

PERENCANAAN DRAINASE KOTA SEBA

Denik S. Krisnayanti¹ (denik.krisnayanti@gmail.com)
 Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)
 Kristina N. Dhima-Wea³ (itinwea@gmail.com)

ABSTRAK

Drainase bertujuan untuk mengalirkan air dari suatu kawasan yang berasal dari air hujan maupun air buangan, agar tidak terjadi genangan yang berlebihan. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan sistem drainase di Kota Seba untuk mengalirkan air pada saat musim hujan agar tidak terjadi genangan akibat curah hujan yang terlalu besar. Perencanaan sistem drainase dibagi menjadi 4 zona berdasarkan kontur dan arah aliran air yang akan dialirkan ke sungai. Pembagian zona juga berdasarkan peta RDTR Kawasan Seba (2011). Berdasarkan perhitungan dari hasil penelitian diperoleh saluran berbentuk persegi panjang sebanyak 44 saluran dan berbentuk trapesium sebanyak 21 saluran. Lebar dasar saluran (b) rata-rata untuk saluran berbentuk persegi panjang adalah 0,80 m, sedangkan untuk saluran berbentuk trapesium rata-rata sebesar 0,50 m. Lebar permukaan saluran berbentuk trapesium rata-rata sebesar 0,65 m. Perencanaan saluran drainase disesuaikan dengan data hasil penelitian saluran eksisting di lokasi penelitian. Terdapat 12 saluran yang lebar dasar saluran tetap diambil dari data saluran eksisting, sedangkan tinggi saluran eksisting diubah sesuai perencanaan berdasarkan perhitungan debit banjir rencana.

Kata Kunci : Sistem drainase; Saluran Berbentuk Persegi Panjang; Drainase Seba

ABSTRACT

Drainage aims to drain the water from an area that comes from rain water and waste water, in order to avoid excessive inundation. The purpose of this study is planned drainage system in the city of Seba to drain water during the rainy season to prevent inundation of rainfall that is too big. The drainage zone divided into 4 zone based on the contour and the water canal that would be canalized. The divided zone also based on Seba Region RDTR (2011). Based on the calculation of the results obtained by the rectangular canal as many as 44 canals and a trapezoid shape as many as 21 canals. Canal base width (b) the average for the rectangular-shaped canal is 0.80 m, while the trapezoidal canal average of 0.50 m. The width of the surface of the trapezoidal canal average of 0.65 m. Planning drainage canals adapted to existing research data canals at the sites. There are 12 canal base width of the canal remains were taken from the existing canal data, while existing canals steeper modified according to plan based on the calculation of flood discharge plan.

Keywords : Drainage System; Rectangular Cana; Seba Drainage

PENDAHULUAN

Saluran drainase jalan raya adalah saluran terbuka dan tertutup guna mengalirkan air menuju pembuangan akhir. Distribusi aliran dalam saluran drainase menuju pembuangan ini mengikuti kontur jalan raya, sehingga air permukaan akan lebih mudah mengalir. Kabupaten Sabu Raijua terdiri atas 6 kecamatan, salah satunya adalah Kecamatan Sabu Barat dengan ibukotanya adalah Kota Seba. Luas wilayah Kota Seba sekitar 582,05 ha dengan jumlah penduduk ± 14.720 jiwa. Kondisi sistem jaringan drainase di Kota Seba secara keseluruhan tidak memadai. Saluran *eksisting* di Kota Seba tidak saling terhubung satu dengan yang lain sehingga tidak terbentuk suatu sistem jaringan drainase yang terkoneksi dengan baik. Keadaan ini menyebabkan air genangan akibat curah hujan yangterlalu besar tidak tersalurkan dengan baik sampai ke sungai.

¹ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

² Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang;

³ Jurusan Teknik Sipil, FST Undana – Kupang.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Studi Perencanaan Drainase Kota Seba Kabupaten Sabu Raijua**”.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Drainase

Drainase yang berasal dari Bahasa Inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah (Suripin,2004:7).

Analisis Hidrologi

Secara harafiah “hidrologi” berasal dari bahasa Yunani, yakni “*hydro*” dan “*loge*”. *Hydro* berarti sesuatu yang berhubungan dengan air dan *loge* berarti pengetahuan. Jadi hidrologi adalah kajian atau pengetahuan tentang air.

Perhitungan Frekuensi Data Hujan

Secara teoritis langkah awal penentuan tipe distribusi dilihat dari parameter-parameter statistik data kejadian yang telah lalu. Parameter-parameter yang dilakukan adalah C_s , C_v dan C_k . Analisis frekuensi menggunakan data hujan dari pos penakar hujan. Syarat pemilihan distribusi adalah:

- a. Distribusi Gumbel Tipe I
 $-1,1396 \leq CS \leq 1,1396$ dan $CK=5,4002$
- b. Distribusi Log Person Tipe III
 $CS \neq 0$

Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah curah hujan terbesar yang mungkin terjadi disuatu daerah pada periode ulang tertentu yang dipakai sebagai dasar perhitungan perencanaan suatu bangunan. Penentuan curah hujan rencana diperlukan untuk ditransformasikan menjadi debit rencana. Data curah hujan yang akan dianalisis minimal 10 tahun pengamatan yang diperoleh dari stasiun pencatat curah hujan terdekat di lokasi perencanaan.

