

REHABILITASI SALURAN DRAINASE DESA LIANG KECAMATAN SALAHUTU KABUPATEN MALUKU TENGAH

Glen Boyke Rehatta¹⁾, Samuel Uneputty²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

¹⁾ glenboyke.rehatta@gmail.com, ²⁾ semuel.uneputty1963@gmail.com

ABSTRACT

The performance of drainage channels is very important to ensure the flow of water from upstream to downstream. Likewise with drainage channels in the village of Liang, Salahhutu sub-district, Central Maluku Regency. From the results of a previous study by the author regarding the capacity of the existing canals in Liang Village, there are several canals whose capacity will not be able to hold water in the next 10 years. The channels are channels K3 – K8 where the channel Planned Debit (Qr) > Existing Debit (QS). Therefore this study aims to rehabilitate the dimensions of the existing canal so that in the next 10 years the drainage canal in Liang village will be able to function properly. This research rehabilitates the dimensions of the existing canal so that its capacity can be increased. The results of the research are as follows; Channel K3 : Qr (2.598 m³/s) < Qs(4.8751m³/s). Channel K4 : Qr (2.0922 m³/sec) < Qs (2.2890 m³/sec), Channel K5 : Qr (2.21 m³/sec) < Qs (2.6526 m³/sec), Channel K6 : Qr (1.5119 m³/sec) < Qs (1.9813 m³/sec), Channel K7 : Qr (1.99 m³/sec) < Qs (2.0990 m³/sec), Channel K8 : Qr (2.25 m³/s) < Qs (3.2493 m³/s).

Keywords: *Drainage channel; discharge, velocity*

ABSTRAK

Kinerja Saluran drainase sangat penting untuk menjamin pengaliran air dari hulu ke hilir. Begitupun dengan saluran darainase yang ada di desa Liang kecamatan Salahhutu Kabupaten Maluku Tengah. Dari hasil kajian sebelumnya oleh penulis mengenai kapasitas saluran eksisting yang ada di desa liang ada beberapa saluran yang kapasitasnya tidak mampu menampung air dalam 10 tahun ke depan. Saluran tersebut yaitu saluran K3 – K8 dimana Debit Rencana saluran (Qr) > Debit Eksisting (QS). Karena itu penelitian ini bertujuan untuk merehabilitasi dimensi saluran eksisting sehingga dalam jangka waktu 10 tahun ke depan saluran drainase di desa Liang akan dapat berfungsi dengan baik. Penelitian ini merehabilitasi dimensi saluran eksisting sehingga kapasitasnya dapat ditingkatkan. Hasil penelitian sebagai berikut ; Saluran K3 : Qr (2,598 m³/det) < Qs(4,8751m³/det). Saluran K4 : Qr (2,0922 m³/det) < Qs (2,2890 m³/det), Saluran K5 : Qr (2,21 m³/det) < Qs (2,6526 m³/det), Saluran K6 : Qr (1,5119 m³/det) < Qs (1,9813 m³/det), Saluran K7 : Qr (1,99 m³/det) < Qs (2,0990 m³/det), Saluran K8 : Qr (2,25 m³/det) < Qs (3,2493 m³/det).

Kata kunci: *Saluran drainase; debit; kecepatan*

1. PENDAHULUAN

Kinerja Saluran drainase sangat penting untuk menjamin pengaliran air dari hulu ke hilir. Begitupun dengan saluran darainase yang ada di desa Liang kecamatan Salahhutu Kabupaten Maluku Tengah. Desa terletak di pesisir dan dikategorikan dengan luas wilayah 46 km² dan jumlah penduduk 17.491 jiwa, dengan 3.324 KK. Kondisi geografi desa liang adalah desa yang terletak pada daerah pesisir pantai dengan hamparan tanah yang luas. Dengan ketinggian wilayah permukiman rata-rata 8m² dari permukaan laut. Bertambahnya jumlah penduduk desa liang menyebabkan pesatnya perkembangan, sekaligus menyebabkan bertambahnya jumlah permukiman. Alih fungsi lahan menjadi permukiman tersebut mengakibatkan berkurangnya resapan air ke dalam tanah sehingga limpasan air permukaan meningkat.

Selain itu, Peningkatan jumlah penduduk juga menyebabkan meningkatnya debit limbah, dan berpotensi besar mengurangi sepadan saluran (eksploitasi lahan untuk pemukiman). Saat ini ketika musim hujan sering terjadi genangan air di beberapa tempat karna fungsi drainase yang terganggu. Dikhawatirkan beberapa tahun ke depan kapasitas saluran eksisting yang ada tidak mampu untuk mengalirkan air.

Dari hasil kajian sebelumnya oleh penulis mengenai kapasitas saluran eksisting yang ada di desa liang ada beberapa saluran yang kapasitasnya tidak mampu menampung air dalam 10 tahun ke depan. Saluran tersebut yaitu saluran K3 – K8 dimana Debit Rencana saluran (Qr) > Debit Eksisting (QS). Karena itu penelitian ini bertujuan untuk merehabilitasi dimensi saluran eksisting sehingga dalam jangka waktu 10 tahun ke depan saluran drainase di desa Liang akan dapat berfungsi dengan baik. Penelitian ini

merencanakan rehabilitasi dimensi saluran eksisting sehingga kapasitasnya dapat ditingkatkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Dasar Drainase

