

EVALUASI SISTEM DRAINASE RUAS JALAN RUAS JALAN LOKKI – IHA KULUR DESA LUHU KECAMATAN HUAMUAL KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

Aldi Notanubun¹, Renny James Betaubun², Standi Johanes³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

¹aldinotanubun2@gmail.com, ²reni18betaubun@gmail.com, ³johannesstandy@gmail.com

ABSTRACT

The Lokki – Iha Kulur Road Section is the main transportation route that connects villages in Huamual District, West Seram District. This area often experiences inundation and runoff caused by drainage that cannot accommodate flood discharge and improper drainage elevation systems. To overcome this problem, it is necessary to review the drainage system. The research method used is the method of data collection and analysis. The data used are primary data and secondary data and then analyzed using rational methods based on hydrological analysis and hydraulics analysis and evaluated based on the magnitude of the discharge of the existing canal with the magnitude of the planned discharge. Based on the calculation results for a 5-year return period, a planned rainfall of 632.812 mm is obtained, with a population growth percentage of 1.2% per year so the population of Luhu Village in 2026 is 34,251 people. From the results of the analysis, it was found that the amount of planned discharge entering the Lokki – Iha Kulur Road drainage was 0.15038 m³/s for drainage 1 and 0.14377 m³/s for drainage 2. Meanwhile, the discharge for the Lokki – Iha Kulur Road drainage for drainage 1 is 0.14229 m³/sec and for the drainage 2 is 0.14377 m³/sec. So it was found that the drainage was not able to accommodate the planned flood discharge so it was necessary to re-plan the drainage dimensions so that the problems of inundation and runoff could be overcome.

ABSTRAK

Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur merupakan jalur transportasi utama yang menghubungkan desa-desa yang berada di Kecamatan Huamual, Kabupaten Seram Bagian Barat. Kawasan ini sering terjadi genangan dan limpasan yang disebabkan saluran drainase yang tidak dapat menampung debit banjir serta sistem elevasi saluran yang tidak sesuai. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan peninjauan ulang sistem drainase. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengumpulan dan analisis data. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder kemudian dianalisa dengan menggunakan metode rasional berdasarkan analisa hidrologi dan analisa hidrolika serta dievaluasi berdasarkan besarnya debit saluran eksisting dengan besarnya debit rencana. Berdasarkan hasil perhitungan untuk kala ulang 5 tahun diperoleh curah hujan rencana sebesar 632,812 mm, dengan presentase pertumbuhan penduduk sebesar 1,2% pertahun sehingga jumlah penduduk Desa Luhu di tahun 2026 adalah 34.251 jiwa. dari hasil analisa didapati jumlah debit rencana yang masuk pada saluran drainase Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur adalah 0,15038 m³/det untuk saluran 1 dan 0,14377 m³/det untuk saluran 2. Sedangkan debit saluran drainase Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur untuk drainase 1 adalah 0,14229 m³/det dan untuk saluran 0,14377 m³/det. Sehingga didapati bahwa saluran drainase tidak mampu menampung debit banjir rencana sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang dimensi saluran agar permasalahan genangan dan limpasan dapat diatasi.

Kata kunci: Sistem Drainase, Kinerja Saluran, Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur.

1. PENDAHULUAN

Drainase merupakan suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan sehingga fungsi lahan atau kawasan tidak terganggu (Suripin, 2004). Tujuan dari sistem drainase adalah untuk memelihara agar tidak terjadinya kerusakan infrastruktur, suatu drainase yang baik haruslah mampu menampung dan mengalirkan air semaksimal mungkin, sehingga pada saat curah hujan

yang sangat tinggi tidak akan mengakibatkan banjir atau genangan air. Kualitas manajemen suatu Kota dapat dilihat dari kualitas sistem drainase yang ada. Masalah yang sering dihadapi adalah bahwa drainase masih sering dianggap sebagai pekerjaan yang kurang penting, hal ini menyebabkan drainase yang sudah dibuat tidak dapat menampung air buangan sesuai kebutuhannya sehingga walaupun wilayah tersebut sudah memiliki jaringan drainase namun masih saja terdapat banyak genangan air.

Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur merupakan jalur transportasi utama yang menghubungkan desa-desa

yang berada di Kecamatan Huamual, Kabupaten Seram Bagian Barat, jalan ini berperan penting dalam perkembangan kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat Kecamatan Huamual khususnya bagi masyarakat desa Luhu yang mejadi lokasi penelitian saat ini. Kerusakan Jalan pada Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur yang terjadi tentunya sangat mempengaruhi aktivitas dan kegiatan transportasi masyarakat, hal inilah yang mendasari dilakukannya pekerjaan “Pemeliharaan Berkala Jalan Ruas Lokki – Iha Kulur”. Desa Luhu sendiri memiliki luas wilayah sebesar 22.618 Km², dengan jumlah penduduk sebanyak 32.268 jiwa. (*Kontor Desa Luhu*). Pada penelitian yang dilakukan pada drainase Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur terdapat beberapa masalah diantaranya dimensi saluran pada STA 01+050 – STA 01+150 dengan panjang saluran 100 m, tinggi saluran 0.9 m lebar atas saluran 2,53m, dan lebar dasar saluran 2,25 m, yang tidak dapat menampung debit air terutama pada musim penghujan maupun air hasil buangan rumah tangga, sistem elevasi drainase pada STA 01+700 – STA 01+950 yang tidak sesuai yang membuat air tidak dapat dialirkan ke tempat pembuangan akhir dengan baik sehingga menyebabkan limpasan air mengalir di permukaan jalan dan ke perumahan warga yang berada di sisi jalan, drainase yang dipenuhi oleh sedimen, serta masalah genangan air dan juga limpasan yang terjadi saat hujan. Masalah drainase yang terjadi tidak hanya berpengaruh terhadap kondisi jalan tetapi juga bagi pemukiman masyarakat yang berada di sekitarnya

Dalam mengatasi genangan dan limpasan diperlukan perencanaan ulang drainase guna menciptakan kenyamanan bagi warga sekitar, hal ini didasarkan pada perubahan tataguna lahan dari hutan menjadi perkebunan dan perumahan, pertambahan jumlah penduduk dan topografi daerah setempat yang mendarat sehingga pada waktu hujan saluran eksisting tidak dapat menampung debit air hujan yang terus meningkat. Perencanaan ulang dilakukan dengan menghitung kembali dimensi saluran dan mengubah elevasi sehingga pada musim penghujan tidak mengalami banjir hingga saluran mampu menampung limpasan air hujan yang masuk ke saluran. Selain itu perlu disosialisasikan kepada pemerintah desa dan masyarakat agar dapat memelihara dan bergotong royong dalam mengerukan sedimen secara berkala, hal-hal diatas diperlukan guna meminimalisir terjadinya limpasan air yang dapat mengakibatkan kerusakan pada Ruas Jalan Lokki-Iha Kulur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Drainase

Bersarkan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2013) Fungsi dari drainase adalah:

1. Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat pemukiman) dari genangan air, erosi dan banjir.

2. Karena aliran lancar maka drainase juga berfungsi memperkecil resiko kesehatan lingkungan, bebas dari malaria (nyamuk) dan penyakit lainnya.
3. Kegunaan tanah pemukiman padat akan menjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban.
4. Dengan sistem yang baik, tata guna lahan dapat dioptimalkan dan juga memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan bangunan lainnya. (*Lolied,2021*)

Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan/lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Bangunan sistem drainase secara berurutan mulai dari hulu terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Di sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong-gorong, jembatan, talang dan saluran miring/got miring (*Rosmaito. 2021*).

