

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB DAN PENANGGULANGAN KERUSAKAN RUAS JALAN BURIA-RIRING KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT****Richard Makaruku<sup>1)</sup>, Elisabeth Talakua<sup>2)</sup> Godfried Lewakabessy<sup>3)</sup>**<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon<sup>1)</sup>makaruku29@gmail.com, <sup>2)</sup>talakuaelisabeth5@gmail.com, <sup>3)</sup>godfriedssy11@gmail.com**ABSTRACT**

*The Buria-Riring Road section is located in Taniwel District, West Seram Regency, Maluku Province. This road section was built in 2019. However, in the middle of 2021 this road experienced damage. The topographic condition of the road section is in the mountains with many hills and slopes, plus the high level of rainfall means that rainwater that falls directly floods the road body and damages the pavement structure. With this condition, people no longer feel comfortable accessing this road. The purpose of this study is to determine the type of damage that occurs and what factors cause the damage, as well as find solutions to overcome the damage that occurs in the form of planning pavement thickness and planning drainage channel dimensions. The method used for planning the thickness of the flexible pavement is the 2017 Pavement Design Manual and calculating the dimensions of the drainage channels. From the results of the analysis, the type of damage that occurs is the release of grains (Raveling) and the causative factors are not built drainage channels and the carrying capacity of subgrade soils that are less stable. From the calculation results, it is obtained that the thickness of the stabilized subgrade is 175 mm, the aggregate base layer for class B is 100 mm, the base layer for class A aggregate is 200 mm, the burda with an aggregate size of at least 20 mm. And from the results of the calculation of the dimensions of the drainage channel, it is obtained that the width of the base of the channel is 55 cm, the width of the top of the channel is 90 cm and the depth of the channel is 75 cm.*

**ABSTRAK**

Ruas Jalan buria-riring terletak di Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Ruas jalan ini dibangun pada Tahun 2019. Namun, dipertengahan tahun 2021 jalan ini mengalami kerusakan. Kondisi topografi ruas jalan yang berada di pegunungan yang terdapat banyak bukit dan lereng, ditambah tingkat curah hujan yang tinggi membuat air hujan yang turun langsung menggenangi badan jalan dan merusak struktur perkerasan. Dengan kondisi ini, maka masyarakat tidak lagi merasakan kenyamanan dalam mengakses jalan ini Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kerusakan, serta menemukan solusi penanggulangan dari kerusakan yang terjadi berupa perencanaan tebal perkerasan dan perencanaan dimensi saluran drainase. Metode yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu Manual Desain Perkerasan 2017 serta perhitungan dimensi saluran drainase. Dari hasil analisis, Jenis kerusakan yang terjadi yaitu pelepasan butir (*Raveling*) dan faktor penyebabnya yaitu tidak dibanggunnya saluran drainase serta daya dukung tanah dasar yang kurang stabil. Dari hasil perhitungan didapat tebal tanah dasar yang distabilisasi 175 mm, lapis fondasi agregat kelas B 100 mm, lapis fondasi agregat kelas A 200 mm, burda dengan ukuran agregat minimal 20mm. Dan dari hasil perhitungan dimensi saluran drainase diperoleh lebar dasar saluran 55 cm, lebar puncak saluran 90 cm dan kedalaman saluran 75 cm.

**Kata kunci:** Jalan, Perkerasan Lentur, Penanggulangan, Drainase

**1. PENDAHULUAN**

Ruas Jalan buria-riring merupakan ruas jalan yang berada pada Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Ruas jalan ini terletak di pegunungan daerah seram bagian barat, yang kaya akan hasil perkebunan sehingga masyarakat sangat mengandalkan ruas jalan ini sebagai sarana transportasi untuk memperlancar pengangkutan hasil perkebunan. Namun, dipertengahan tahun 2021 jalan ini mengalami kerusakan yang cukup parah. Hal ini tidak terlepas dari kondisi topografi pada ruas jalan yang terletak di pegunungan sehingga terdapat banyak bukit dan lereng disepanjang ruas jalan ini ditambah tingkat curah hujan yang tinggi, membuat air hujan yang turun langsung menggenangi badan jalan dan mengikis struktur perkerasan. Sehingga dengan kondisi struktur perkerasan yang telah rusak dan aliran air yang menutupi badan jalan maka masyarakat tidak lagi merasakan kenyamanan dalam mengakses jalan ini.