Secara umum yang dimaksud dengan pengertian drainase jalan adalah setiap usaha pengeringan/pembuangan kelebihan air di suatu daerah, baik air permukaan maupun air di bawah permukaan tanah. Pembuangannya dapat ke penampungan alami seperti sungai atau danau, atau ke penampungan buatan misalnya saluran, bangunan peresapan. Pembuangan ini dapat dilakukan secara alami dengan menggunakan gaya gravitasi ataupun dengan cara mekanis yaitu dipompa, atau kombinasi keduanya. Sementara bangunan drainase jalan adalah prasarana yang berfungsi untuk melindungi konstruksi jalan dari bahaya limpasan air permukaan atau air tanah yang akan merembes ke dalam badan jalan dengan mengalirkannya ke penampungan atau sumur resapan. Sementara bangunan drainase jalan adalah prasarana yang berfungsi untuk melindungi konstruksi jalan dari bahaya limpasan air permukaan atau air tanah yang akan merembes ke dalam badan jalan dengan mengalirkannya ke penampungan atau sumur resapan. Secara umum, pendekatan langkah perencanaan sistem drainase jalan yang berwawasan lingkungan adalah dimulai dengan memplot rute jalan yang akan ditinjau di peta topografi untuk mengetahui kebutuhan penempatan bangunan drainase penunjang seperti saluran samping jalan, fasilitas penahan air hujan dan bangunan pelengkap, dengan memperhatikan keberadaan lingkungan yang berkaitan dengan peluang ditempatkannya bangunan peresap air atau penampung air. Juga harus memperhatikan pengaliran air yang ada di permukaan maupun yang ada di bawah permukaan dengan mengikuti ketentuan teknis yang ada tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan.

2.2 Tujuan Drainase

Tujuan drainase jalan adalah mengelola kelebihan air permukaan dan bawah permukaan tanah yang dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan konstruksi jalan dengan cara mempertahankan kadar air pada badan jalan supaya tidak berlebihan.

Upaya-upaya drainase jalan ini mencakup:

1. Pengumpulan dan pembuangan air permukaan dari perkerasan jalan dan daerah sekitarnya dengan cara membangun saluran samping atau side ditch.
2. Pengumpulan dan pembuangan air tanah dari bagian bawah (pondasi jalan) dan pertemuan antara bagian pondasi dengan tanah dasar, dengan cara membuat saluran drainase bawah tanah atau sub-drain.
3. Melindungi atau memperlambat terjadinya erosi di badan jalan.
4. Pengumpulan dan pembuangan air pada jalur jalan

yang berpotongan dengan saluran alam, saluran irigasi dan aliran air lainnya dari satu sisi jalan.

5. Pengumpulan dan pembuangan air perbukitan (dataran tinggi) yang mengalir melalui permukaan jalan dengan cara membuat saluran penangkap atau catch ditch.

2.3. Jenis-Jenis Drainase

2.3.1 Menurut Sejarah Terbentuknya

• Drainase Almiah (*Natural Drainage*)

Drainase yang terbentuk secara alamiah dan tidak terdapat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran yang terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena grafitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanent seperti sungai.

• Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud tertentu sehingga memerlukan bangunan –bangunan khusus seperti selokan, pasangan batu/beton, gorong-gorong

2.3.2 Menurut Jenis Bangunan

Pada dasarnya drainase dibagi dalam 3 macam:

1. *Surface Drainage* atau Drainase Muka Tanah.

Drainase yang dibuat diatas muka tanah dan biasa dipakai untuk konstruksi jalan raya dan lapangan terbang yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open chanel flow. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat digambar dibawah ini:

2. *Sub Surface (Sub Soil) Drainage* atau Drainase Bawah Tanah.

Drainase bawah tanah banyaak diperlukan pada konstruksi jalan raya dan lapangan terbang. Demikian juga halnya pada konstruksi tembok penahan tanah (*Retaining Wall*) membutuhkan sub soil drainage. Stabilitas dan kekuatan surface course dari pada jalan raya tergantung kepada kekuatan sub gradennya. Sub grade sendiri merupakan lapisan pondasi, kekuatannya sangat dipengaruhi oleh kadar airnya.

2.3.3 Menurut Fungsi

- *Single Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan suatu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain seperti limbah domestik, air limbah industri dan lain-lain.
- *Multi Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian.

2.3.4 Menurut Letak Bangunan

- *Saluran Terbuka*, yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase air hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun untuk drainase air non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan/ mengganggu lingkungan.
- *Saluran Tertutup*, yaitu saluran yang pada

umumnya sering dipakai untuk aliran air kotor (air yang mengganggu kesehatan/ lingkungan) atau saluran yang terletak di tengah kota.

Sehingga saluran tersebut hanya menampung air dari luas daerah layanan daerah sekitar (A3)

2.4. Drainase Permukaan

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada perencanaan drainase permukaan diuraikan sebagai berikut:

- 1) Plot rute jalan di peta topografi (L)
 - Plot rute jalan rencana pada topografi ini diperlukan untuk mengetahui gambaran topografi atau daerah, kondisi sepanjang trase jalan yang akan dilalui dapat dipelajari.
 - Kondisi terain pada daerah layanan diperlukan untuk menentukan bentuk dan kemiringan yang akan mempengaruhi pola aliran.
- 2) Inventarisasi data bangunan drainase(gorong-gorong, jembatan dll) eksisting Meliputi lokasi,dimensi, arah aliran pembuangan dan kondisinya. Data ini digunakan agar perencanaan sistem drainase jalan tidak mengganggu sistem drainase yang telah ada.
- 3) Panjang Segmen saluran (L)

Penentuan panjang segmen saluran(L) didasarkan pada:

 - Kemiringan saluran disarankan mendekati kemiringan rutej alan;
 - Adanya tempat buangan air seperti badan air (misalnyasungai,waduk,dll)
 - Dimensi saluran menggunakan langkah coba-coba, sehingga dimensi saluran paling ekonomis
- 4) Luas daerah layanan(A)
 - perhitungan luas daerah layanan didasarkan pada panjang segmen jalan yang ditinjau; luas daerah layanan(A) untuk saluran samping jalan perlu diketahui agar dapat diperkirakan daya tampungnya terhadap curah hujan atau untuk memperkirakan volume limpasan permukaan yang akan ditampung saluran samping jalan.
 - luas daerah layanan terdiri atas luas setengah badan jalan (A1), luas bahu jalan (A2) dan luas daerah di sekitar (A3).
 - Batasan luas daerah layanan tergantung dari daerah sekitar dan topografi serta daerah sekelilingnya panjang daerah pengaliran yang diperhitungkan terdiri atas setengah lebar badan jalan (L1), lebar bahu jalan (L2)dan daerah sekitar (L3) yang terbagi atas daerah perkotaan yaitu ±10 m dan untuk daerah luar kota yang didasarkan pada topografi daerah tersebut.
 - Jika diperlukan pada daerah perbukitan,direncanakan beberapa saluran (Lihat sub bab drainase lereng) untuk menampung limpasan dari daerah bukit dengan batas daerah layanan adalah puncak bukit tersebut tanpa merusak stabilitas lereng.