Uji Kesesuaian Frekuensi

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

- a. Uji Smirnov–Kolmogorov
Uji kecocokan smirnov–kolmogorov, sering juga disebut uji kecocokan non parametik karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu, maka uji ini digunakan pada daerah studi.
- b. Uji chi–kuadrat
Uji chi–kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi dapat dihitung menggunakan rumus Kirpich sebagai berikut (SNI,2011:75):

$$t_c = 0,0195 \times L^{0,77} \times S^{-0,385} \quad (1)$$

dimana :

- T_c = Waktu konsentrasi (menit)
 L = Panjang saluran dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau (meter)
 S = Kemiringan dasar saluran

Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu (Wesli,2008:25). Menurut Dr. Mononobe, intensitas hujan (I) didalam rumus rasional dapat dihitung dengan rumus (SNI,2011:75):

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3} \text{ mm/jam} \tag{2}$$

dimana :

- R₂₄ = Curah hujan rancangan setempat (mm)
- t = Lama waktu konsentrasi dalam (jam)
- I = Intensitas hujan (mm/jam)

Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran adalah perbandingan antara jumlah air hujan yang mengalir atau melimpas diatas permukaan tanah dengan jumlah air hujan yang jatuh dari atmosfer.

Debit Rencana

Menghitung besarnya debit rancangan drainase umumnya menggunakan metode rasional (SNI,2011:74) yaitu:

$$Q_p = 0,002778 \times C \times I \times A \tag{3}$$

dimana :

- Q_p = Debit rencana dengan masa ulang T tahun dalam m³/dt
- C = Angka pengaliran
- I = Intensitas selama waktu konsentrasi dalam mm/jam
- A = Luas daerah aliran dalam Ha

Analisis Hidrolika

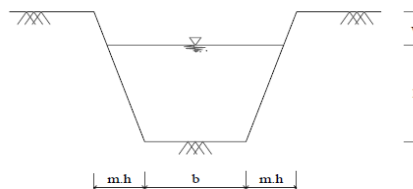
Analisis hidrolika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana.

Bentuk Penampang Saluran

Dalam perencanaan drainase, dimensi saluran harus direncanakan agar memperoleh tampang yang ekonomis.

- a. Saluran berbentuk trapesium

Bentuk penampang trapesium dipakai untuk debit yang besar dan umumnya untuk mengalirkan air hujan, limbah domestik dan irigasi.



Gambar 1 Saluran Bentuk Trapesium

Untuk penampang berbentuk trapesium luas penampang basah (A), keliling basah (P), Jari-jari hidrolis (R) dihitung dengan persamaan:

$$A = (b + mh)h \tag{4}$$

$$P = b + (2 \times h \sqrt{m^2 + 1}) \tag{5}$$

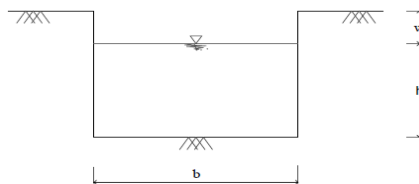
$$R = \frac{A}{P} \tag{6}$$

Keterangan:

- A = Luas penampang basah saluran (m)
- b = Lebar dasar saluran (m)
- h = Tinggi muka air rencana (m)
- m = Kemiringan talud (m) = 1 : m
- P = Keliling basah saluran (m)
- R = Jari-jari hidrolis (m)

b. Saluran berbentuk segi empat

Bentuk penampang persegi panjang dipakai untuk debit-debit yang kecil, untuk membuat saluran seperti ini biasanya dibuat pada daerah yang memiliki luasan kecil, hanya didukung oleh konstruksi yang kokoh dan digunakan untuk saluran air hujan, air rumah tangga, dll.



Gambar 2 Saluran Berbentuk Persegi Panjang

Untuk penampang berbentuk persegi panjang luas penampang basah (A), keliling basah (P), Jari-jari hidrolis (R) dihitung dengan persamaan:

$$A = b \cdot h \tag{7}$$

$$P = 2h + b \tag{8}$$

$$R = \frac{A}{P} \tag{9}$$

Keterangan:

- A = Luas penampang basah saluran (m)
- b = Lebar dasar saluran (m)
- h = Tinggi muka air rencana (m)
- m = Kemiringan talud (m) = 1 : m
- P = Keliling basah saluran (m)
- R = Jari-jari hidrolis (m)

Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan dasar saluran digunakan dalam menentukan nilai waktu konsentrasi dan mempengaruhi kecepatan aliran air dalam saluran, kemiringan dasar saluran dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Suripin,2004:141):

$$S_o = \frac{\Delta t}{L} = \frac{(t_2 - t_1)}{L} \tag{10}$$

dimana :

- S_o = Kemiringan dasar saluran
- Δt = Perbedaan ketinggian dasar saluran antara dihilir drainase
- L = Panjang saluran

Debit Saluran

Debit hujan yang dianalisa menjadi debit aliran untuk mendimensi saluran, maka apabila dimensi drainase diketahui untuk menghitung debit saluran digunakan rumus berikut (SNI,2011:83):

$$Q_s = V \times A \quad (11)$$

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

dimana :

- Q_s = Debit saluran (m³/det)
- V = Kecepatan aliran (m/det)
- A = Luas penampang basah (m²)
- n = Koefisien manning dapat dilihat pada Lampiran 10
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- i = Kemiringan dasar saluran

Tinggi jagaan

Tinggi jagaan adalah ruang pengamanan berupa ketinggian yang diukur dari permukaan air maksimum sampai permukaan tanggul saluran dan/atau muka tanah (SNI,2011:108). Rumus yang digunakan untuk menghitung tinggi jagaan adalah sebagai berikut:

$$w = \sqrt{0,5h} \quad (13)$$

dimana :

- w = Tinggi jagaan (m)
- h = Kedalaman air yang tergenang (m)

Tinggi total saluran dapat diperoleh dari jumlah tinggi jagaan (w) dan tinggi saluran (H) adalah sebagai berikut:

$$H = w + h \quad (14)$$

dimana :

- H = Tinggi total (m)
- w = Tinggi jagaan (m)
- h = Kedalaman air yang tergenang (m)

METODE PENELITIAN

Data curah hujan dianalisis dengan menggunakan rumus rasional untuk mendapatkan debit banjir rencana, kemudian akan direncanakan dimensi saluran drainase sesuai dengan debit banjir rencana. Analisis data dalam penelitian ini melalui tahapan sebagai berikut :

1. Analisis Hidrologi

Metode yang digunakan dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan frekuensi curah hujan, pada perhitungan ini metode yang memenuhi syarat keterpenuhan yang akan dipakai pada perhitungan debit rencana.
- b. Perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode yang telah memenuhi syarat keterpenuhan pada perhitungan frekuensi curah hujan dan akan dipakai apabila diterima pada uji kesesuaian frekuensi.
- c. Pemeriksaan uji kesesuaian frekuensi menggunakan uji Smirnov-Kolmogorov dan chi-kuadrat. Pada perhitungan ini, metode yang diterima akan dipakai pada perhitungan debit.
- d. Perhitungan debit rencana menggunakan rumus rasional. Metode yang memenuhi syarat keterpenuhan dan diterima dalam uji kesesuaian frekuensi akan digunakan dalam perhitungan debit rencana.

2. Analisis Hidrolika

Berdasarkan analisis hidrolika maka akan dihasilkan :

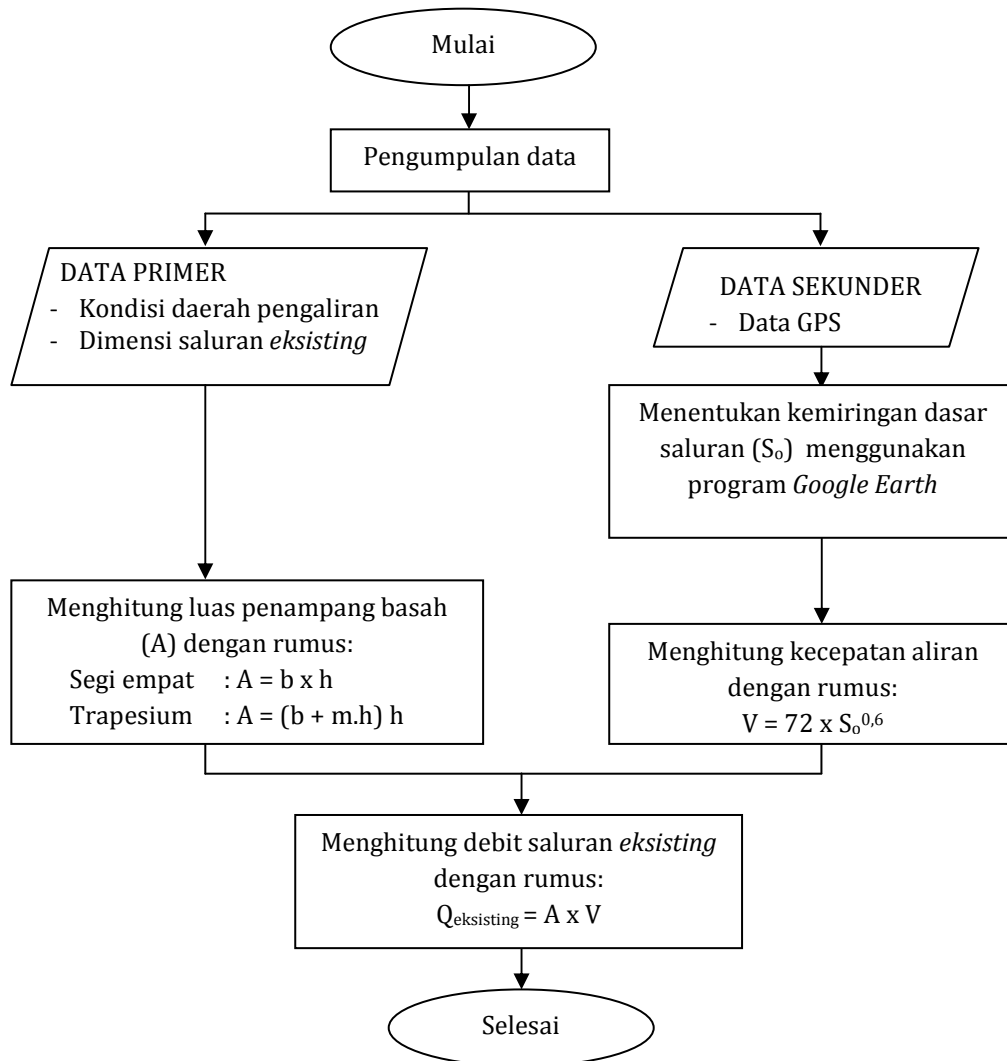
- a. Dimensi saluran
Perencanaan dimensi saluran berdasarkan pada saluran *eksisting* di Kota Seba. Hasil perencanaan dimensi saluran akan dipakai pada perhitungan luas penampang basah, keliling basah dan jari-jari hidrolis.