2.2 Tujuan drainase

Drainase memiliki tujuan penting dalam pembangunannya yaitu untuk mengurangi dan membuang kelebihan air dari suatu kawasan agar lahan tersebut bisa berfungsi secara optimal sesuai dengan kegunaannya. Sistem ini juga dapat mengendalikan erosi tanah serta kerusakan pada jalanan dan bangunan yang ada di sekitarnya. Banjir juga dapat dicegah dengan adanya sistem pengaliran air ini. Serta bertujuan untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berdasarkan wawasan nusantara dan ketahanan nasional dengan terwujudnya keharmonisan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan. (*Khairunnisa, 2019*.)

2.3 Jenis Drainase

Secara garis besar terdapat 4 jenis drainase yang perlu kamu ketahui. Jenis-jenis ini dikelompokkan berdasarkan pembentukan, peletakan nya, dan kegunaannya.

1. Drainase alami
Drainase yang dibentuk secara alamiah tanpa adanya bangunan pendukung di dalamnya. Saluran ini terbentuk dari gerusan air dari waktu ke waktu hingga membentuk saluran air permanen seperti sungai.
2. Drainase Buatan
Drainase yang dibangun dengan tujuan tertentu. Dibutuhkan pembangunan khusus seperti selokan, gorong-gorong menggunakan beton, pipa maupun batu.

3. Drainase Permukaan Tanah
Saluran air yang berada di atas permukaan tanah untuk mengalirkan aliran cur hujan yang berada di atas permukaan sebuah kawasan.
4. Drainase Bawah Tanah
Seperti namanya, drainase ini dibuat di bawah tanah karena ada alasan tertentu. Alasan yang paling umum adalah alasan artistik. Drainase dipasang di bawah tanah agar tatanan pembangunan terlihat lebih rapi. (Febtarica,2020)

2.4 Operasi dan Pemeliharaan Saluran Drainase

Menurut Permen PU No. 12 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan sistem drainase perkotaan pada Pasal 22 yaitu :

1. Pemeliharaan dilakukan untuk mencegah kerusakan dan/atau penurunan fungsi Prasarana Drainase dan perbaikan terhadap kerusakan prasarana drainase.
2. Pelaksanaan Pemeliharaan wajib mengikuti metode pelaksanaan bersih dan aman.
3. Kegiatan Pemeliharaan meliputi:
 - a. Pemeliharaan rutin;
 - b. Pemeliharaan berkala;
 - c. Rehabilitasi; dan
 - d. Pemeliharaan khusus

2.5 Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air bumi, terjadinya peredaran, sifat-sifat kimia dan fisiknya, dan reaksinya dengan lingkungannya, termasuk hubungannya dengan makhluk-makhluk hidup, (Rabiah, 2018).

Proses analisis hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk daerah pengaliran (*catchment area*), data kemiringan lahan/beda tinggi, dan data tata guna lahan yang kesemuanya mempunyai arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan rerata, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana. Sehingga melalui analisis ini dapat dilakukan juga proses evaluasi terhadap saluran drainase yang ada (*eksisting*).

2.6 Perhitungan Dimensi Saluran

Adapun persamaan dalam menghitung dimensi saluran dapat menggunakan metode perumusan manning, rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$A \left[\frac{1}{n} \right] \left[\frac{(b+mh)h}{b+2h\sqrt{1+m^2}} \right]^{2/3} . S^{1/2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :
 $V = 1/n.R^{2/3}.S^{1/2}$
 $Q = A.V = A(1/n . R R^{2/3}.S^{1/2})$
 $R = A/P$

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

$$P = b+2h\sqrt{1+m^2}$$

2.6.1 Analisis Frekuensi

Analisa frekuensi adalah analisa statistik yaitu dengan melihat data hujan di masa lalu yang akan dihitung dengan analisis probabilitas untuk menentukan kemungkinan curah hujan dimasa depan sehingga desain drainase dapat direncanakan dengan baik yang diharapkan dapat menampung air hujan dimasa mendatang. Metode yang digunakan adalah Distribusi Normal, Distribusi Gumbel, dan Log Person tipe III.

2.6.2 Uji Probabilitas

Terdapat dua uji probabilitas yang digunakan yaitu Uji Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.