Jenis kerusakan yang terjadi sepanjang 1,5 Km pada ruas jalan ini yaitu pelepasan butir (*raveling*) dan tingkat kerusakannya tinggi, serta sebaran kerusakannya besar. Ruas jalan ini juga tidak dibangun saluran tepi atau drainase seperti yang telah ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006. Pasal 34.

Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan serta faktor apa saja yang mempengaruhi kerusakan, serta merencanakan tebal perkerasan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017, serta perhitungan dimensi saluran drainase, sebagai bentuk penganggulangan kerusakan

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan**

- a. Meningkatnya Beban Volume Lalu Lintas
- b. Sistem Drainase yang Buruk
- c. Kondisi Tanah yang Tidak Stabil
- d. Perencanaan Perkerasan yang Tidak Sesuai
- e. Kurangnya Perawatan atau Pemeliharaan

**2.2. Penanggulangan Krusakan Jalan Yang dilakukan**

Dengan kondisi perkerasan yang telah mengalami kerusakan, sebaiknya segera dilakukan Perbaikan. Perbaikan yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan kualitas struktur perkerasan. Karena tingkat kerusakan yang sangat parah, maka dapat dilakukan dengan langkah berikut:

- a. Perencanaan Ulang Tebal Perkerasan
- b. Perencanaan Dimensi Saluran Drainase

**2.3 Parameter Perencanaan Lapis Tebal Perkerasan**

Agar lapis perkerasan dapat memenuhi fungsinya dengan baik selama masa pelayanan maka perlu mempertimbangkan dengan benar faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja lapis perkerasan. Berikut adalah faktor-faktor yang berpengaruh dalam perencanaan lapis perkerasan.

- a. Fungsi jalan
- b. Umur rencana
- c. Lalu lintas
- d. Daya dukung tanah dasar
- e. Kondisi lingkungan

**2.4 Prosedur Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017**

Langkah-langkah yang perlu dipenuhi dalam perencanaan tersebut ialah:

**a. Menentukan umur rencana (UR)**

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural.

**b. Analisis Lalu Lintas Volume lalu lintas**

untuk penentuan LHR (lalu lintas harian rata-rata) didasarkan pada survey.

**c. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas**

$$LHRT = LHRo(1+i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- LHRT* = LHR akhir umur rencana
- LHRo* = LHR awal umur rencana
- n* = Umur rencana (tahun)
- i* = Faktor laju pertumbuhan lalu lintas

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*):

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01i} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- R* : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
- i* : Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
- UR* : Umur rencana (tahun)

**d. Lalu lintas pada lajur rencana**

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang akan menanggung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar

**e. Faktor ekuivalen beban/*Vehicle Damage Factor (VDF)***

Faktor ekuivalen beban atau *Vehicle Damage Factor* adalah suatu faktor yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan perkerasan yang diakibatkan satu lintasan kendaraan tertentu. Dalam desain perkerasan, faktor ekuivalen beban berguna sebagai faktor

konversi dari beban lalu lintas ke beban standar (ESA).

**f. Beban sumbu standar kumulatif/Cummulative Equivalent Single Axle Load (CESAL)**

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cummulative Equivalent Single Axle Load (CESAL)* adalah jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai berikut:

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R \dots\dots (3)$$

Keterangan :

$ESA_{TH-1}$  = Kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen (equivalent standar axle) pada tahun pertama.

$LHR_{JK}$  = Lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satu jenis kendaraan per hari).

$VDF_{JK}$  = Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga

$D_D$  = Faktor distribusi arah

$D_L$  = Faktor distribusi lajur

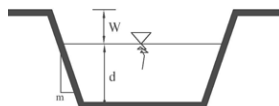
$R$  =Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

**g. Pemilihan Struktur Perkerasan**

Pemilihan struktur perkerasan ditentukan oleh volume lalu lintas, umur rencana dan kondisi fondasi jalan. Adapun pemilihan struktur pekerasan alternatif desain

**2.5 Perencanaan Dimensi Saluran Drainase**

**a. Tinggi Jagaan**



Sumber : SNI 03-3424-1994

**Gambar 1. Tinggi jagaan saluran trapesium**

**b. Data Curah Hujan**

Karakteristik hujan pada suatu daerah akan berbeda dengan daerah lainnya, dengan diketahuinya besar curah hujan pada suatu daerah maka akan dapat diperkirakan intensitas hujan pada daerah tersebut dan nantinya akan digunakan untuk menghitung besarnya debit rencana

**c. Menentukan Jenis Distribusi Yang Digunakan**

Untuk menentukan metode curah hujan rancangan yang sesuai, dari keempat metode yang sering digunakan yaitu metode distribusi normal, log normal, gumbel dan log pearson tipe iii, maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan parameter statistik yang nantinya akan dapat di simpulkan bahwa metode apa yang sesuai.