2.5. Perencanaan Saluran Drainase

Beberapa tahapan yang perlu dilakukan untuk analisis hidrologi sbb:

Analisis hidrologis dilakukan atas dasar data curah hujan, topografi daerah, karakteristik daerah pengaliran serta frekuensi banjir rencana. *Analisa Data curah hujan selama beberapa tahun dari stasiun pencatat curah hujan.*

- a. Penentuan series data
 - Data maksimum tahunan (maximum annual series).
 - Data parsial (partial annual series)
- b. Analisa frekuensi dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun dst.
 - Distribusi Normal
 - Distribusi Log Normal
 - Distribusi Gumbel
 - Distribusi Log Pearson III

Frekuensi banjir rencana ditetapkan berdasarkan pertimbangan kemungkinan- kemungkinan kerusakan terhadap bangunan-bangunan di sekitar jalan akibat banjir.

2.5.1 Perhitungan Kapasitas Saluran

Kapasitas rencana dari setiap komponen sistem drainase dihitung berdasarkan rumus Manning:

$$Q \text{ sal} = V \text{ sal} \times A \text{ sal}$$

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

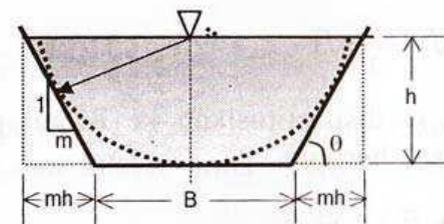
$$Q = A \cdot V = A \cdot \left(\frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \right)$$

Dimana: V = kecepatan aliran rata-rata dalam saluran (m/det),

- Q = debit aliran dalam saluran (m3/det),
- n = koefisien kekasaran Manning,
- R = jari jari hidraulik (m), $R = A/P$ dimana
- A = luas penampang saluran (m2)
- P = keliling basah (m).

Penampang efektif saluran drainase dengan penampang bentuk :

- Penampang Trapesium



Gambar 2.1 Penampang ekonomis trapesium

Dalam hal ini maka digunakan persamaan:

$$V = 1/n R h^{2/3} S^{1/2}$$

$$Ac = Q/V$$

Angka kekasaran ditentukan berdasarkan jenis bahan yang digunakan.

Kemiringan dasar saluran (S) ditentukan berdasarkan topografi (atau disebut S = 0,0006).

Kemiringan dinding saluran berdasarkan bahan yang digunakan

$$\text{Luas Penampang : } A = (b + mh)h \quad V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

$$\text{Keliling Basah : } P = b + 2h \quad V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

$$\text{Jari jari hidrolis : } Rh = A/P \quad V = 1/n R^{2/3}$$

$$\text{Tinggi jagaan : } FB = 25 \%$$

Dimana :

A = Luas penampang saluran (m²)

R = Jari-jari Hidrolis (m)

S = Kemiringan saluran

n = Koefisien kekasaran *Manning*

B = Lebar dasar saluran (m)

m = Kemiringan talud

y = kedalaman saluran (m)

P = keliling basah saluran (m)

Penampang ekonomis trapesium

Dalam hal ini maka digunakan persamaan:

$$V = 1/n R h^{2/3} S^{1/2}$$

$$Ac = Q/V$$

Angka kekasaran ditentukan berdasarkan jenis bahan yang digunakan.

Kemiringan dasar saluran (S) ditentukan berdasarkan topografi (atau disebut S = 0,0006).

Kemiringan dinding saluran berdasarkan bahan yang digunakan

$$\text{Luas Penampang : } A = (b + mh)h \quad V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

$$\text{Keliling Basah : } P = b + 2h \quad V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

$$\text{Jari jari hidrolis : } Rh = A/P \quad V = 1/n R^{2/3}$$

$$\text{Tinggi jagaan : } FB = 25 \%$$

Dimana :

A = Luas penampang saluran (m²)

R = Jari-jari Hidrolis (m)

S = Kemiringan saluran

n = Koefisien kekasaran *Manning*

B = Lebar dasar saluran (m)

m = Kemiringan talud

y = kedalaman saluran (m)

P = keliling basah saluran (m)

2.5.2 Tinggi Jagaan (freeboard)

Yang dimaksud dengan *Freeboard* dari suatu saluran drainase adalah jarak

vertikal dari puncak tanggul sampai permukaan air pada kondisi perencanaan.

Suatu *Freeboard* direncanakan untuk dapat mencegah peluapan air akibat

gelombang serta fluktuasi permukaan air, akibat gerakan angin serta pasang surut.

Jagaan tersebut direncanakan antara 5 % sampai dengan 30 % dari dalamnya aliran.

Tinggi jagaan untuk saluran terbuka dengan permukaan diperkeras (lining) ditentukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan antara lain:

- Ukuran saluran;
- Kecepatan pengaliran;
- Arah dan belokan saluran;
- Debit banjir;
- Gelombang permukaan akibat tekanan aliran sungai.