1) Uji Chi-Square

Dari distribusi yang telah diketahui, maka dilakukan uji statistik untuk mengetahui kesesuaian distribusi yang dipilih dengan hasil empiris. Pada penelitian ini, uji statistik dilakukan dengan metode Chi-Square. Dari hasil perhitungan uji kecocokan metode Chi-square dengan menggunakan persamaan:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k + \left[\frac{(Ef-Of)^2}{Ef} \right] \dots\dots\dots (2)$$

2) Uji Smirnov Kolmogorof

Uji Smirnov Kolmogorof juga disebut uji non parametric karena pengujiannya tidak menggunakan distribusi probabilitas tertentu.

2.6.3 Analisis Debit Air Kotor

Analisis debit air kotor bertujuan untuk mengetahui berapa besar debit air buangan rumah tangga yang mengarah pada suatu sluran drainase. Analisa debit air kotor dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menganalisa tingkat pertumbuhan penduduk hal ini bertujuan untuk menganalisa laju pertumbuhan penduduk suatu daerah.

$$r = \frac{x_1-x_0}{x_1} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

r = laju pertumbuhan penduduk (%)
 x_0 = jumlah penduduk tahun sebelum tahun n (jiwa)
 x_1 = jumlah penduduk tahun n (jiwa)

2. Analisa jumlah penduduk metode geometri

Dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk, dipakai rumus geometri yang didasarkan pada anggapan bahwa perkembangan penduduk akan bertambah, metode ini menghasilkan nilai yang lebih tinggi untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk dimasa depan.

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

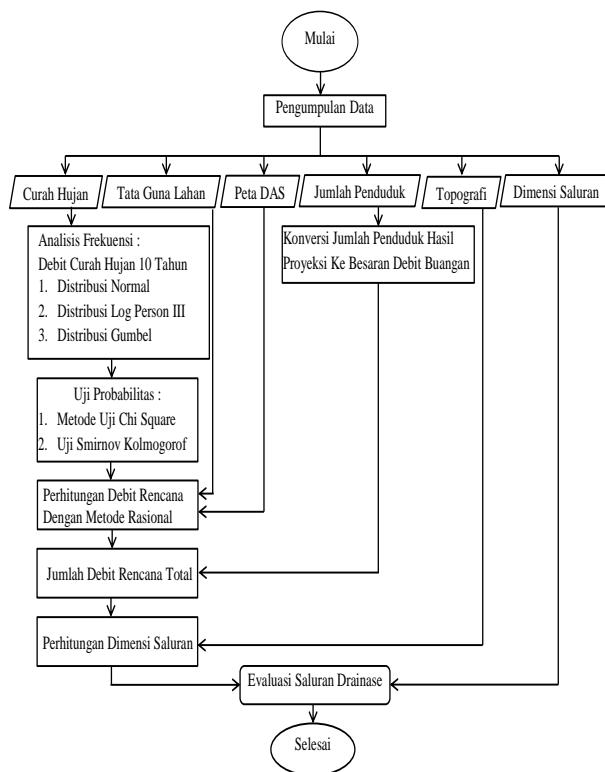
P_n = proyeksi jumlah penduduk (jiwa)
 P_0 = jumlah penduduk tahun n (jiwa)
 r = laju pertumbuhan penduduk (%)
 n = tahun ke

3. METODOLOGI

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dibutuhkan data primer dan data sekunder, antara lain :

1. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung atau observasi dengan survey lokasi penelitian berupa data hasil pengukuran drainase eksisting.
2. Data sekunder merupakan data yang sifatnya menunjang atau melengkapi data pimer. Pengambilan data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu; referensi buku atau karya ilmiah, data curah hujan harian maximum 10 tahun yang diperoleh dari website BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika), data jumlah penduduk yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dan data topografi yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Seram Bagian barat.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Sumber: Penulis, 2023

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari pengumpulan data curah hujan, tata guna lahan, peta DAS, jumlah penduduk, peta topografi, dan dimensi saluran. Kemudian dilakukan analisis frekuensi untuk mendapatkan debit rencana, setelah itu dilakukan evaluasi saluran drainase.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

menurut (Triatmodjo 2018), Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran dan penyebarannya, sifat-sifatnya dan hubungannya dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup.