**d. Uji Kesesuaian Distribusi**

Sebelum memakai distribusi probabilitas mana yang akan digunakan, maka harus dilakukan pengujian terlebih dahulu. Uji distribusi probabilitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

**e. Analisa Frekuensi Curah Hujan**

Tahapan menghitung curah hujan rencana dengan periode ulang T. Dengan menggunakan metode Log-Person III sebagai berikut:

Hitung harga rata-rata curah hujan

$$\log \bar{X} = \frac{\sum \log Xi}{n} \dots\dots\dots (4)$$

Hitung harga simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\log Xi - \log \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

Hitung keofisien kemencengan

$$CS = \sqrt{\frac{\sum (\log Xi - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(S^3)}} \dots\dots\dots (6)$$

Hitung logaritma hujan/banjir periode ulang T

$$\log X_T = \log \bar{X} + K.S \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

$X$  = Data curah hujan

$\bar{X}$  = Rata-rata data curah hujan

$n$  = Jumlah data

$K$  =Variabel standar untuk  $X$  yang besarnya tergantung keofisien kemencengan

**f. Kala Ulang Minimum**

Periode ulang yang digunakan tergantung dari fungsi saluran serta daerah tangkapan hujan. Beberapa kriteria periode ulang.

**g. Waktu Konsentrasi**

Untuk menghitung waktu konsentrasi menggunakan persamaan berikut :

$$T_c = t_0 + td \dots\dots\dots (8)$$

$$t_0 = \left( \frac{2}{3} \times 3.28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167} \dots\dots\dots (9)$$

$$td = \frac{L_S}{60 \times V} \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

$L$  = Panjang lintasan aliran diatas permukaan lahan (m)

$L_S$  = Panjang lintasan aliran didalam saluran (m)

$S$  = Kemiringan lahan

$nd$  = Keofisien hambatan

$V$  = Kecepatan aliran didalam saluran (m/detik)

**h. Intensitas Curah Hujan**

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[ \frac{24}{tc} \right]^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

$R_{24}$  = curah hujan harian maksimum tahunan untuk kala ulang t tahun mm

- tc = lama waktu konsentrasi dalam jam
- I = intensitas hujan dalam mm/jam
- i. Koefisien Pengaliran

Rumus untuk menghitung koefisien pengaliran

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots} \dots \dots \dots (12)$$

- C = Koefisien pengaliran
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> = Koefisien pengaliran yang sesuai dengan tipe kondisi permukaan
- A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> = Luas daerah pengaliran
- j. Debit Rencana
- Q<sub>r</sub> =  $\frac{1}{3,6} \times C \times I \times A$

- Keterangan:
- Q<sub>r</sub> = Debit rencana dengan masa ulang T tahun (m<sup>3</sup>/detik)
  - C = Koefisien pengaliran
  - I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
  - A = Luas daerah aliran dalam (km<sup>2</sup>)

**k. Perencanaan Penampang**

Perhitungan dimensi saluran didasarkan pada debit harus ditampung oleh saluran (Q<sub>s</sub> dalam m<sup>3</sup>/det) lebih besar atau sama dengan debit rencana yang diakibatkan oleh hujan rencana (Q<sub>r</sub> dalam m<sup>3</sup>/det).

**3. METODOLOGI**

**3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian Berada di Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku.



Gambar 2. Lokasi Penelitian (Sumber: Google Earth Pro, 2022)