2.6 Analisa Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Analisa Intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi pada masa lampau. Intensitas curah hujan di inisiasikan dengan huruf I dengan satuan (mm / jam), yang artinya tinggi curah hujanyang terjadi sekian mm dalam kurun waktu satu jam. Intensitas curah hujan umumnya dihubungkan dengan kejadian dan lamanya (duration) hujan turun, yang disebut Intensitas Duration Frequency (IDF). Oleh karena itu diperlukan data curah hujan jangka pendek, misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit dan jam- jaman. Data curah hujan yang pendek ini hanya di dapatkan dari data pengamatan Curah hujan Otomatik dari kertasdiagram yang terdapat pada peralatan tersebut. Seandainya data curah hujan yang ada hanya curah hujan karena, maka oleh DR. MONONOBE merumuskan Intensitas Curah hujan sebagai berikut

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3} = \dots mm/jam$$

Dimana :

I = Intensitas Curah Hujan (mm/jam)

t_c = lamanya curah hujan (jam)

R₂₄ = curah hujan maximum dalam 24 jam (mm)

2.7 Analisa Debit Limpasan (Q Limpasan)

Pengertian limpasan yakni banyaknya air yang mengalir keluar dari suatu daerah aliran sehingga fungsi drainase akan tepat sasaran sebagaimana yang ditetapkan dalam Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan NO. 008/T/BNKT/1990 Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Pembinaan Jalan Kota, yaitu :

- Mengalirkan air hujan/air secepat mungkin keluar dari permukaan jalan dan selanjutnya dialirkan lewat saluran samping; menuju saluran pembuang akhir
- Mencegah aliran air yang berasal dari daerah pengaliran disekitar jalan masuk ke daerah perkerasan jalan

- Mencegah kerusakan lingkungan di sekitar jalan akibat aliran air.

Koefisien pengaliran adalah koefisien yang besarnya tergantung pada kondisi permukaan tanah, kemiringan medan, jenis tanah, lamanya hujan di daerah pengaliran. Untuk berbagai jenis tanah maka koefisien pengaliran ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Besarnya Koefisien Pengaliran

KONDISI	KOEFISIEN	KARAKTERISTIK	KOEFISIEN
Pusat Perdagangan	0,70 – 0,95	Permukaan Aspal	0,70 – 0,95
Lingkungan Sekitar	0,50 – 0,70	Permukaan Beton	0,80 – 0,95
Rumah-rumah Tinggal	0,30 – 0,50	Permukaan batu buatan	0,70 – 0,85
Kompleks Perumahan	0,40 – 0,60	Permukaan kerikil	0,15 – 0,35
Daerah Pinggiran	0,25 – 0,40	Alur setapak	0,10 – 0,85
Apartemen	0,50 – 0,70	Atap	0,75 – 0,95
Industri Berkembang	0,50 – 0,80	Lahan tanah berpasir:	
Industri Besar	0,60 – 0,90	Kemiringan 2 %	0,05 – 0,10
Taman Pekuburan	0,10 – 0,25	Kemiringan 2-7 %	0,10 – 0,15
Taman Bermain	0,10 – 0,25	Bertrap 7 %	0,15 – 0,20
Lapangan dan Rel Kereta Api	0,25 – 0,40	Lahan tanah keras :	
Daerah belum Berkembang	0,10 – 0,30	Kemiringan 2 %	0,13 – 0,17
		Kemiringan 2-7 %	0,18 – 0,22
		Bertrap 7 %	0,25 – 0,35

Sumber: Suripin (2004)

Intensitas hujan adalah tinggi curah hujan dalam periode tertentu yang dinyatakan dalam satuan mm/jam. *Catchment Area* atau daerah tangkapan air hujan adalah daerah tempat hujan mengalir menuju ke saluran. Biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan dengan pedoman garis kontur. Pembagian *Catchment Area* didasarkan pada arah aliran yang menuju ke saluran *Conveyor* ke *Maindrain*. Berdasarkan 3 komponen diatas maka besarnya debit air limpasan (Q limpasan) dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Rasional Method (RM)*. Metode Rasional dapat digunakan untuk menghitung debit puncak sungai atau saluran, namun dengan daerah pengaliran yang terbatas.

Rumus umum dari Metode Rasional adalah :

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

Keterangan :

- Q = debit aliran air limpasan (m³/det)
- 0,278 = Konstantan, digunakan jika satuan luas daerah menggunakan km²
- C = Koefisien/angka pengaliran (berdasarkan standar baku)
- I = Intensitas curah hujan mm/jam)
- A = Luas Daerah Pengaliran (ha)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Desa Liang Kecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah.



Gambar 3.1 Peta Topografi Pulau Ambon

Adapun jenis data yang dipakai oleh penulis adalah sebagai berikut :

- Data primer
Data primer adalah data yang di peroleh peneliti secara langsung di lapangan berupa hasil pengukuran dimensi saluran, data saluran eksisting, dan gambar dokumentasi kondisi lokasi penelitian.
- Data sekunder
Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada berupa data penduduk, data curah hujan, data topografi, dan peta lokasi.

Metode pengumpulan data yang di gunakan dalam penulisan ini adalah metode pencatat dokumen atau metode dokumentasi, metode wawancara, serta dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi merupakan analisa curah hujan maksksimum terhadap data curah hujan 10 tahun terakhir yang ditabulasikan seperti pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Data Curah Hujan

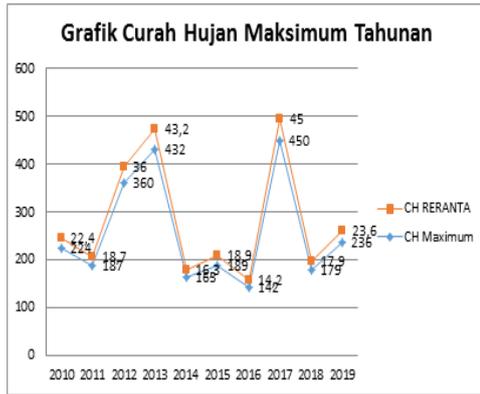
NO	TAHUN	CH MAXIMUM	CH RERANTA
1	2	3	4
1	2010	224	22,4
2	2011	187	18,7
3	2012	360	36,0
4	2013	432	43,2
5	2014	163	16,3
6	2015	189	18,9
7	2016	142	14,2
8	2017	450	45,0
9	2018	179	17,9
10	2019	236	23,6

Sumber : Stasiun Pattimura Ambon

Keterangan :

1. nomor
2. tahun
3. curah hujan maksimum
4. curah hujan rerata

Dari data curah hujan pada lampiran dan setelah ditabulasikan pada tabel 4.1 diatas, curah hujan maksimum dalam 10 tahun terakhir dapat di lihat pada gambar hidrograf di bawah ini yaitu pada tahun 2012 dengan curah hujan harian maksimum yaitu 348,1 mm.