Penentuan lebar saluran menggunakan cara *trial and error* apabila dimensi saluran mampu menampung limpasan air maka dapat digunakan sebagai dimensi rencana dengan referensi penelitian terdahulu (Akhmad, 2019)

4.2 Curah Hujan Maksimum

Data yang digunakan adalah data curah hujan 10 tahun (2012-2021) yang diperoleh dari stasiun BMKG Seram Bagian Barat.

Berikut adalah data curah hujan harian maksimum seram bagian barat.

Tabel 1. Data curah hujan maksimum

NO	TAHUN	CH MAXIMUM
1	2012	225.2
2	2013	101.1
3	2014	100.1
4	2015	100.1
5	2016	78.5
6	2017	107
7	2018	114
8	2019	95
9	2020	125.9
10	2021	121.3

Sumber: BMKG,2022

4.3 Analisis Frekuensi

Dengan menggunakan curah hujan maksimum, dilakukan analisis frekuensi untuk menentukan kemungkinan curah hujan dengan nilai periode ulang. Dengan mencari nilai koefisien kemencengan, kurtois, dan variasi, kemudian dengan syarat yang ditetapkan, didapatkan metode untuk menentukan nilai kala ulang adalah metode Log Person III.

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan Log Person III

Periode Ulang (T) Tahun	Kt	S Log X	XT (mm)
2	-0.282	0.121	103.742
5	0.643	0.121	134.259
10	1.318	0.121	162.056
25	2.193	0.121	206.824
50	2.848	0.121	248.256
100	3.499	0.121	297.657

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 3. Nilai Yn Distribusi Gumbel

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5520
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5410	0.5418	0.5424	0.5436
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600	0.5602	0.5603	0.5604	0.5606	0.5607	0.5608	0.5609	0.5610	0.5611

Sumber : Nugraha ,2016

Tabel 4. Perhitungan Curah Hujan Gumbel

Kala Ulang	Yn	K	Curah Hujan (XT)
2	0.495	0.844	149.174
5	0.495	2.101	197.348
10	0.495	2.891	227.644
25	0.495	3.813	262.969
50	0.495	4.630	294.310
75	0.495	5.062	310.853
100	0.495	5.366	322.495

Sumber: Penulis, 2022

4.4 Uji Distribusi

Uji distribusi dilakukan menggunakan dua metode, yaitu Uji Chi Square dan Uji Smirnov Kolmogorof. Dengan menggunakan nilai curah hujan maksimum, kemudian didapat hasil Uji Chi Square dengan nilai $X^2 = 6$.

Tabel 5. Hasil Uji Chi Square

Distribusi Frekuensi	X^2	X^2_{cr}
Log Person III	6	7.377

Sumber: Penulis, 2022

Dan hasil Uji Smirnov Kolmogorof didapat nilai ΔP maks = 0.159, dengan nilai ΔP kritis = 0.369, maka nilai uji distribusi dapat diterima.

