang diperbesar yakni lebar (b)= 0,90 m dan tinggi (H)= 0,90 m untuk saluran tersier yang direncanakan baru maupun diperbesar dengan rata-rata yakni lebar (b)= 0,70 m dan tinggi (H)= 0,80m sedangkan saluran akhir memiliki rata-rata lebar (b)= 0,80 m dan tinggi (H)= 1,00 m. Perencanaan drainase juga mencakup bangunan pelengkap terdiri dari 16 bak penampung dengan dimensi rata-rata lebar (b) = 0,60 m dan tinggi (H) = 1,40 m, serta

gorong-gorong rata-rata berdiameter (D) = 0,60 m. Sedangkan untuk perencanaan sumur resapan dibuat pada 57 bangunan disekitar saluran yang overload berdasarkan hasil tinjauan di lapangan dengan debit yang ditampung adalah air hujan yang jatuh ke atap saja. Sumur resapan direncanakan berbentuk lingkaran dengan diameter (D) = 1,00 m serta kedalaman rata-rata yang diperoleh 1,60 m. debit total sumur resapan tiap saluran rata-rata dapat mereduksi debit rencana saluran sebesar 63,72%. Rekapitulasi hasil perhitungan berdasarkan pemilihan alternatif dimensi saluran untuk dapat menanggulangi permasalahan genangan air di Kecamatan Kota SoE ditabulasikan pada Lampiran 1.

Tabel 8. Dimensi Gorong-gorong

No	Gorong-gorong	Volume Air yang di Tampung (m3)	So (%)	Koef Maning	Jari - Jari	Diameter (d)	Tinggi Jagaan (w)	Diameter Total (D)
				n	(m)	(m)	(m)	(m)
1	GG1	1,048	0,075	0,013	0,274	0,55	0,11	0,66
2	GG2	0,451	0,075	0,013	0,200	0,40	0,08	0,48
3	GG3	0,505	0,075	0,013	0,208	0,42	0,08	0,50
4	GG4	0,445	0,075	0,013	0,199	0,40	0,08	0,48
5	GG5	2,470	0,075	0,013	0,378	0,76	0,15	0,91
6	GG6	1,627	0,075	0,013	0,323	0,65	0,13	0,78
7	GG7	1,914	0,075	0,013	0,343	0,69	0,14	0,82
8	GG8	0,537	0,075	0,013	0,213	0,43	0,09	0,51
9	GG9	1,624	0,075	0,013	0,323	0,65	0,13	0,78
10	GG10	4,021	0,075	0,013	0,454	0,91	0,18	1,09
11	GG11	1,435	0,075	0,013	0,308	0,62	0,12	0,74
12	GG12	2,830	0,075	0,013	0,398	0,80	0,16	0,95
13	GG13	2,568	0,075	0,013	0,384	0,77	0,15	0,92
14	GG14	1,530	0,075	0,013	0,316	0,63	0,13	0,76
15	GG15	3,005	0,075	0,013	0,407	0,81	0,16	0,98
16	GG16	2,219	0,075	0,013	0,363	0,73	0,15	0,87
17	GG17	1,207	0,075	0,013	0,289	0,58	0,12	0,69
18	GG18	2,166	0,075	0,013	0,360	0,72	0,14	0,86
19	GG19	0,878	0,075	0,013	0,256	0,51	0,10	0,62
20	GG20	1,846	0,075	0,013	0,339	0,68	0,14	0,81
21	GG21	2,126	0,075	0,013	0,357	0,71	0,14	0,86
22	GG22	0,264	0,075	0,013	0,163	0,33	0,07	0,39
23	GG23	0,479	0,075	0,013	0,204	0,41	0,08	0,49
24	GG24	1,657	0,075	0,013	0,325	0,65	0,13	0,78
25	GG25	0,285	0,075	0,013	0,168	0,34	0,07	0,40
26	GG26	0,423	0,075	0,013	0,195	0,39	0,08	0,47
27	GG27	0,612	0,075	0,013	0,224	0,45	0,09	0,54
28	GG28	0,686	0,075	0,013	0,234	0,47	0,09	0,56
29	GG29	0,559	0,075	0,013	0,216	0,43	0,09	0,52
30	GG30	0,459	0,075	0,013	0,201	0,40	0,08	0,48
31	GG31	0,485	0,075	0,013	0,205	0,41	0,08	0,49
32	GG32	2,488	0,075	0,013	0,379	0,76	0,15	0,91
33	GG33	1,365	0,075	0,013	0,303	0,61	0,12	0,73
34	GG34	3,327	0,075	0,013	0,423	0,85	0,17	1,01
35	GG35	0,641	0,075	0,013	0,228	0,46	0,09	0,55
36	GG36	1,047	0,075	0,013	0,274	0,55	0,11	0,66
37	GG37	0,142	0,075	0,013	0,130	0,26	0,05	0,31
38	GG38	0,189	0,075	0,013	0,144	0,29	0,06	0,35
39	GG39	0,382	0,075	0,013	0,188	0,38	0,08	0,45
40	GG40	0,269	0,075	0,013	0,165	0,33	0,07	0,40
41	GG41	0,520	0,075	0,013	0,211	0,42	0,08	0,51
42	GG42	0,281	0,075	0,013	0,167	0,33	0,07	0,40
43	GG43	0,242	0,075	0,013	0,158	0,32	0,06	0,38
44	GG44	0,400	0,075	0,013	0,191	0,38	0,08	0,46
45	GG45	0,588	0,075	0,013	0,221	0,44	0,09	0,53
46	GG46	1,222	0,075	0,013	0,290	0,58	0,12	0,70
47	GG47	0,377	0,075	0,013	0,187	0,37	0,07	0,45
48	GG48	1,535	0,075	0,013	0,316	0,63	0,13	0,76
49	GG49	0,492	0,075	0,013	0,206	0,41	0,08	0,50
50	GG50	0,552	0,075	0,013	0,215	0,43	0,09	0,52
51	GG51	0,400	0,075	0,013	0,191	0,38	0,08	0,46
52	GG52	0,456	0,075	0,013	0,201	0,40	0,08	0,48
53	GG53	0,477	0,075	0,013	0,204	0,41	0,08	0,49
54	GG54	0,603	0,075	0,013	0,223	0,45	0,09	0,53
55	GG55	0,623	0,075	0,013	0,225	0,45	0,09	0,54
56	GG56	0,875	0,075	0,013	0,256	0,51	0,10	0,61
57	GG57	0,682	0,075	0,013	0,233	0,47	0,09	0,56
58	GG58	0,484	0,075	0,013	0,205	0,41	0,08	0,49
59	GG59	0,711	0,075	0,013	0,237	0,47	0,09	0,57
60	GG60	0,458	0,075	0,013	0,201	0,40	0,08	0,48
61	GG61	1,187	0,075	0,013	0,287	0,57	0,11	0,69