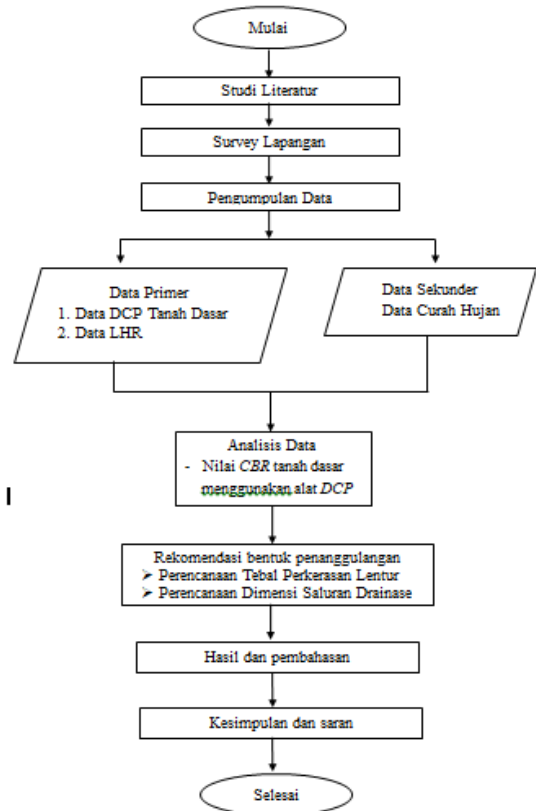
**3.2 Jenis Data**

- a. Data Primer
  - Data DCP tanah dasar
  - Data LHR
- b. Data Sekunder
  - Data Curah Hujan

**3.3 Teknik Pengumpulan Data**

- a. Metode Lapangan (*Filed Research*)
- b. Metode Kepustakaan (*Library Research*)

**3.4 Diagram Alir Kegiatan Penelitian**



Gambar 3. Diagram alir kegiatan penelitian (Sumber: Peneliti, 2022)

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Data LHR**

**Tabel 1. Data LHR**

NO	Golongan Kendaraan	Jenis	LHR (Kendaraan/Hari/Dua arah)
1	1	Sepeda Motor, Skuter & Kendaraan Roda Tiga	40
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	4
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi & Mini Bus	2
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	2
5	5a	Bus Kecil	2
6	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	4

Sumber : Penulis, 2022

**4.2 Data CBR**

**Tabel 2. Data CBR**

No	Km/Sta	CBR(%)	No	Km/Sta	CBR(%)	No	Km/Sta	CBR(%)
1	00+000	4,13	12	00+550	3,35	23	01+100	10,24
2	00+050	3,73	13	00+600	4,87	24	01+150	4,25
3	00+100	2,84	14	00+650	4,11	25	01+200	3,95
4	00+150	3,90	15	00+700	3,80	26	01+250	4,60
5	00+200	3,86	16	00+750	3,65	27	01+300	4,40
6	00+250	2,70	17	00+800	4,60	28	01+350	4,08
7	00+300	2,59	18	00+850	10,06	29	01+400	3,06
8	00+350	2,87	19	00+900	10,19	30	01+450	3,56
9	00+400	3,28	20	00+950	7,97	31	01+500	5,45
10	00+450	5,47	21	01+000	11,19		Total	154,70
11	00+500	3,63	22	01+050	8,33		Rata-rata	4,99

Sumber : Penulis, 2022

4.3. Data curah hujan harian maksimum

Tabel 3. Data Curah Hujan

No	Tahun	Ch Maximum
1	2012	225,20
2	2013	101,10
3	2014	100,10
4	2015	100,10
5	2016	79,20
6	2017	107,00
7	2018	114,00
8	2019	95,00
9	2020	125,90
10	2021	121,30

Sumber : Penlis, 2022

Jenis Kerusakan dan Faktor Penyebab Kerusakan

a. Jenis Kerusakan

Jenis kerusakan yang terjadi yaitu pelepasan butir (*Raveling*), yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Kerusakan Struktur Perkerasan

Sumber: Penulis, 2022

b. Faktor Penyebab Kerusakan

Dengan melakukan analisis langsung dan pengujian tanah dasar di lapangan, penulis menemukan dua faktor yang mengakibatkan terjadinya kerusakan ruas jalan buria-riring, yaitu akibat tidak dibangunnya saluran drainase dan akibat daya dukung tanah dasar yang tidak stabil

4.4 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Manual Desain Perkerasan 2017

a. Prosedur Desain

- i) Menentukan Umur Rencana  
Dari tabel umur rencana penulis memilih umur rencana 20 tahun.
- ii) Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas  
nilai faktor pertumbuhan untuk provinsi Maluku nilainya adalah 1,00
- iii) Menentukan Nilai  $D_D$  dan  $D_L$   
Nilai  $D_D$  dan  $D_L$  dengan jumlah lajur setiap arahnya satu, maka nilainya adalah 100 untuk ruas jalan buria-riring
- iv) Menentukan Vaktor Ekuivalen Beban (*VDF*)