b. Debit saluran

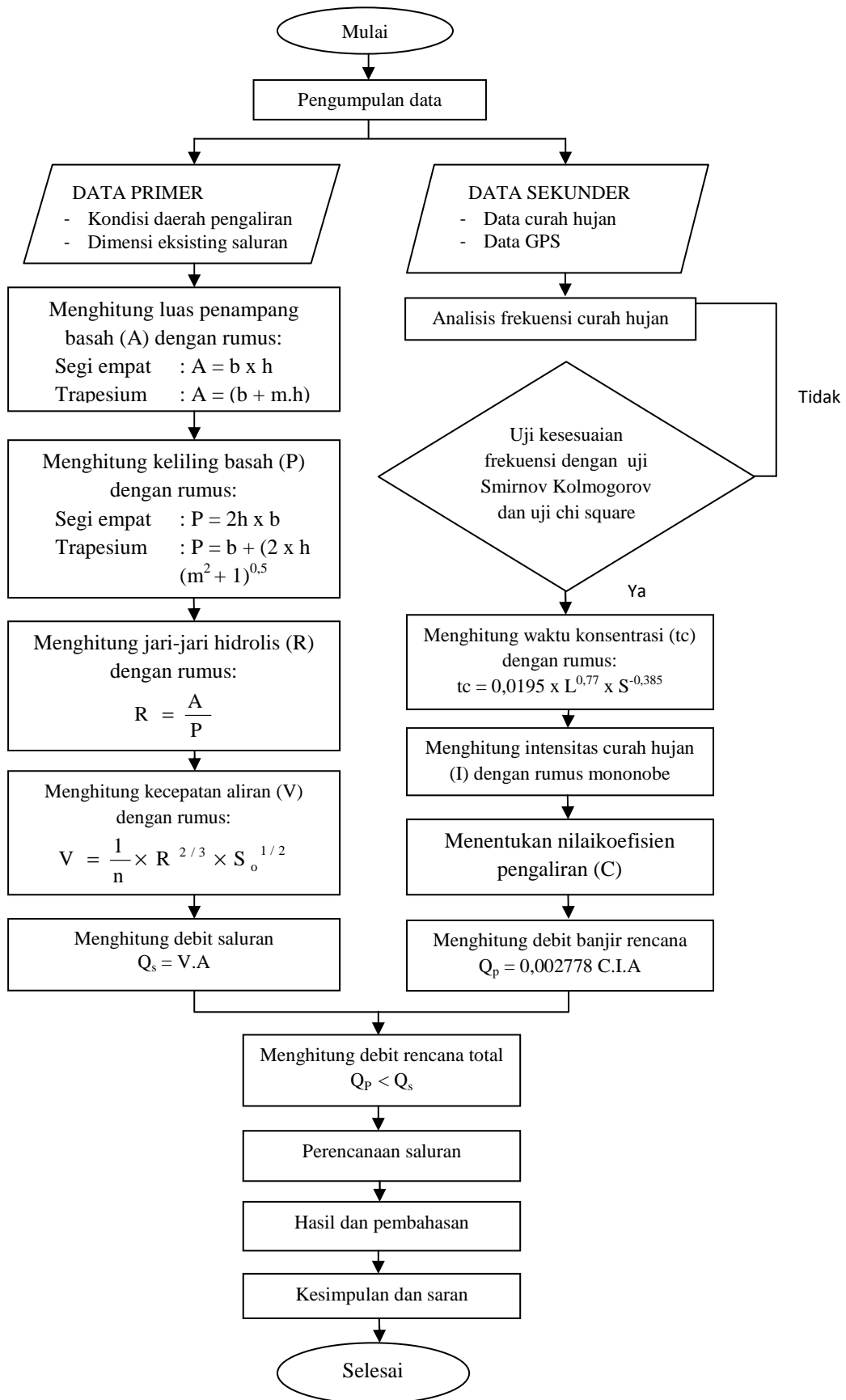
Perhitungan debit saluran berdasarkan pada hasil perencanaan dimensi saluran. Hasil debit saluran harus lebih besar dari debit rencana agar dimensi saluran dapat menampung kapasitas air yang lebih besar sehingga menghindari terjadinya genangan.