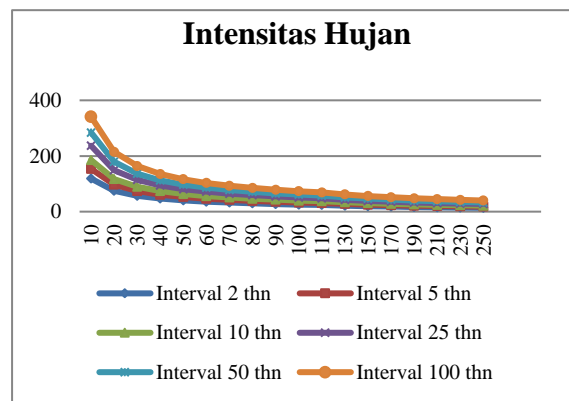
Tabel 6. Hasil Uji Smirnov Kolmogorof

Distribusi Frekuensi	ΔP Max	ΔP_{cr}
Log Person III	0.159	0.369

Sumber: Penulis, 2022

4.5 Intensitas Hujan

Perhitungan nilai intensitas hujan, dicari menggunakan nilai kala ulang 5 tahun yang didapat dari perhitungan Log Person III pada analisis frekuensi dengan nilai periode hujan sebesar 134.259 mm. Hasil dari perhitungan intensitas hujan disajikan pada grafik intensitas hujan berikut. Hasil perhitungan intensitas hujan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Intensitas Hujan

Sumber: Penulis, 2022

4.6 Analisa Debit Banjir

Saluran dengan dimensi :

Panjang saluran :

Saluran 1 : 100 m

Saluran 2 : 260 m

Kemiringan dasar saluran : 0.001 m/m

Contoh perhitungan drainase 1.

1. Menentukan nilai koefisien (C)

Nilai koefisien pengaliran ini diketahui berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, nilai koefisien ini ditentukan berdasarkan keadaan daerah/tipe kondisi permukaan tanah pada daerah yang diamati. Kondisi yang diperhatikan sebagai berikut :

- a. Kondisi jalan (C1)
- b. Kondisi tata guna lahan (C2)

Tabel 7. Tabel Koefisien C

No	Deskripsi Lahan/ Karakter Permukaan	Koefisien C
1	Perumahan	0.40 - 0.60
	Multi Unit, Terpisah	
2	Perkerasan	0.70 - 0.90
	Aspal dan Beton	

Sumber: Penulis, 2022

2. Menghitung intensitas curah hujan (I) untuk menghitung intensitas curah hujan terlebih dahulu dihitung perkiraan waktu konsentrasi digunakan rumus empiris yaitu :

$$T_c = 0.0195 L^{0.77} S^{-0.385}$$

$$= 0.0195 \times 100^{0.77} \times 0.001^{-0.385}$$

$$T_c = 9.6 \text{ menit}$$

Setelah mendapatkan perkiraan waktu intensitas hujan selanjutnya menghitung intensitas curah hujan sebagai berikut :

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

$$I_{5^{1.9}} = \frac{134.259}{24} \times \left(\frac{24}{9.6} \right)^{2/3}$$

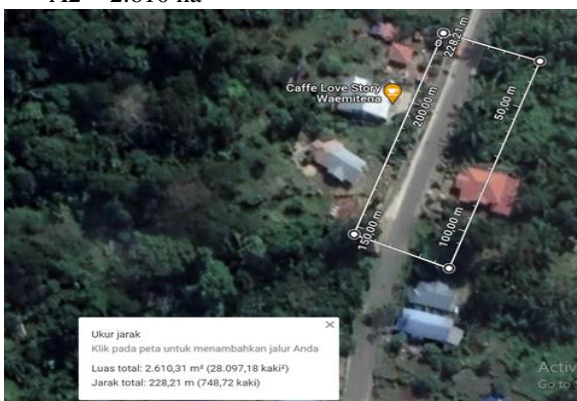
$$I = 0.1026 \text{ m/det}$$

3. Luas daerah pengaliran (A)
A1 = 2.710 ha



Gambar 3. Luas Daerah Pengaliran A1
Sumber : Google Maps

A2 = 2.610 ha



Gambar 4. Luas Daerah Pengaliran A2
Sumber : Google Maps

4. Perhitungan debit limpasan
 $Q_{ah} = 0.278 C_1 A_1$
 $Q_{ah} = 0.278 (C_1 A_1 + C_2 A_2) \cdot I$
 $= 0.278 \times ((0.9 \times 2.710) + (0.6 \times 2.610))$
 $\times 0.1026$
 $= 0.11425 \text{ m}^3/\text{d}$