Tabel 4. Nilai *VDF*

NO	Golongan Kendaraan	Jenis	LHR (Kendaraan /Hari/Dua arah)	$VDF^4$ Faktual
1	1	Sepeda Motor, Skuter & Kendaraan Roda Tiga	40	0
2	2	Sedan, Jeep & Station Wagon	4	0
3	3	Opelet, Pick-up, Suburban, Combi & Mini Bus	2	0
4	4	Pick-up Mikro Truk & Mobil Hantaran	4	0
5	6a	Truk Dua Sumbu Empat Roda	4	0,55

Sumber : Penulis, 2022

v) Menghitung Nilai *ESA* dan *CESA*

$$\begin{aligned}
 CESA &= (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R \\
 &= (54 \times 0,55) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 20 \\
 &= 8.030
 \end{aligned}$$

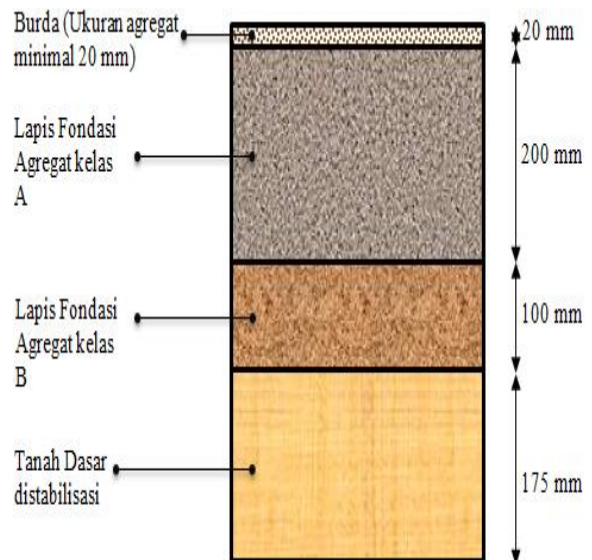
Nilai *R*.

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01i} \\
 R &= \frac{(1+(0,01 \times 0,01))^{20}-1}{0,01 \times 0,01} \\
 R &= 20
 \end{aligned}$$

vi) Menentukan Desain Fondasi Jalan

Dari hasil perhitungan, nilai CBR Desain yang digunakan sebesar 2,556%. Dikarenakan tidak memenuhi syarat, maka perlu dilakukan stabilisasi tanah dasar setebal 175mm

b. Hasil Desain Tebal Perkerasan



Gambar 4. Hasil desain tebal perkerasan (Sumber: Penulis, 2022)

Perencanaan Dimensi Saluran Drainase

a. Analisis Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson Tipe III

Tabel 5. Perhitungan Parameter Statistik

No	Tahun	Ch Maximum (Xi)	Log Xi	Log Xi - Log X̄	(Log Xi - Log X̄)²	(Log Xi - Log X̄)³
1	2012	225,200	2,353	0,302	0,091	0,028
2	2013	101,100	2,005	-0,046	0,002	0,000
3	2014	100,100	2,000	-0,051	0,003	0,000
4	2015	100,100	2,000	-0,051	0,003	0,000
5	2016	79,200	1,899	-0,152	0,023	-0,004
6	2017	107,000	2,029	-0,022	0,000	0,000
7	2018	114,000	2,057	0,006	0,000	0,000
8	2019	95,000	1,978	-0,073	0,005	0,000
9	2020	125,900	2,100	0,049	0,002	0,000
10	2021	121,300	2,084	0,033	0,001	0,000
Jumlah		1168,900	20,505	X̄ = 2,051	0,130	0,024

Sumber : Penulis, 2022

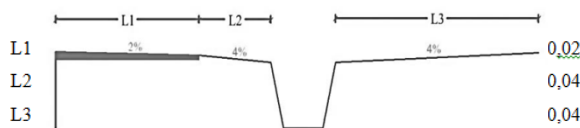
$$\begin{aligned} \text{Log } X_T &= \log \bar{X} + K \cdot S \quad (\text{Untuk } T = 2 \text{ Tahun}) \\ &= 2,051 + (1,340 \cdot 0,118) \\ &= 2,209 \end{aligned}$$