Diagram Alir

Adapun langkah-langkah perhitungan debit saluran *eksisting* yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3 Diagram Alir Debit Saluran *Eksisting*



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Kota Seba-Kabupaten Sabu Raijua. Perencanaan jaringan drainase yang dilakukan mencakup saluran drainase pada jalan sekunder dan tersier. Menurut konstruksi saluran drainase di Kota Seba termaksud dalam saluran terbuka dan merupakan jenis pola jaringan drainase siku. Perencanaan saluran drainase berdasarkan pada saluran *eksisting* di Kota Seba. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, saluran *eksisting* drainase di Kota Seba tidak terkoneksi dengan baik. Penelitian ini dilakukan guna merencanakan saluran drainase yang belum ada dan menghitung debit untuk saluran *eksisting* di Kota Seba. Dalam perencanaan, debit air hujan akan dibagi ke dalam 4 zona berdasarkan peta kontur dan arah aliran air yang akan disalurkan ke sungai. Pembagian zona juga berdasarkan pada RDTR Kawasan Seba.

Tabel 1 Pembagian Nama Saluran untuk Zona 1

No	Zona	Lokasi Saluran	Kode Saluran	Jenis Saluran	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1	1	Trans Seba - Menia 4	I _A	Tersier	
2		Trans Seba - Loko Menia	I _B	Tersier	
3		Trans Seba - Delo 2	I _C	Tersier	
4		Trans Seba - Menia 5	I _D	Sekunder	
5		Trans Seba - Menia 6	I _E	Sekunder	
6		Trans Seba - Menia 7	a	I _{F1}	Sekunder
7			b	I _{F2}	Sekunder
8		Trans Seba - Koloudju 1	I _G	Tersier	
9		Trans Seba - Koloudju 2	I _H	Tersier	
10		Trans Seba - Koloudju 3	I _I	Tersier	

Analisis Hidrologi

Perhitungan Frekuensi Data Hujan

Perhitungan frekuensi data hujan menggunakan 2 metode, yaitu: metode Gumbel Tipe I dan Log Pearson Tipe III. Perhitungan dilakukan menggunakan data curah hujan selama 15 tahun untuk menghitung nilai Koefisien Asimetri (Cs), Koefisien Variasi (Cv), dan Koefisien Kurtosis (Ck).

Tabel 2 Syarat Pemilihan dan Hasil Perhitungan Distribusi

Jenis Distribusi	Syarat	Perhitungan	Kesimpulan
Gumbel	-1,1396 < Cs ≤ 1,1396 Ck = 5,4002	Cs = 1,7365 Ck = 2,8698	Tidak Memenuhi
Log Pearson tipe III	Cs ≠ 0	Cs = 0,1659	Memenuhi

Perhitungan Curah Hujan Rencana

Berdasarkan Hasil perhitungan frekuensi data hujan dan syarat keterpenuhannya metode yang memenuhi adalah metode Log Pearson Tipe III. Perhitungan curah hujan rencana dengan kala ulang 2 tahun akan digunakan pada perhitungan debit banjir rencana berdasarkan pada luasdaerah pengaliran saluran dan jenis kota yang akan direncanakan sistem drainasenya. Luas daerah pengaliran saluran Kota Seba ± 582,05 Ha dan merupakan kota kecil, sehingga digunakan perhitungan curah hujan rencana dengan kala ulang 2 tahun.

Tabel 3 Rekapitulasi Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Tipe III

No	Kala Ulang	Curah hujan rencana metode Log pearson Tipe III (mm)
(1)	(2)	(3)
1	2	96,2663
2	5	135,903
3	10	163,8304
4	25	200,9275
5	50	229,7836

Pemeriksaan Uji Kesesuaian Frekuensi

Berdasarkan hasil uji kesesuaian frekuensi Metode Log Pearson Tipe III dapat diterima dan hasil perhitungan curah hujan rencana dapat digunakan pada perhitungan debit banjir rencana.