(Sumber: Stasiun Pattimura, Ambon)

Gambar 4.1 Hidrograf curah hujan maksimum

4.2 Analisa Frekuensi

Data curah hujan yang digunakan berupa data curah hujan harian selama 10 tahun (2010 - 2019) pada stasiun BMKG. Dari hasil perhitungan parameter statistic nantinya akan dapat disimpulkan bahwa distribusi apa yang sesuai dengan data tersebut.

Parameter-parameter statistik diperlukan dalam menganalisa data untuk menghitung distribusi frekuensi. Seperti tabel 4.2

Tabel 4.2 Parameter statistik dalam menganalisa data distribusi frekuensi.

NO	TAHUN	CH MAXIMUM	log x	log Xr	log X - log Xr	(Log X - Log Xr) ²	(Log X - Log Xr) ³
1	2010	224	2.350	2.373	-0.022	0.000484	-1.0648E-05
2	2011	187	2.271	2.372	-0.101	0.010201	1.06152E-06
3	2012	360	2.556	2.372	0.184	0.03386	0.006229504
4	2013	432	2.635	2.372	0.263	0.069169	0.018191447
5	2014	163	2.212	2.372	-0.16	0.0256	-0.004096
6	2015	189	2.276	2.372	-0.096	0.009216	-0.000884736
7	2016	142	2.152	2.372	-0.22	0.0484	-0.010648
8	2017	450	2.653	2.372	0.281	0.078961	0.022188041
9	2018	179	2.252	2.372	-0.121	0.0144	-0.001728
10	2019	236	2.372	2.372	0	0	0
Jumlah			23.729			0.290287	0.02924267
Rerata			2.3729				
std. deviasi			0.179				
koef. Kemencengan			0.708				

sumber : hasil analisa

Berikut merupakan rumus dan perhitungan analisa frekuensi pada tabel diatas :

1) Harga Logaritma Rata-rata (\bar{x})

$$\log \bar{X} = \frac{\sum \log Xi}{n} = \frac{23,729}{10} = 2.3729 \text{ mm}$$

2) Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\log Xi - \log \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,290287}{10-1}} = 0.179$$

3) Koefisien skew / Kemencangan (Cs)

$$Cs = \frac{n \cdot \sum (\log Xi - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(s^3)} = \frac{10 \cdot (0.02924267)}{(9) \cdot (8) \cdot (0.179^3)} = 0.7081$$

Faktor frekuensi dapat di ukur dengan melakukan perbandingan 4 metode :

4.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log Person Tipe III

$$\log R_T = \log \bar{x} + G.S$$

Dimana nilai (K) dapat dilihat dari Tabel 4.3, yang dipengaruhi nilai Cs. Karena nilai Cs = 0.708 ≈ 0.7 maka, dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai Koef. G = (-1.880) untuk kala ulang 1.0101 tahun.

Tabel 4.3 Nilai K untuk Distribusi Log-Person type III

Koef. G	Interval kejadian (Return period), tahun (periode ulang)							
	1, 0101	1, 2500	2	5	10	25	50	100
	99	80	50	20	10	4	2	1
3.0	-0.667	-0.636	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051
2.8	-0.714	-0.666	-0.384	0.460	1.210	2.275	3.114	3.973
2.6	-0.769	-0.696	-0.368	0.499	1.238	2.267	3.071	2.889
2.4	-0.832	-0.725	-0.351	0.537	1.262	2.256	3.023	3.800
2.2	-0.905	-0.752	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705
2.0	-0.990	-0.777	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.922	3.605
1.8	-1.087	-0.799	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499
1.6	-1.197	-0.817	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388
1.4	-1.318	-0.832	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271
1.2	-1.449	-0.844	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149
1.0	-1.588	-0.852	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022
0.8	-1.733	-0.856	-0.132	0.780	1.336	1.993	2.453	2.891
0.6	-1.880	-0.857	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755
0.4	-2.029	-0.855	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615
0.2	-2.178	-0.850	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472
0.0	-2.326	-0.842	0.000	0.842	1.282	1.751	2.051	2.326
-0.2	-2.472	-0.830	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178
-0.4	-2.615	-0.816	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029
-0.6	-2.755	-0.800	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880
-0.8	-2.891	-0.780	0.132	0.856	1.166	1.448	1.606	1.733
-1.0	-3.022	-0.758	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588
-1.2	-3.149	-0.732	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449
-1.4	-3.271	-0.705	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318
-1.6	-3.388	-0.675	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197
-1.8	-3.499	-0.643	0.282	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087
-2.0	-3.605	-0.609	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990
-2.2	-3.705	-0.574	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905
-2.4	-3.800	-0.537	0.351	0.725	0.795	0.823	0.830	0.832
-2.6	-3.889	-0.490	0.368	0.696	0.747	0.764	0.768	0.769
-2.8	-3.973	-0.469	0.384	0.666	0.702	0.712	0.714	0.714
-3.0	-4.051	-0.420	0.396	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667

Perhitungan :

$$\log R_T = \log \bar{x} + K.S$$

$$\log R_{1,0101} = 2.372 + (-1.880) \times 0.179$$

$$\log R_{1,0101} = 2.035$$

Mencari anti log x untuk mendapatkan curah hujan rancangan dengan kala ulang 1.0101 :

$$\text{Anti log } X (2.035) = 108.39 \text{ mm}$$

Selanjutnya hasil perhitungan dengan periode ulang yang lainnya dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Perhitungan Hujan Rancangan dengan Berbagai Kala Ulang

No.	Kala Ulang (Tr)	R rata-rata	Std Dev.	Kemencengan	K	Curah Rancangan	
	(Tahun)	(Log)	(S)	(Cs)		Log	Mm
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	1.01	2.372	0.179	0.708	-1.880	2.035	108.39
2	2	2.372	0.179	0.708	-0.099	2.382	240.00
3	5	2.372	0.179	0.708	0.800	2.543	349.14
4	10	2.372	0.179	0.798	1.328	2.637	433.51

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan :

1. Nomor
2. Kala ulang tahun
3. Nilai rerata curah hujan
4. Standar deviasi
5. Nilai kemencengan
6. Nilai k log person iii
7. Curah hujan rancangan (r)

4.3 Analisa Intensitas Hujan

Data hujan yang ada adalah data hujan maksimum harian rata-rata, sehingga dalam perhitungan intensitas hujan menggunakan rumus dari Dr. Mononobe, yang mana lamanya hujan diasumsikan sama dengan nilai waktu konsentrasi (24 jam). Dimana R₂₄ didapat dari nilai Curah Hujan maksimum rata-rata harian (24 jam) per bulan untuk kurung waktu 1 tahun.