Curah hujan rancangan

$$\begin{aligned} X_R &= \text{Antilog } X_T \\ &= \text{Antilog } 2,208 \\ &= 161,808 \end{aligned}$$

b. Perhitungan waktu konsentrasi

i) Waktu Intlet



$$\begin{aligned} t_1 &= \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times L \times \frac{nd}{\sqrt{s}} \right)^{0,167} \\ t_{\text{Aspal}} &= \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 2 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,02}} \right)^{0,167} = 0,859 \text{ menit} \\ t_{\text{Bahun jalan}} &= \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 1 \times \frac{0,2}{\sqrt{0,04}} \right)^{0,167} = 1,140 \text{ menit} \\ t_{\text{Perkebunan}} &= \left( \frac{2}{3} \times 3,28 \times 50 \times \frac{0,8}{\sqrt{0,04}} \right)^{0,167} = 2,761 \text{ menit} \\ \text{Total } (t_1) &= 4,670 \end{aligned}$$

ii) Waktu Aliran

$$\begin{aligned} t_2 &= \frac{L}{\frac{60 \times V}{1500}} \\ &= \frac{60 \times 1,5}{60 \times 1,5} \\ &= 16,667 \text{ menit} \end{aligned}$$

iii) Waktu Konsentrasi Tc

$$\begin{aligned} T_c &= t_1 + t_2 \\ &= 4,760 + 16,667 \\ &= 21,427 \text{ menit} \\ &= 0,357 \text{ jam} \end{aligned}$$

iv) Intensitas Hujan Maksimum

$$\begin{aligned} I &= \frac{R_{24}}{24} \cdot \left( \frac{24}{T_c} \right)^{2/3} \\ &= \frac{161,808}{24} \cdot \left( \frac{24}{0,357} \right)^{2/3} \end{aligned}$$

$$= 111,627 \text{ mm/jam}$$

c. Perhitungan Debit Saluran

i) Luas Daerah Pengaliran : 0,0795 km²

ii) Koefisien Pengaliran : C = 0,219

ii) Debit Rencana : Qr

$$\begin{aligned} Q_r &= \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A \\ &= \frac{1}{3,6} \times 0,219 \times 111,627 \times 0,0795 \\ &= 0,540 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

d. Dimensi Saluran

Data Debit, Q = 0,540 m³/detik  
Lebar saluran (b) diambil, b = d/1  
Perhitungan:

$$\begin{aligned} A &= d ( b + m \cdot d ) \\ &= d ( 1 + 0,25 \cdot d ) \\ &= 1,25 \cdot d^2 \end{aligned}$$

Luas Penampang basah ekonomis

$$Fd = \frac{Q}{v} = \frac{0,540}{1,5} = 0,360$$

Tinggi muka air

$$\begin{aligned} 1,25 \cdot d^2 &= 0,360 \\ d &= 0,537 \rightarrow 0,55 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar dasar saluran

$$\begin{aligned} b &= 1 \cdot d \\ &= 1 \cdot 0,537 \\ &= 0,537 \rightarrow 0,55 \text{ m} \end{aligned}$$

Tinggi jagaan

W = Untuk tinggi jagaan saluran berdasarkan tabel 2.10, nilainya adalah

$$0,20 \text{ m untuk debit } > 0,5 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Lebar puncak saluran

$$\begin{aligned} T &= b + 2 \cdot m ( d + W ) \\ &= 0,55 + 2 \cdot 0,25 ( 0,55 + 0,20 ) \\ &= 0,925 \rightarrow 0,90 \text{ m} \end{aligned}$$

Luas penampang basah

$$\begin{aligned} A &= d ( b + m \cdot d ) \\ &= 0,55 ( 0,55 + 0,25 \times 0,55 ) \\ &= 0,378 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keliling basah

$$\begin{aligned} P &= b + 2 \cdot d \sqrt{ ( m^2 + 1 ) } \\ &= 0,55 + 2 \times 0,55 \sqrt{ ( 0,25^2 + 1 ) } \\ &= 1,684 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jari-jari hidraulik

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{0,378}{1,684} \\ &= 0,224 \end{aligned}$$

Kemiringan dasar saluran

Untuk menghitung kemiringan dasar saluran yang diizinkan digunakan rumus:

$$\begin{aligned} S &= \left[ \frac{V \cdot n}{R^3} \right]^2; \text{ nilai } n = \text{diambil } 0,020 \text{ pasangan batu} \\ &= \left[ \frac{1,5 \cdot 0,020}{0,224^3} \right]^2 \\ &= 0,006\% \end{aligned}$$

