

**JURNAL PENELITIAN**

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN RAYA LINTAS  
LABUAN BAJO - LEMBOR FLORES NUSA TENGGARA TIMUR**

**Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



**DISUSUN OLEH:**

**SILVESTER JEHADUS**

**1431402782**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2019**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Akhir-akhir ini kita sering melihat banyak kendaraan yang berlalu lalang di jalan raya. Banyaknya kendaraan ini terkadang membuat jalan menjadi semakin padat dari hari kehari, bahkan tidak jarang banyak pengemudi jalan yang ugal-ugalan saat berkendara. Kepadatan jalan raya yang tidak diimbangi dengan pengetahuan berkendara dapat menimbulkan kecelakaan. Tetapi kecelakaan di jalan raya bukan hanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengendara dalam berkendara, juga disebabkan karena kondisi jalan yang kurang baik. Kerusakan jalan ini seperti berupa retak (*cracking*), distorsi (*distortion*), dan cacat permukaan (*disintegration*).

Kerusakan jalan seperti ini biasanya disebabkan oleh berbagai faktor misalnya, air hujan, akibat beban roda kendaraan berat yang lalu-lalang (berulang-ulang), kondisi muka air tanah yang tinggi, akibat dari salah pada waktu pelaksanaan, dan juga bisa diakibatkan oleh kesalahan perencanaan (Bachnas, Pengamat Transportasi, Teknik Sipil UII Yogyakarta, 2009). Dan tidak jarang kerusakan seperti ini biasanya kurang mendapat perhatian dari pemerintah, terbukti dengan dibiarkannya kerusakan ini selama berbulan-bulan. Salah satu masalah Kerusakan jalan terjadi di jalan raya lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT.

Jalur Labuan Bajo-Lembor ini bisa dikatakan sebagai jalur utama yang menghubungkan antara daerah Labuan Bajo- Lembor. kerusakan jalan di daerah ini seperti kerusakan jalan pada umumnya, banyak jalan yang berlubang, retak kulit buaya, bahkan kerusakan jalan ini jika hujan turun, air bisa menggenangi jalan tersebut dan tak jarang kerusakan ini nampak seperti kolam ikan.

Di daerah ini juga sering terjadi kecelakaan karena pada dasarnya jika hujan tiba maka airpun akan menggenang dan lubang di jalan tidak terlihat, kerusakan jalan ini juga bisa mengakibatkan kemacetan. Meski jalan ini tidak segera diperbaiki oleh pemerintah, masyarakat juga tidak bisa menyalahkan pemerintah sepenuhnya, seperti yang telah tertulis diatas bahwa kerusakan jalan raya ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, kerusakan jalan yang dikarenakan beban kendaraan yang berlebih misalnya dari sini bisa terlihat bahwa kerusakan jalan itu juga disebabkan oleh pengendara sendiri. Untuk itu sebagai warga negara yang baik masyarakat harus bisa menunjukkan perannya untuk membantu pemerintah dalam mengatasi masalah ini.

Karena pada dasarnya masyarakat sebagai warga negara yang memiliki peran untuk mengontrol pemerintahan agar tidak berbuat sewenang-wenang. Serta masyarakat juga membutuhkan bantuan dari pihak swasta untuk mengatasi masalah ini. Karena jalan raya ini milik umum yang perlu dijaga dan dirawat. Pengguna jalan dan pemerintah harus bisa sama-sama melindungi apa yang telah ada. Jika kerusakan ini dibiarkan berlarut-larut di takutkan akan menyebabkan kecelakaan, serta bisa memutus jalur hubungan antara daerah satu dengan

daerah yang lain. Pikirkan apa yang mampu masyarakat berikan untuk pemerintah, jangan pikirkan apa yang masyarakat dapat dari pemerintah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penulis mengangkat judul “Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan Raya Lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berpijak dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penulisan ini adalah:

1. Apa sajakah jenis kerusakan yang terjadi pada jalan raya lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT?
2. Apa sajakah faktor yang menyebabkan kerusakan jalan Pada lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT?
3. Apa solusi untuk memperbaiki kerusakan jalan pada lintas Labuan Bajo- Lembor Flores NTT?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian adalah