Rumus Intensitas Hujan :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3} = \dots mm/jam$$

Dimana :

$$I = \frac{108.39}{24} \cdot \left[\frac{24}{24} \right]^{2/3} = 4.516 mm/jam$$

Tabel 4.5 Perhitungan intensitas hujan

C	R (mm)	Tc (Jam)	I (mm/jam)
1	2	3	4
1.01	108.39	24	4.516
2	240.99	24	10.041
5	349.14	24	14.54
10	433.51	24	18.062

Sumber : Hasil Analisa

Keterangan :

1. kala ulang tahun
2. curah hujan rancangan
3. time concentration
4. intensitas hujan

4.4 Analisa Debit Limpasan

Besar kecilnya debit limpasan dipengaruhi oleh koefisien pengaliran (C), nilai ini dapat dilihat pada Tabel. Semakin besar nilai Koefisien C nya maka semakin besar pula debit limpasan tersebut, begitupun sebaliknya, besar kecilnya nilai Koefisien C di pengaruhi oleh Tata Guna Lahan pada lokasi disekitarnya.

Tabel 4.6. Koefisien Aliran permukaan

Koefisien Aliran Permukaan (C) untuk Daerah Urban (Schwab, et al, 1981, dalam Arsyad, 2008)

No	Jenis Daerah	Koefisien C
1.	Daerah perdagangan	0,70 – 0,90 0,50 – 0,70
	Perkotaan (down town)	
	Pinggiran	
2.	Perumahan	0,30 – 0,50 0,40 – 0,60 0,60 – 0,75 0,25 – 0,40 0,50 – 0,70
	Perumahan satu keluarga	
	Perumahan berkelompok, terpisah-pisah	
	Perumahan berkelompok, bersambungan	
	Suburban	
3	Daerah apartemen	0,50 – 0,80 0,60 – 0,90
	Industri	
4.	Daerah industri ringan	0,10 – 0,25
	Daerah industri berat	
5	Taman, pekuburan	0,20 – 0,35
6	Tempat bermain	0,20 – 0,40
7	Daerah stasiun kereta api	0,10 – 0,30
8	Daerah belum diperbaiki	0,70 – 0,95
9	Jalan	0,75 – 0,85 0,75 – 0,95
	Bata	
	Jalan, hamparan Atap	

Setelah mengetahui nilai koefisien pengaliran (C) pada gambar diatas,tata guna lahan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tata Guna Lahan

No	Tata Guna Lahan	Koef C
1	Pemukiman Berkelomok, Terpisah	0.40-0.60

Sumber : Hasil Analisa dan buku putih kota Ambon

Perhitungan debit banjir air hujan berdasarkan intensitas hujan dengan menggunakan metode modifikasi rasional. Rumus debit air hujan yaitu :

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

• Contoh Perhitungan Saluran K1

- Panjang Saluran : 37 m
- Slope Saluran : 0.016 m
- Luas : 1,27 ha
- C : 0,40
- R₂₄ : 433.51
- Vol : 15.893

Maka :

$$T_c = t_0 + t_d$$

$$t_0 = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times Ls \times nd / \sqrt{s} \right)^{0,167}$$

$$= \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times 37 \times 0,013 / \sqrt{0,016} \right)^{0,167}$$

$$= 1,538 \text{ menit}$$

$$T_d = \frac{L}{60 \times V} = \frac{37}{60 \times 2,46} = 0,250 \text{ menit}$$

$$T_c = 1,538 + 0,250$$

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

$$= \frac{540.36}{24} \cdot \left(\frac{24}{0,0298}\right)^{2/3}$$

$$= 1948,95 \text{ mm/jam} = 541,375 \text{ m/dtk}$$

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

$$= 0,278 \times 0,40 \times 541,37 \times 0,0127$$

$$= 0,764 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan selengkapnyadari analisa debit air hujan rencana dapat dilihat pada 4.8 tabel berikut ini :

Tabel 4.8. Analisis Debit Air Hujan

No.	Nama Saluran	Luas Area (Km ²)	Pij Saluran (m)	Slope Saluran	Koefisien (C)	CHR (mm)	(I) (mm/jam)	(Q) (m ³ /dtk)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Saluran K1	0.00127	37	0.016	0.40	433.51	1563.57	0.613
2	Saluran K2	0.00231	31.5	0.014	0.40	433.51	1653.59	1.1747
3	Saluran K3	0.00471	71	0.018	0.40	433.51	1430.59	2.0812
4	Saluran K4	0.0035	50	0.018	0.40	433.51	1549.73	1.6754
5	Saluran K5	0.00398	60	0.024	0.40	433.51	1442.19	1.7729
6	Saluran K6	0.00235	35	0.028	0.40	433.51	1677.76	1.2178
7	Saluran K7	0.00325	45	0.025	0.40	433.51	1590.36	1.5965
8	Saluran K8	0.0038	54	0.024	0.40	433.51	1537.87	1.8050

Keterangan :

1. Nomor
2. Nama Saluran
3. Luas Area
4. Panjang Saluran
5. Kemiringan Saluran
6. Koofisien Tataguna Lahan
7. Curah Hujan Rencana
8. Intensitas Hujan
9. Debit Saluran

4.5 Analisa debit Air Kotor
4.5.1 Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan perbandingan rumus Metode geometric, aritmatik, dan least-square. Data jumlah penduduk Tahun terakhir, yaitu Tahun 2019 – 2020 pada jalan baru kelurahan honipopu Kota Ambon. Adapun data jumlah penduduk tiap RT daerah tinjauan terdapat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Jumlah Penduduk Berdasarkan RT