Kontrol:

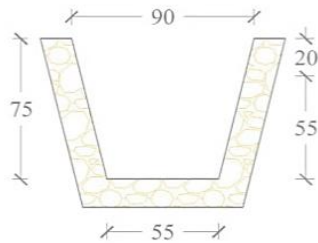
$$Q_s \geq Q_r$$

Telah diketahui sebelumnya nilai Qr = 0,540 m³/detik

$$Q_s = A \times V$$

= 0,378 x 1,500  
 = 0,567 m<sup>3</sup>/detik  
 $Q_s = 0,567 \text{ m}^3/\text{detik} > Q_r = 0,540 \text{ m}^3/\text{detik}$   
 .....Ok

Hasil perencanaan dimensi saluran drainase ruas jalan buria-riring dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5. Hasil Rencana Dimensi Saluran Drainase (Sumber: Penulis, 2022)**

**5. PENUTUP**

**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan buria-riring adalah pelepasan butir (*Raveling*) dengan panjang kerusakan 1,5 km. Dan faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan yaitu tidak dibangunnya saluran drainase dan daya dukung tanah dasar yang tidak stabil, serta pengaruh gesekan ban kendaraan terhadap aspal.
2. Susunan tebal perkerasan yang direncanakan sebagai berikut: burda dengan ukuran minimal 20 mm, lapisan fondasi agregat kelas A dengan tebal 200 mm, lapisan fondasi agregat kelas B dengan tebal 100 mm dan tebal lapis tanah dasar yang distabilisasi sebesar 175 mm dan Dimensi saluran drainase yang direncanakan yaitu: lebar puncak saluran 90 cm, lebar dasar saluran 55 cm dan kedalaman saluran 75 cm.

**5.2. Saran**

1. Sebaiknya Perencanaan tebal perkerasan jalan menggunakan data selengkap mungkin baik data lalu lintas maupun data lainnya agar hasil perencanaan tebal perkerasan dan fondasi jalan dapat dengan optimal memikul beban volume lalu lintas yang melintas.
2. Pada perencanaan dimensi saluran drainase sebaiknya lakukan survey langsung di lapangan untuk menentukan batas daerah pengaliran dan tata guna lahan dari daerah yang diteliti agar hasil desain dimensi saluran bisa menampung besar debit aliran dari daerah yang diteliti

**DAFTAR PUSTAKA**

Ath Thariq Khan, 2021, *Analisa Curah Hujan Rencana (Distribusi Probabilitas)(Chi Kuadrat & Smirnov Kolmogorov)*. [Video

Youtube]. Diaksesmelalui <https://youtu.be/4NVgexOwq7g>. (Diakses pada 7 September 2022).

Badan Standarisasi Nasional, 1994, *SNI-03-3424-Tata Cara Perencanaan Drainase*. Jakarta : BSN.

Brillian Gery Bamher, AY Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D, 2020, *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Proyek Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani Buleleng*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017, *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017*, Jakarta. SE-Dirjen manual desain perkerasan.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017, *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017*, Jakarta. SE-Dirjen manual desain perkerasan.

Fadhillah Eka Putra, Totok Sulisty, ST., MT. dan Masrul Huda, M.A, 2019, *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Lhr Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Amd Projakal m Kariangau, Kota Balikpapan*, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan.

Hamdani Lubis, Arifal Hidayat, MT, Rismalinda, ST, 2013, *Perencanaan Saluran Drainase Studi Kasus Desa Rambah*, Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.

Khresna Eka Madani Agung Titah, 2013, *Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Pasar 1 Di Kelurahan Tanjung Sari Kecamatan Medan Selayang*, Skripsi Universitas Islam, Sumatera Utara.

Mulyadi, Hendra Cahyadi, Akhmad Gazali, 2022, *Perencanaan Drainase Jalan Binuang Pulau PulauPinang Kabupaten Tapin*, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan

Notodihardjo, dkk, 1998, *Drainase Perkotaan*, Universitas Tarumanegara, Jakarta

Panggabean Angelina, 2021, *DCP - Dynamic Cone Penetrometer Test, Lengkap Data Lapangan dan Perhitungan Excel – DCP Vs CBR!*. [Video Youtube]. Diakses melalui <https://youtu.be/BFujYI4V1Gc>. (Diakses pada 7 September 2022).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2004, *PP No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*, Jakarta

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2006 *PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Jakarta