## KESIMPULAN

1. Debit rencana rata-rata yang terjadi di Kota SoE Kabupaten Timor Tengah Selatan dihitung berdasarkan rata-rata luas daerah tangkapan sebesar 5,103 Ha, koefisien pengaliran sebesar 0,70 dan intensitas hujan rata – rata untuk kala ulang 5 tahun sebesar 184,896 mm/jam sehingga diperoleh debit rencana sebesar 1,073 m<sup>3</sup>/dtk.
2. Penampang saluran yang direncanakan berbentuk persegi dengan dimensi yang digunakan untuk saluran sekunder yaitu lebar (b) = 0,90 m dan tinggi (H) = 0,90 m. Untuk dimensi yang direncanakan pada saluran tersier memiliki lebar (b) = 0,70 m dan tinggi (H) = 0,80 m. Sedangkan untuk dimensi saluran akhir yang digunakan yakni lebar (b) = 0,80 m dan tinggi (H) = 1,10 m.
3. Desain jaringan drainase mencakup saluran drainase sekunder dan tersier pada jalan arteri primer, kolektor primer dan kolektor sekunder. Konstruksi saluran drainase eksisting merupakan jenis pola jaringan drainase siku dengan jumlah 63 saluran yang terbagi menjadi

22 saluran eksisting sekunder dan 41 saluran eksisting tersier. Perencanaan saluran drainase untuk saluran yang direncanakan merupakan jenis pola jaringan drainase siku dengan jumlah sebanyak 95 saluran yang terbagi menjadi 6 saluran sekunder dan 89 saluran tersier.