Perhitungan Debit Saluran Eksisting

Debit saluran *eksisting* diperlukan untuk mengetahui saluran drainase yang ada di Kota Seba sudah dapat menampung atau belum dapat menampung kapasitas air. Data panjang dan lebar untuk saluran *eksisting* di Kota Seba diperoleh dengan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Debit saluran *eksisting* ($Q_{eksisting}$) diperoleh dengan cara menghitung luasan sesuai dengan penampang saluran dan kecepatan aliran. Contoh perhitungan pada saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) untuk debit saluran *eksisting* adalah sebagai berikut:

$$b = 0,5000 \text{ m}$$

$$h = 0,6000 \text{ m}$$

$$S_o = 0,0090 \text{ m}$$

maka luasan penampang dan kecepatan aliran sebagai berikut:

$$A = b \times h$$

$$= 0,5000 \times 0,6000$$

$$= 0,3000 \text{ m}^2$$

$$V = 72 \times S_o^{0,6}$$

$$= 72 \times 0,0090^{0,6}$$

$$= 4,2646 \text{ m/det}$$

Sehingga nilai debit saluran *eksisting* sebagai berikut:

$$Q_{eksisting} = A \times V$$

$$= 0,3000 \times 4,2646$$

$$= 1,2794 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan Debit Rencana

- a. Kemiringan saluran

Nilai kemiringan saluran diperoleh dari data GPS yang kemudian diolah menggunakan program *Google Earth* sehingga dapat diketahui nilai kemiringan saluran dan dapat digunakan dalam perhitungan.

- b. Perhitungan waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi (t_c) adalah waktu yang dibutuhkan aliran dari titik terjauh ke suatu tempat tertentu. Hasil perhitungan waktu konsentrasi kemudian digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan. contoh perhitungan untuk saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$L = 729,5200 \text{ m}$$

$$S = 0,0090 \text{ m}$$

$$t_c = \frac{0,0195 \times 729,5200^{0,77} \times 0,0090^{-0,385}}{60} + 0,2798 = 0,5990 \text{ jam}$$

c. Perhitungan intensitas curah hujan

Intensitas curah hujan dihitung dengan rumus Mononobe. Data yang digunakan untuk perhitungan intensitas curah hujan yaitu data curah hujan rencana dengan metode Log Pearson Tipe III. Hasil perhitungan pada saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$R_{24} = 96,2663 \text{ mm}$$

$$t_c = 0,5990 \text{ jam}$$

$$I = \frac{96,2663}{24} \left[\frac{24}{0,5990} \right]^{2/3} = 46,9650 \text{ mm / jam}$$

d. Koefisien pengaliran

Nilai koefisien pengaliran sesuai dengan jenis daerah yang akan dilakukan perencanaan sistem drainase. Pada penelitian ini daerah yang diteliti merupakan daerah perkotaan sehingga nilai koefisien pengalirannya berkisar antara 0,70 – 0,95 maka nilai koefisien pengaliran yang diambil adalah 0,70. Selanjutnya dapat dihitung nilai debit rencana untuk saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$Q_p = 0,002778 \times 0,7 \times 46,9650 \times 14,5087$$

$$Q_p = 1,3260 \text{ m}^3 / \text{det}$$

Analisis Hidrolika

Dalam perencanaan sistem drainase diperlukan analisis hidrolika guna menghitung debit saluran berbentuk persegi maupun trapesium. Namun, sebelum menghitung debit saluran haruslah terlebih dahulu diketahui dimensi saluran.

Perhitungan dimensi saluran

a. Saluran berbentuk trapesium

Hasil perhitungan untuk debit rencana yang besar akan dibutuhkan perhitungan saluran yang dapat menahan debit rencana yang besar dan dianjurkan untuk merencanakan saluran berbentuk trapesium. Berikut ini merupakan contoh perhitungan pada saluran 3_A (Pasar Seba 1):

$$\text{Lebar dasar saluran (B}_1) = 0,5000 \text{ m}$$

$$\text{Lebar permukaan (B}_2) = 0,6875 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan saluran (m)} = 0,1105 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi saluran (h)} = 0,8486 \text{ m}$$

$$mh = 0,0938 \text{ m}$$

maka :

Luas penampang basah (A)

$$\begin{aligned} A &= (b + mh) h \\ &= (0,5000 + 0,0938) \times 0,8486 \\ &= 0,5039 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= b + (2h \times (m^2 + 1)^{1/2}) \\ &= 0,5000 + (2 \times 0,8486 \times (0,8538^2 + 1)^{1/2}) \\ &= 2,7317 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari – jari hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= A / P \\ &= 0,5039 / 2,7317 \\ &= 0,1845 \text{ m} \end{aligned}$$

b. Saluran berbentuk segi empat

Pada perhitungan debit rencana yang kecil akan digunakan saluran berbentuk segi empat agar dapat menghemat dalam hal ekonomi dan penggunaan lahan. Contoh perhitungan pada saluran 1_{FI} (Trans Seba – Menia 7a) sebagai berikut:

$$\text{Lebar dasar saluran (b)} = 0,7000 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi saluran (h)} = 0,8486 \text{ m}$$

maka :