No	RT	Jumlah Penduduk (org)	
		Tahun 2019	Tahun 2020
1	01	1232	1329
2	10	1139	1045
3	14	1120	1187
Jumlah		3491	3561

Sumber : Kantor Desa Liang
 e-ISSN: 2964-5158

Tingkat Pertumbuhan Penduduk (r) Tahun 2020 – 2019

$$r = \frac{(3561 - 3491)}{3491} = 1.96$$

$$\approx 2 \% \text{ pertahun}$$

4.5.1.1 Analisa Jumlah Penduduk Metode Geometrik

Analisa menggunakan metode geometrik didasarkan pada anggapan bahwa perkembangan penduduk akan berganda dengan sendirinya, metode ini menghasilkan nilai yang lebih tinggi untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk 10 tahun kedepan (2030) yaitu :

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

$$= 3561 (1 + 0,02)^{10}$$

$$= 4341 \text{ Jiwa}$$

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode geometrik ditabulasikan dalam tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk.

NO	RT	Laju Pertumbuhan Penduduk	Penduduk (org)	
			2020	2030
1	01	0,02 %	1329	1620
2	10	0,02 %	1045	1274
3	14	0,02 %	1187	1447
Jumlah			3561	4341

Air buangan penduduk diperhitungkan berdasarkan kebutuhan air tiap orang per hari, diambil sebesar 135 lt/hr/orang (Dirjen Cipta Karya 1996). Jumlah air kotor yang terbuang adalah sebesar 85 % dari kebutuhan air bersih.

Debit air buangan, Q_{ab} = 135 x 0.85 = 114,75 lt/hari/orang

Maka :

$$Q_{ab} = \frac{114,75 / 1000}{(24)}$$

$$= 0,00478 \text{ m}^3 \text{ per orang}$$

Berdasarkan hasil perhitungan Proyeksi jumlah penduduk di tahun ke 10 sebanyak 4341 jiwa, maka debit air buangan :

$$Q_{ab} = \frac{Q \times P_n}{A}$$

$$A = 25170 \text{ m}^2 = 25,17 \text{ ha (dibagi dengan 10.000)}$$

$$Q = \frac{0,00478 \times 4341}{25170} = 0,0008243 \text{ m}^3 \text{ per orang}$$

Maka debit air kotor untuk masing-masing saluran drainase dihitung sebagai berikut :

Contoh perhitungan debit air kotor pada saluran drainase K1

Dimana : $A = 12700 \text{ m}^2 = 1.27 \text{ ha}$ (dibagi dengan 10.000)

$$Q_{ab} = Q \times A$$

$$= 0,0000824 \times 1.27$$

$$= 0.0010468 \text{ m}^3/\text{det}/\text{ha}$$

Perhitungan Selanjutnya debit air buangan masing – masing saluran dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Perhitungan Debit Air Buangan

No.	Nama Saluran	Luas (m ²)	Luas (ha)	Q	Debit Air Buangan (m ³ /det/ha)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Saluran K1	12700	1.27	0.00047843	0.0010468
2	Saluran K2	23100	2.31	0.00047843	0.0019041
3	Saluran K3	47100	4.71	0.00047843	0.0038824
4	Saluran K4	35000	3.5	0.00047843	0.0028850
5	Saluran K5	39800	3.98	0.00047843	0.0032807
6	Saluran K6	23500	2.35	0.00047843	0.0019371
7	Saluran K7	32500	3.25	0.00047843	0.0026789
8	Saluran K8	38000	3.8	0.00047843	0.0031323

4.6 Analisa Debit Rencana

Menghitung Debit Rencana (Qr) Untuk Kala Ulang 10 Tahun Menggunakan rumus :

$$Q_r = Q_{ah} + Q_{ab}$$

Perhitungan analisa debit rencana selengkapnya tiap masing-masing saluran ditabulasikan dalam tabel 4.12 berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan Debit Rencana

No.	Nama Saluran	Luas (m ²)	Luas (ha)	Debit Air Hujan (m ³ /det/ha)	Debit Air Buangan (m ³ /det/ha)	Debit Air Rencana (Qr)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Saluran K1	12700	1.27	0.613	0.0010468	0.6140
2	Saluran K2	23100	2.31	1.1747	0.0019041	1.1766
3	Saluran K3	47100	4.71	2.0812	0.0038824	2.0850
4	Saluran K4	35000	3.5	1.6754	0.0028850	1.6782
5	Saluran K5	39800	3.98	1.7729	0.0032807	1.7761
6	Saluran K6	23500	2.35	1.2178	0.0019371	1.2197
7	Saluran K7	32500	3.25	1.5965	0.0026789	1.5991
8	Saluran K8	38000	3.8	1.8050	0.0031323	1.8081

Kondisi Sistem Drainase Eksisting

Sesuai dengan identifikasi lokasi, sistem drainase pada lokasi peninjauan,ada genangan yang terjadi dan drainase di sekitar lokasi tinjauan.

Dengan memperhatikan besar nilai koefisien manning, berdasarkan Jenis Bahan. gambar Nilai Koefisien Manning, berdasarkan jenis bahan pembuatannya.

Tabel 4.13 Koefisien Manning

Bahan	Koefisien Manning n
Besi tuang dilapis	0,014
Kaca	0,010
Saluran beton	0,013
Bata dilapis Mortar	0,015
Pasangan batu disemen	0,025
Saluran tanah bersih	0,022
Saluran tanah	0,030
Saluran dengan dasar batu dan tebing rumput	0,040
Saluran pada galian batu padas	0,040

Bentuk penampang drainase dapat merupakan saluran terbuka maupun saluran tertutup tergantung kondisi daerahnya rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi penampang saluran menggunakan rumus Manning (Chow, 1992).

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

$$Q = A \cdot V = A \cdot 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

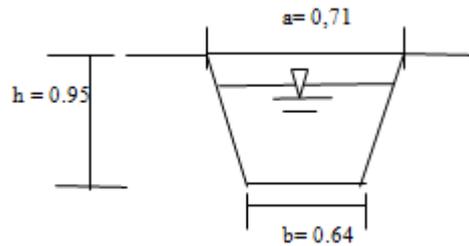
Dengan :

- Q = debit saluran (m³/det)
- V = kecepatan aliran (m/det)
- A = luas penampang basah saluran (m²)
- n = angka kekasaran saluran (m)
- R = jari – jari hidrolis saluran (m)
- S = kemiringan dasar saluran.