Tabel 8. Analisa Debit Banjir

Nama saluran	Koefisien Pengaliran	Intensitas Curah Hujan (I)	Debit Banjir (Q)
Saluran 1	4.005237	0.10261	0.11425
Saluran 2	7.861743	0.05874	0.12838

Sumber: Penulis, 2022

4.7 Analisa Debit Air Kotor

1 Laju pertumbuhan penduduk

Tabel 9. Proyeksi Jumlah Penduduk

Laju Pertumbuhan Penduduk	Jumlah Penduduk	
	2021	2026
1.2%	32,268	34,251

Sumber: Penulis, 2022

Jumlah air kotor yang terbuang adalah sebesar 85% dari kebutuhan air bersih.

Debit air buangan, $Q_{ab} = 135 \times 0,85 = 114,75 \text{ lt/hari/orang}$.

$$Q_{ab} = \frac{114,75/1000}{24} = 0,004781 \text{ m}^3/\text{orang}$$

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk di tahun ke 5 sebanyak 34.251 jiwa, maka debit air buangan :

Perhitungan debit air kotor pada saluran drainase 1 Dimana $A = 5.3203 \text{ ha}$

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

$$= 0.036128 \times 5.3203$$

$$= 0.19221 \text{ m}^3/\text{det/ha}$$

4.8 Analisa Debit Rencana

Menghitung Debit Rencana (Q_r) untuk kala ulang 5 tahun menggunakan rumus :

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

$$Q_{r1} = 0.11425 + 0.036128 = 0.15037 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{r2} = 0.12838 + 0.01539 = 0.1437 \text{ m}^3/\text{d}$$

4.9 Analisa Debit Saluran

Contoh perhitungan Saluran 1 :

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

$$= (2.25 \times 1 \times 0.6) \times 0.6$$

$$= 1.885 \text{ m}$$

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

$$= (2.25 + 2 \times 0.6 \times \sqrt{1 + 1^2})$$

$$= 4.088 \text{ m}$$

$$R = A/P$$

$$= 1.885/4.088$$

$$= 0.461 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.25} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0.25} \times 0.461^{2/3} \times 0.001^{1/2}$$

Selisih Debit Saluran dengan Debit Rencana

$$Q_{cek} = Q_{saluran} - Q_{rencana}$$

$$\text{Saluran 1} = 0.257523 - 0.15038 = 0.107 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Saluran 2} = 0.171987 - 0.14377 = 0.028 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dari selisih debit diatas maka didapati bahwa kapasitas debit saluran lebih besar dari debit Rencana ($Q_s > Q_r$). Sehingga dimensi rencana dapat diterima.

4.10 Rencana Rehabilitasi Saluran

Dimensi saluran :

$$B = \text{Lebar dasar saluran (m)} \\ = 2.3 \text{ m}$$

$$H = \text{tinggi muka air (m)} \\ = 0.9 \text{ m}$$

$$m = \text{sisi miring saluran} \\ = 1$$

$$A = (B + mh) \\ = (2.3 + 1 \times 0.9) \times 0.9 \\ = 2.88 \text{ m}$$

$$P = B + 2h\sqrt{1+m^2} \\ = (2.3 + 2 \times 0.9 \times \sqrt{1+1^2}) \\ = 4.846 \text{ m}$$

$$R = A/P \\ = 2.88/4.846 \\ = 0.461 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.25} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\ = \frac{1}{0.25} \times 0.461^{2/3} \times 0.001^{1/2} \\ = 0.08942 \text{ m/det}$$