Luas penampang basah (A)

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 0,7000 \times 0,8486 \\ &= 0,5940 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= (2 \times h) + b \\ &= (2 \times 0,8486) + 0,7000 \\ &= 2,3972 \text{ m} \end{aligned}$$

Jari – jari hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= A / P \\ &= 0,3817 / 1,8722 \\ &= 0,2478 \text{ m} \end{aligned}$$

Perhitungan debit saluran

Perhitungan debit saluran dapat dilakukan apabila kecepatan alirannya sudah diketahui. Contoh perhitungan kecepatan aliran pada saluran 1_{FI} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$\text{Kemiringan dasar saluran (S}_o\text{)} = 0,0090 \text{ m}$$

$$\text{Koefisien Manning (n)} = 0,013$$

$$\text{Jari-jari Hidrolis (R)} = 0,2478 \text{ m}$$

Maka kecepatan aliran sebesar:

$$V = \frac{1}{0,013} \times 0,2478^{2/3} \times 0,0090^{1/2} = 5,3288$$

Setelah memperoleh nilai kecepatan saluran, maka debit pada saluran 1_{FI} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$\text{Luas Penampang Basah (A)} = 0,5940 \text{ m}^2$$

Debit saluran (Q_s)

$$\begin{aligned} Q_s &= V \times A \\ &= 2,8790 \times 0,3816 \\ &= 1,7102 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Nilai debit saluran harus lebih besar dari debit rencana ($Q_s > Q_p$), apabila belum memenuhi maka dilakukan desain ulang perencanaan dimensi saluran.

Tinggi jagaan

Perhitungan tinggi jagaan diperlukan dalam perencanaan saluran drainase untuk menjaga agar tidak terjadi luapan air. Contoh perhitungan tinggi jagaan pada saluran 1_{FI} (Trans Seba – Menia 7a) adalah sebagai berikut:

$$w = \sqrt{0,5h} = \sqrt{0,5 \times 0,8486} = 0,6514 \text{ m}$$

Maka, tinggi total pada saluran 1_{FI} (Trans Seba – Menia 7a) adalah:

$$\begin{aligned} H &= h + w \\ &= 0,8486 + 0,6514 \\ &= 1,5000 \text{ m} \end{aligned}$$

Pembahasan

Berdasarkan pengamatan di lapangan dapat disimpulkan bahwa di Kota Seba-Kabupaten Sabu Raijua belum memiliki sistem drainase yang baik. Hal ini dapat dilihat dari saluran drainase yang ada hanya dibebberapa titik dan tidak terkoneksi dengan baik. Data hujan yang digunakan adalah

data hujan harian yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Stasiun Klimatologi Lasiana sebanyak 15 tahun, yaitu dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2015. Berdasarkan analisis frekuensi curah hujan, metode yang memenuhi syarat keterpenuhan adalah metode Log Pearson Tipe III sehingga dalam perhitungan curah hujan rencana dan uji kesesuaian frekuensi hanya menggunakan metode Log Pearson Tipe III. Besar curah hujan rencana yang diperoleh adalah 96,2663 mm untuk kala ulang 2 tahun, 135,9030 mm untuk kala ulang 5 tahun, 163,8304 mm untuk kala ulang 10 tahun, 200,9275 mm untuk kala ulang 25 tahun dan 229,7836 mm untuk kala ulang 50 tahun. Debit saluran *eksisting* di Kota Seba dapat dihitung dengan menggunakan data dimensi saluran yang diukur langsung di lokasi penelitian. Perhitungan debit rencana menggunakan metode rasional dan perhitungan debit saluran berdasarkan dimensi saluran rencana. Hasil akhir dari perhitungan debit telah memenuhi apabila debit saluran lebih besar dari debit rencana. Apabila belum memenuhi maka diusulkan desain ulang dimensi saluran. Pembagian zona berdasarkan kontur dan arah aliran air yang akan dialirkan ke sungai. Pembagian nama saluran untuk zona 3 dan 4 dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4 Pembagian Nama Saluran untuk Zona 3