4. Sumur resapan direncanakan pada 57 bangunan berpenampang lingkaran dengan diameter 1,00 m dan kedalaman sumur resapan yang dihasilkan berbeda-beda pada tiap bangunan berkisar 0,50 m-5,50 m. sumur resapan yang direncanakan dapat mereduksi debit banjir saluran rata-rata sebesar 63,72%.

## SARAN

1. Kondisi sistem jaringan drainase Kecamatan Kota SoE kurang memadai karena saluran drainase yang ada tidak terkoneksi dengan baik, sehingga perlu dilakukan pembangunan saluran drainase pada titik-titik yang belum memiliki saluran drainase agar semua jaringan dapat terkoneksi dengan baik sehingga dapat mengurangi genangan pada musim penghujan.
2. Melakukan pembangunan sumur resapan pada daerah sekitar genangan sehingga dapat mengurangi genangan dan menjaga kualitas air tanah.
3. Perlu dilakukan renovasi untuk saluran eksisting.
4. Masyarakat disarankan menjaga kebersihan dan membuang sampah pada tempatnya sehingga drainase tidak tersumbat.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2018. *Kecamatan Kota SoE Dalam Angka 2014-2018*. BPS TTS
- Edisono, S, dkk. 1997. *Drainase Perkotaan*, Gunadarma. Jakarta.
- Hasmar H. A. 2012. *Drainase Terapan*, UII Press. Yogyakarta.
- Kemen PU. 2011. *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan*, SNI Jakarta.
- Kusnaedi. 2011. *Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan dan Perdesaan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunjoto,S. 1988. *Optimasi Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Intrusi Air Laut*, Andi, Yogyakarta
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Cetakan Pertama. Graha, Yogyakarta.