1. Untuk menjelaskan jenis kerusakan jalan yang terjadi pada lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT
2. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan jalan pada lintas Labuan Bajo-Lembor Flores NTT
3. Untuk mengetahui solusi dalam memperbaiki kerusakan jalan pada lintas Labuan Bajo- Lembor Flores NTT.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari penelitian yang lebih luas serta lebih mempermudah penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

- 1) Objek yang diteliti ruas jalan Labuan Bajo – Lembor (5 km)
- 2)
- 3) Metode pengumpulan data dengan data primer dan data sekunder
- 4) Perhitungan volume lalu lintas secara langsung di lapangan yang akan di laksanakan pada hari sabtu, minggu dan senin
- 5) Pemeriksaan kondisi kerusakan dilakukan secara pengamatan langsung di lapangan/visualisasi lapangan
- 6) Analisis data menggunakan metode bina marga 2017

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

1) Manfaat Teoritis ( Peneliti)

Secara teoritis, dapat memperoleh pengalaman ataupun pengetahuan serta gambaran yang jelas tentang analisis faktor penyebab kerusakan jalan.

2) Manfaat Praktis

a. Bagi Pemerintah

Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan berguna sebagai bahan masukan atau informasi tambahan kepada pihak terkait antara lain pihak pekerjaan umum provinsi NTT, dan instansi terkait perencanaan kedepannya

b. Bagi Masyarakat Umum

Agar masyarakat lebih waspada ketika melewati jalan yang rusak, supaya dapat mengurangi angka kecelakaan karena kerusakan jalan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Jalan

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan :

Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

#### 2.2. Pengertian Jalan Raya

Jalan raya ialah jalan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain.

Biasanya jalan besar ini mempunyai ciri-ciri berikut:

- 1) Digunakan untuk kendaraan bermotor
- 2) Digunakan oleh masyarakat umum
- 3) Dibiayai oleh perusahaan Negara
- 4) Penggunaannya diatur oleh undang-undang pengangkutan

#### 2.3 Klasifikasi Jalan Raya

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 klasifikasi yaitu: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga 1997).

#### 2.4 Bagian-bagian Jalan

Jalan memiliki bagian-bagian yang sangat penting, bagian-bagian tersebut dikelompokkan menjadi 4 bagian, yaitu bagian yang berguna untuk lalu lintas, bagian yang berguna untuk drainase jalan, bagian pelengkap jalan, dan bagian konstruksi jalan.

#### 2.5 Jenis-jenis kerusakan pada jalan raya

Menurut Manual, pemeliharaan jalan No: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas

##### 1. Retak (*Cracking*)

##### 2. Distorsi (*Distortion*)

Distorsi/ perubahan bentuk dapat terjadi akibat lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Sebelum perbaikan dilakukan sewajarnya ditentukan terlebih dahulu jenis dan penyebab distorsi yang terjadi. Dengan demikian dapat ditentukan jenis penanganan yang cepat.

### 3. Cacat Permukaan (*Disintegration*)

Yang mengarah pada kerusakan secara kimiawi dan mekanis dari lapisan perkerasan.

## 2.6 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Silvia Sukirman (1999) Kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

1. Lalu Lintas, dapat berupa peningkatan dan repetisi beban
2. Air, yang dapat berupa air hujan, sistem drainase yang tidak baik, naiknya air akibat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan, dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengelolaan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan
5. Kondisi tanah dasar yang tidak setabil, kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah yang memang jelek.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah yang kurang baik

## 2.7 Analisa Data

Penulis menggunakan metode Bina Marga dalam menganalisa data.

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (lalulintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR. Urutan prioritas didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$UP (\text{Urutan Prioritas}) = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

Dengan : Kelas LHR = Kelas lalu-lintas untuk pekerjaan Pemeliharaan

Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan.

1. Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.
2. Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
3. Urutan prioritas > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

Prosedur analisa data Metode Bina Marga

1. Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan
2. Hitung LHR untuk jalan yang di survey dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan table 2.3

Tabel 2.3.Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	< 20
1	20-50
2	50-200
3	200-500
4	500-2.000
5	2.000-5.000
6	5.000-20.000
7	20.000 – 50.000
8	>50.000

Sumber :Bina Marga 1990

3. Mentabelkan hasil survey dan mengelompokan data sesuai dengan jenis kerusakan
4. Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan table 2.4

Tabel 2.4 Tabel penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan

Retak – Retak ( cracking )	
<b>Tipe</b>	<b>Angka</b>
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
<b>Lebar</b>	<b>Angka</b>
>2 mm	3
1-2 mm	2
< 1 mm	1
Tidak ada	0
<b>Luas Kerusakan</b>	<b>Angka</b>
>30%	3
10%-30%	2
<10%	1
Tidak Ada	0
Alur	

<b>Kedalaman</b>	<b>Angka</b>
>20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak ada	0
<b>Tambalan Dan Lubang</b>	
Luas	Angka
>30%	3
20 – 30%	2
10 – 20%	1
<10%	0
<b>Kekasaran Permukaan</b>	
Jenis	Angka
Disintegration	4
Pelepas Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
<b>Amblas</b>	
	Angka
>5/100 mm	4
2 – 5 /100mm	2
0 – 2 /100mm	1
Tidak Ada	0

Sumber : Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

- Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 2.5

Tabel 2.5 Nilai Kondisi Jalan

<b>Penilaian Kondisi</b>	
Angka	Nilai
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 – 3	1

Sumber :Bina l

- Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Nilai Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$



## 2.6. Metode perbaikan

Tujuan perbaikan jalan adalah untuk mempertahankan kondisi jalan mantap sesuai dengan tingkat pelayanan dan kemampuannya pada saat jalan tersebut selesai dibangun dan dioperasikan sampai dengan tercapainya umur rencana yang telah ditentukan.