No	Zona	Lokasi Saluran	Kode Saluran	Q_p (m ³ /det)	Q_s (m ³ /det)	Jenis Saluran	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
44	3	Pasar Seba 1	3 _A	0,0677	0,6879	Sekunder	
45		Trans Seba - Mebba 4	3 _B	0,8852	0,9753	Sekunder	
46		Roboaba 1	c 3 _{C3}	1,3033	4,3383	Tersier	
47		Roboaba 2	a	3 _{D1}	1,9813	2,7075	Tersier
48			b	3 _{D2}	1,0004	3,8547	Tersier
49			c	3 _{D3}	3,1087	3,5885	Tersier
50		Trans Seba -	a	3 _{E1}	0,3780	0,4626	Tersier
51		Raemedia 1	b	3 _{E2}	0,1854	0,6451	Tersier
52		Trans Seba - Raemedia 2	3 _F	1,7958	1,9906	Tersier	
53		Trans Seba - Mebba 5	3 _G	0,4009	1,8072	Sekunder	

Tabel 5 Pembagian Nama Saluran untuk Zona 4

No	Zona	Lokasi Saluran	Kode Saluran	Q_p (m ³ /det)	Q_s (m ³ /det)	Jenis Saluran	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
54	4	Trans Seba - Mebba 1	4 _A	1,9842	2,3413	Sekunder	
55		Raeloro - Sungai Loko Tenihau	4 _B	0,8355	1,5283	Tersier	
56		Raeloro - Mebba	4 _C	1,4119	3,0764	Tersier	
57		Trans - Mebba 2	4 _D	0,4896	1,7762	Tersier	
58		Trans - Mebba 3	4 _E	0,0745	2,8084	Tersier	
59		Pasar Seba 2	4 _F	0,0608	2,8084	Tersier	
60		Roboaba 1	a	4 _{G1}	0,3823	1,9047	Tersier
61			b	4 _{G2}	1,0500	3,3229	Tersier
62		Seba - Ege (2)	4 _H	0,8154	2,8084	Sekunder	
63		Seba - Ege 1	a	4 _{I1}	0,3823	2,3159	Sekunder
64			b	4 _{I2}	1,0500	2,4483	Sekunder
65			c	4 _{I3}	0,3823	3,7887	Sekunder

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Debit saluran *eksisting* rata-rata dihitung berdasarkan pengukuran di lokasi penelitian yang ada di Kota Seba-Kabupaten Sabu Raijua adalah sebesar $1,2794 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Debit rencana rata-rata yang terjadi di Kota Seba-Kabupaten Sabu Raijua dihitung berdasarkan luas daerah aliran, koefisien pengaliran dan intensitas curah hujan untuk kala ulang 2 tahun diperoleh nilai sebesar $1,3260 \text{ m}^3/\text{det}$.
3. Sistem penataan drainase sesuai perencanaan terbagi atas 4 zona berdasarkan kontur dan arah aliran air yang akan dialirkan ke sungai. Pembagian zona juga berdasarkan peta RDTR Kawasan Seba (2011).
4. Perencanaan detail bentuk penampang pada saluran di Kota Seba terdiri atas 2 bentuk, yaitu persegi panjang dan trapesium berdasarkan saluran *eksisting*. Saluran berbentuk persegi panjang digunakan untuk mengalirkan debit rencana yang kecil, sedangkan saluran berbentuk trapesium digunakan untuk mengalirkan debit rencana yang besar. Lebar dasar saluran *eksisting* (b) pada saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) adalah 0,50 m dan desain ulang menjadi 0,70 m, sedangkan tinggi saluran *eksisting* (h) pada saluran 1_{F1} (Trans Seba – Menia 7a) yang semula sebesar 0,6 m dan desain ulang menjadi 0,8486 m. Desain ulang dimensi saluran *eksisting* berdasarkan pada debit saluran *eksisting* ($Q_{\text{eksisting}}$) yang awalnya sebesar $1,2794 \text{ m}^3/\text{det}$ belum mampu mengalirkan debit rencana (Q_p) sebesar $1,3260 \text{ m}^3/\text{det}$ sehingga perlu dilakukan desain ulang dimensi saluran dan menghasilkan debit saluran (Q_s) sebesar $1,7102 \text{ m}^3/\text{det}$ dan mampu mengalirkan debit rencana ($Q_s > Q_p$).

SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Kondisi sistem jaringan drainase di Kota Seba-Kabupaten Sabu Raijua kurang memadai karena saluran drainase yang ada tidak terkoneksi, sehingga perlu dibangun sistem jaringan drainase yang terkoneksi.
2. Bagi pemerintah agar turut ikut campur tangan dalam pembangunan saluran drainase agar menghindari terjadinya genangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasmar, Halim. 2012. *Drainase Terapan*. Cetakan Pertama. Yogyakarta. Penerbit: Uii Press Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta.
- Montarich. 2013. *Statistik Terapan untuk Teknik pengairan*. Cetakan Kedua. Malang. Penerbit : Citra Malang.
- Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya. Penerbit : Usaha Nasional.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi – Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung. Penerbit : Nova.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta. Penerbit : Andi.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Cetakan Kedua. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Wesli. 2008. *Drainase Perkotaan*. Cetakan Pertama. Yogyakarta. Penerbit : Graha Krisnayanti, D.S., et.al., "Perencanaan Drainase Kota Seba"