Lampiran 1

No	ZONA	Saluran	Jenis Saluran	Dimensi Saluran		No	ZONA	Saluran	Jenis Saluran	Dimensi Saluran	
				b (m)	h (m)					b (m)	h (m)
1		A.5a		1,1	1,1	80		B.5a		0,7	0,7
2		A.8b		0,9	0,9	81		B.7a		1,0	1,0
3		A.3a		1,2	1,2	82		B.4a		1,1	1,0
4		A.4c		1,0	1,0	83	B	B.4b	Tersier	0,9	0,9
5		A.10b	Sekunder	0,8	0,8	84		B.5b		0,7	0,8
6		A.11a		1,0	1,0	85		B.7b		1,0	1,0
7		A.11b		1,2	1,1	86		B.7c		0,5	0,6
8		A.4f		0,8	0,8	87	B.7d	0,6	0,7		
9		A.4g		1,0	1,0	88	C	C.1a	Sekunder	1,0	1,0
10		A.12a		1,5	1,3	89		C.2a		0,7	0,8
11		A.21b		0,5	0,7	90		E.2b		0,7	0,8
12		A.3b		0,7	0,8	91		E.4c		0,5	0,6
13		A.4b		0,7	0,8	92		E.4b		0,7	0,8
14		A.2a		1,0	1,0	93		E.3a		0,5	0,6
15		A.4a	Tersier	0,8	0,8	94		E.3d		0,7	0,7
16		A.1a		1,0	1,0	95		E.3b		0,7	0,8
17		A.4h		0,7	0,8	96		E.6e		0,6	0,7
18		A.1b		1,1	1,1	97		E.3c		0,7	0,8
19		A.4i		0,9	0,9	98		E.6d		0,6	0,7
20		A.4d	Akhir	1,1	1,1	99		E.13c		0,5	0,6
21		A.4e		0,5	0,6	100		E.14b		0,5	0,6
22		A.5b		0,9	1,0	101		E.14c		0,8	0,9
23		A.8a		0,5	0,6	102		E.10a		0,9	0,9
24		A.5c		1,1	1,0	103		E.11a		0,6	0,7
25		A.6a	Tersier	0,9	0,9	104		E.11b		0,5	0,6
26		A.13a		0,9	0,9	105		E.9b		0,5	0,6
27		A.14d		1,0	1,0	106	E	E.9a	Tersier	0,6	0,7
28		A.14e		1,0	1,0	107		E.12		0,6	0,7
29		A.18b	1,0	1,0	108	E.8		0,7		0,8	
30		A.19b	0,6	0,3	109	E.9c		0,8		0,8	
31		A.12b	Akhir	1,2	1,1	110		E.13b		0,4	0,5
32		A.21a		0,5	0,7	111		E.6c		0,7	0,7
33		A.12c		1,0	1,0	112		E.13a		0,6	0,7
34	A	A.21c		0,7	0,8	113		E.7a		0,5	0,6
35		A.13b		0,8	0,9	114		E.6b		0,8	0,8
36		A.20a	Tersier	0,4	0,5	115		E.7b		0,9	0,9
37		A.19a		0,4	0,5	116		E.6a		1,1	1,1
38		A.18c		0,9	0,9	117		E.5		0,8	0,9
39		A.19c		0,5	1,0	118		E.4a		1,1	1,1
40		A.20b		0,5	1,0	119		E.1		1,1	1,0
41		A.21d		0,5	1,0	120		E.2a		1,0	1,0
42		A.21e	Akhir	0,4	0,8	121		E.15a		0,6	0,7
43		A.6b		0,9	0,9	122		E.15b		0,6	0,7
44		A.6c		0,9	0,8	123		E.14a		0,4	0,5
45		A.7d		0,6	0,7	124		F.1a		0,5	0,6
46		A.7c		0,6	0,7	125		F.3a		0,5	0,4
47		A.8e		0,8	0,9	126	F	F.4	Tersier	0,8	0,9
48		A.7b		0,6	0,7	127		F.3b		0,4	0,5
49		A.8d		0,6	0,7	128		F.2		0,7	0,8
50		A.9a		0,7	0,8	129		F.1b		0,8	0,6
51		A.15b		0,5	0,4	130		G.1a	Akhir	0,4	0,8
52		A.15c		0,6	0,7	131		G.1b	Sekunder	0,4	0,7
53		A.14a		0,5	0,4	132		G.2a		0,6	0,7
54		A.14f		0,6	0,7	133		G.1c		0,6	0,7
55		A.17a	Tersier	0,6	0,7	134		G.3c		1,0	1,0
56		A.18a		0,6	0,7	135		G.4a		0,9	0,9
57		A.7a		0,5	0,4	136		G.5		0,6	0,7
58		A.15a		0,7	0,8	137		G.7a		0,8	0,9
59		A.9b	0,3	0,5	138		G.7b	Tersier	0,8	0,9	
60		A.14b	0,3	0,5	139		G.7c		0,8	0,9	
61		A.9c	0,8	0,8	140	G	G.10		0,7	0,8	
62		A.14c	0,4	0,6	141		G.9a		0,8	0,9	
63		A.10a	0,4	0,6	142		G.9b	0,8	0,8		
64		A.8c	0,8	0,8	143		G.4b	0,7	0,8		
65		A.9d		0,8	0,9	144	G.8b		0,7	0,8	
66		A.7f		1,1	1,1	145	G.3b		0,6	0,7	
67		A.7e		0,8	0,6	146	G.8a		0,7	0,7	
68		B.2a		0,8	0,9	147	G.2b	Sekunder	0,4	0,7	
69		B.3a	Sekunder	1,8	1,6	148	G.2c		0,4	0,7	
70		B.1a		1,7	1,5	149	G.6a		0,6	0,7	
71		B.2c		0,9	0,9	150	G.6b	Tersier	0,8	0,8	
72		B.3b		0,9	0,9	151	G.3a		Sekunder	0,5	0,6
73	B	B.2b		0,6	0,7	152		H.1a		0,4	0,7
74		B.6a	Tersier	0,6	0,7	153	H	H.1b	Tersier	0,4	0,7
75		B.3c		0,7	0,8	154		H.2		0,7	0,8
76		B.6b		0,6	0,7	155		I.3a		1,1	1,0
77	B.3d	0,7		0,7	156	I	I.1a	Tersier	1,0	1,0	
78	B.6c	0,9	0,9	157	I.1b		1,0		1,0		
79	B.4c	0,7	0,8	158	I.2a		0,4		0,7		