$$Q = A \times V \\ = 2.88 \times 0.08942 \text{ m}^3/\text{det}$$

Selisih Debit Saluran dengan Debit Rencana

$$Q_{cek} = Q_{saluran} - Q_{rencana}$$

$$\text{Saluran 1} = 0.257523 - 0.15038 = 0.107 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$\text{Saluran 2} = 0.171987 - 0.14377 = 0.028 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dari selisih debit diatas maka didapati bahwa kapasitas debit saluran lebih besar dari debit Rencana ($Q_s > Q_r$). Sehingga dimensi rencana dapat diterima.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dari pembahasan mengenai Evaluasi Sistem Drainase Jalan Ruas Lokki – Iha Kulur, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dimensi Saluran Drainase Ruas Jalan Lokki – Iha Kulur adalah sebagai berikut :
Untuk dimensi rencana saluran drainase 1 dengan panjang saluran 100 m, dengan dimensi : lebar atas saluran 2,53 m, lebar dasar saluran 2,25 m, tinggi saluran 1,2 m.
Untuk dimensi rencana saluran drainase 2 dengan panjang saluran 260 m, dengan dimensi : lebar atas saluran 1,8 m, lebar dasar saluran 1,5 m, tinggi saluran 1,8 m.
2. Faktor –faktor yang mempengaruhi kinerja saluran drainase eksisting antara lain.
 - Faktor Saluran Drainase Eksisting
Berdasarkan hasil analisa dimensi saluran yan ada didapati bahwa saluran drainase tidak mampu menampung debit banjir sehingga menyebabkan limpasan ke jalan

raya. Dan juga didapati sistem elevasi saluran yang tidak sesuai sehingga menyebabkan air tidak dapat dialirkan dengan baik.

- Faktor Penduduk
Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya sehingga menyebabkan perubahan tata guna lahan. Serta kurangnya kesadaran masyarakat sekitar dalam menjaga dan melakukan pemeliharaan rutin terhadap saluran drainase sehingga menyebabkan sistem drainase yang tidak dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.
 - Faktor Lingkungan
Debit air hujan yang tinggi, semak-semak yang tumbuh disekitar jalan raya dan saluran drainase, serta sampah yang terbawa aliran air, menyebabkan saluran drainase yang tidak dapat berfungsi secara optimal.
3. Debit air buangan dari rumah tangga yang masuk pada saluran drainase eksisting. Saluran 1 = $0.031628 \text{ m}^3/\text{det}/\text{ha}$, Saluran 2 = $0.14377 \text{ m}^3/\text{det}/\text{ha}$

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat menghitung sedimentasi pada saluran drainase Jalan Ruas Lokki – Iha Kulur.
2. Untuk mengatasi masalah genangan dan limpasan yang terjadi, maka diperlukan perencanaan jaringan saluran drainase eksisting yang lebih baik berdasarkan kondisi suatu daerah tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, Tahun 2014. *Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*.
- Akhmad Ismail Mashaji Akbar, 2019. *Perencanaan Drainase Pada Pembangunan Perumahan Istana Kaliwates Residence*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Dimas Aldyan, 2021. *Analisis Sistem Drainase Perkotaan dan Evaluasi Banjir Pada Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Febtarica Putri Wahyono, 2020. *Perencanaan Drainase Kampus Tegal Boto Universitas Jember*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Khairunnisa, 2019. *Implementasi Program Pembangunan Drainase Dalam Upaya Penanggulangan banjir di Kota Medan*. Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara.
- Lolied Laoli, 2021. *Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan Dalam Upaya Penanggulangan Banjir di Kecamatan Medan Selayang*.

- Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Nugraha, 2016. *Evaluasi Sistem Drainase Di Kawasan Jalan Medan – Binjai KM 15, Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang*. Tugas Akhir Prodi S1 Teknik Sipil USU.
- Rabiahah Adawiyah Gurning, 2021. *Evaluasi Sistem Saluran Drainase Pada Kawasan Jalan Sembada Kecamatan Medan Selayang Kota Medan*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Rismaito Harahap, 2021. *Perencanaan Sistem Drainase Pada Kawasan Kampus Universitas Sumatera Utara Kwala Berkala*.
- Siti Nurul Hijah, Rosita Eliawati, 2021. *Evaluasi Sistem Drainase Kota Mataram*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Azhar Mataram.
- Suripin, M. Eng, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*.
- Triadmojo, B, 1993. *Drainase Perkotaan*. Malang: Universitas Brawijaya
- Wesli, 2008. *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu Yogyakarta.