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya, maka perlu adanya rehabilitasi saluran drainase guna mencegah terjadinya luapan air dari saluran yang menyebabkan terjadinya genangan. Dengan cara melakukan pengerukan sedimentasi pada saluran yang bermasalah.

1. Perhitungan pada Saluran K3 yang baru :

Untuk saluran K3 h eksisting = 0.95 cm ;
Bentuk penampang saluran trapesium



$$A = (b + mh) h$$

$$= (0,64 + 1 \times 0,95) \cdot 0,95$$

$$= 1,5105 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2h (m^2 + 1)^{0,5}$$

$$= 0,64 + 2 \times 0,75 (1^2 + 1)^{0,5}$$

$$= 3,2380$$

$$V = 1/n (R)^{2/3} (s)^{1/2}$$

$$= 1/0,025 (0,4664)^{2/3} (0,018)^{1/2}$$

$$= 3,2275$$

$$R = A/P$$

$$= 1,5105 / 3,2380$$

$$= 0,4664$$

$$Q = V \cdot A$$

$$= 3,2275 \times 1,5105$$

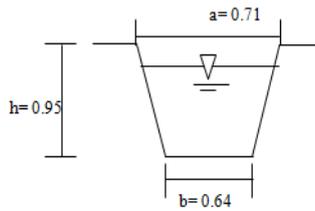
$$= 4,8751 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan dimensi saluran drainase yang bermasalah ditabulasikan dalam tabel 4.12 berikut :

Tabel 4.22 Saluran Eksisting Yang Bermasalah

No.	Nama Saluran	s	Koef. Manning	B	H	A	P	R	V	Q
			N	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m)	(m/dt)	(m ³ /dt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Saluran K3	0.018	0.025	0.64	0.95	1.5105	3.2380	0.4664	3.2275	4.8751
2	Saluran K4	0.018	0.025	0.54	0.70	0.864	2.5198	0.3445	2.6372	2.2890
3	Saluran K5	0.024	0.025	0.60	0.68	0.8704	2.5233	0.3449	3.0476	2.6526
4	Saluran K6	0.028	0.025	0.50	0.60	0.66	2.1970	0.3004	3.0021	1.9813
5	Saluran K7	0.025	0.025	0.54	0.62	0.7192	2.2936	0.3135	2.9186	2.099
6	Saluran K8	0.024	0.025	0.54	0.71	0.9869	2.5481	0.3873	3.2925	3.2493

Saluran eksisting saluran rehabilitasi



Setelah melakukan perhitungan dan rehabilitasi saluran, dilakukan evaluasi kembali saluran untuk mengetahui apakah saluran telah memenuhi bahwa $Q_r < Q_s$ ditabulasikan dalam tabel 4.13.

Tabel 4.13. Evaluasi Saluran Drainase Eksisting

No.	Nama Saluran	Debit Rencana Saluran Q_r	Debit Eksisting Q_s	Selisih Debit	Analisa Kapasitas Saluran
		(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Saluran K1	0.6140	2.14	1,3749	Memenuhi
2	Saluran K2	1.1766	1.48	0,01	Memenuhi
3	Saluran K3	2.0850	4,8751	2,771	Memenuhi
4	Saluran K4	1.6782	2,2890	0,1968	Memenuhi
5	Saluran K5	1.7761	2,6526	0,4426	Memenuhi
6	Saluran K6	1.2197	1,9813	0,4694	Memenuhi
7	Saluran K7	1.5991	2,0990	0,109	Memenuhi
8	Saluran K8	1.8081	3,2493	0,9993	Memenuhi

5. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil Penelitian Setelah direhabilitasi dimensi saluran maka semua saluran memenuhi persyaratan karena Debit Rencana saluran (Q_r) < Debit Eksisting (Q_s). Saluran K1 : Q_r (0.61404 m³/det) < Q_s (2,14 m³/det). Saluran K2 Q_r (1,176 m³/det) < Q_s (1,48 m³/det). Saluran K3 : Q_r (2,085 m³/det) < Q_s (4,8751 m³/det). Saluran K4 : Q_r (1,6782 m³/det) < Q_s (2,2890 m³/det). Saluran K5 : Q_r (1,7661 m³/det) < Q_s (2,6526 m³/det). Saluran K6 : Q_r (1,2197 m³/det) < Q_s (1,9813 m³/det). Saluran K7 : Q_r (1,5991 m³/det) < Q_s (2,0990 m³/det). Saluran K8 : Q_r (1,8081 m³/det) < Q_s (3,2493 m³/det).

4.2 Saran

Operasional dan pemeliharaan saluran harus diperhatikan oleh warga sekitar, agar dimensi saluran yang sudah ada dapat menampung debit aliran sesuai yang direncanakan agar tidak terjadi limpasan pada saluran dan banjir pada intensitas hujan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

Putra, P. A., & Handajani, M. (2010). Evaluasi Permasalahan Sistem Drainase Kawasan Jeruk Purut, Kecamatan Pasar Minggu, Kotamadya Jakarta Selatan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Institut Teknik Sipil. ITB. Bandung.*

Qomariyah, S., Saido, A. P., & Dhianarto, B. (2007). Kajian Genangan Banjir Saluran Drainase dengan Bantuan Sistem Informasi Geografi. *Media Teknik Sipil, 7*(1), 57-62.

Sholi, I. N., Hadiani, R. R. R., & Suryandari, E. S. (2020). Analisis Kapasitas Drainase Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Di Kelurahan Sangkrah, Surakarta. *Matriks Teknik Sipil, 8*(2).

Suripin (watervoorziening.). (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan.* Andi.

Yusman, A. S. (2018). Aplikasi Metode Normal Ratio dan Inversed Square Distance untuk Melengkapi Data Curah Hujan Kota Padang yang Hilang. *Menara Ilmu, 12*(9).