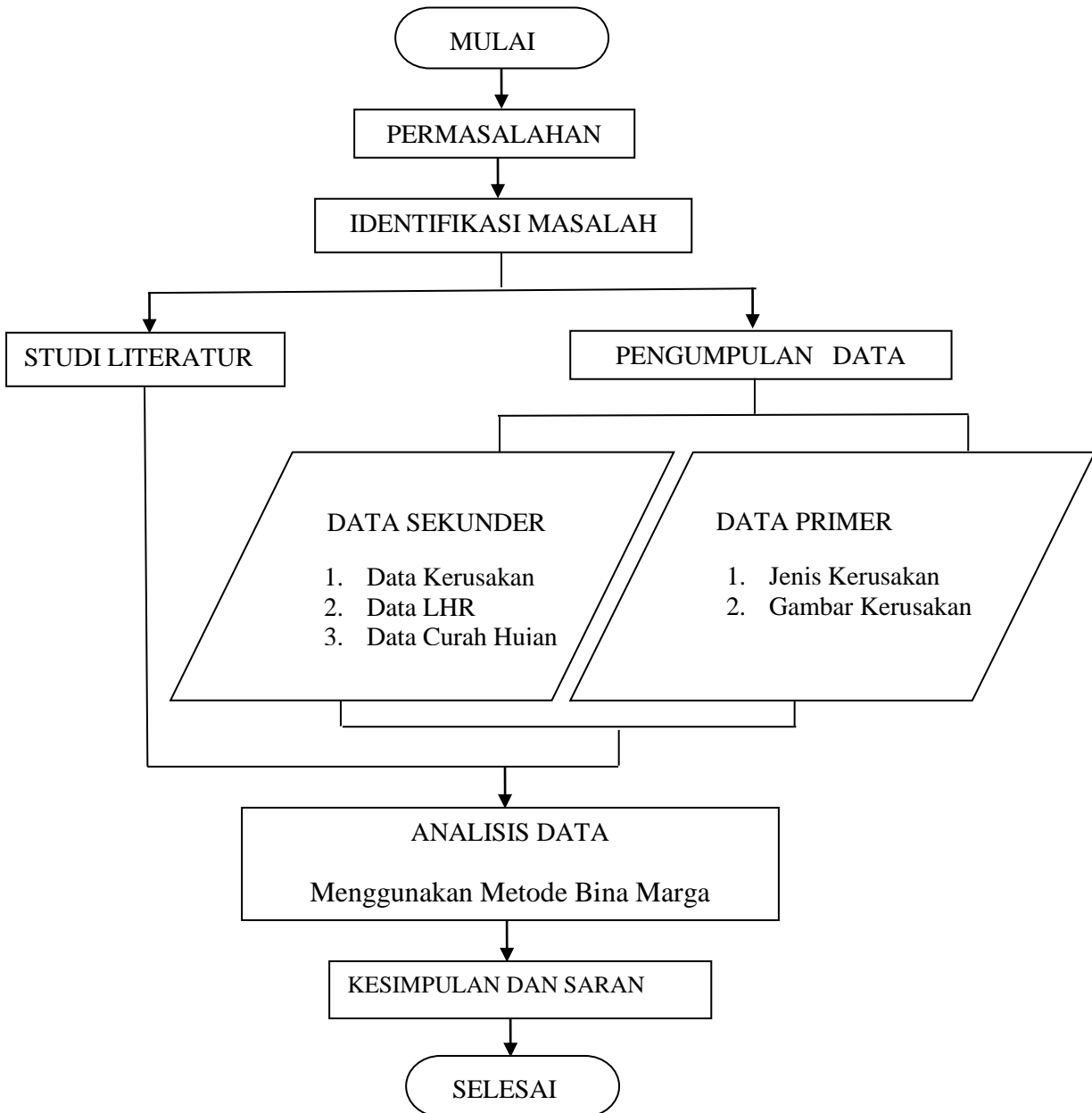
## 2.7 Penelitian Terdahulu

1. Agus Suswandi (2008), dengan penelitian tentang evaluasi tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *pavement condition index* (PCI) untuk menunjang pengambilan keputusan. Penelitian dilakukan pada ruas jalan Lingkar Selatan Yogyakarta. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kerusakan yang terdapat pada jalan Lingkar Selatan Yogyakarta adalah retak kulit buaya, retak blok, amblas, retak memanjang, tambalan, pengausan, sungkur, retak selip dan pelepasan butir. Nilai PCI rata-rata pada jalur 1 dan 2 adalah 92,26 dan 94,58 dengan *rating excellent*.
2. Irzami (2010), dengan penelitian tentang penilaian kondisi perkerasan menggunakan metode indeks kondisi perkerasan. Penelitian dilakukan pada ruas jalan simpang kulim-simpang batang. Survei dilakukan sepanjang 13,29 km yang dibagi dalam beberapa segmen dengan ukuran 100 x 6 m. Dari hasil analisis diperoleh nilai indeks kondisi perkerasan (PCI) 0-10 (gagal) sebesar 3,76 %; 11-25 (sangat buruk) sebesar 4,51 % 26-40 (buruk) sebesar 5,26 %; 41-55 (sedang) sebesar 7,52 %; 56-70 (baik) sebesar 9,77 %; 71-85 (sangat baik) sebesar 8,27 %; 86-100 (sempurna) sebesar 60,9 %. Nilai PCI rata-rata ruas jalan Simpang kulim-Simpang batang sebesar 80,28 % (sangat baik).
3. Amin Khairi (2012), dengan penelitian tentang evaluasi jenis dan tingkat kerusakan menggunakan metode *pavement condition index* (PCI). Penelitian dilakukan pada ruas jalan Soekarno-Hatta, Dumai 05+000-10+000. Dari hasil analisis data, diperoleh nilai PCI pada jalan Soekarno- Hatta Dumai sebesar 24,07 (sangat buruk).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bagan Alir



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum

Dalam Penelitian ini ruas jalan yang diamati adalah Ruas Jalan Labuan Bajo-Lembor Kabupaten Manggarai Barat-Flores Nusa Tenggara Timur. Secara geografis kabupaten manggarai Barat terletak diantara  $08^{\circ}.14^{\circ}$  LS –  $09^{\circ}.00$  LS dan  $120^{\circ}.20^{\circ}$  BT –  $120^{\circ}.55^{\circ}$  BT/ *East Longitude*. Kabupaten Manggarai Barat mempunyai luas wilayah 2.947,50 km persegi yang terdiri dari daratan pulau flores dan beberapa pulau kecil seperti Pulau Komodo, Rinca, dan Longos. Jalan Labuan Bajo – Lembor merupakan jalur utama yang menghubungkan kecamatan Labuan Bajo- Lembor. Jika dinilai dari segi ekonomis, jalan ini sangat bermanfaat bagi masyarakat karena merupakan sarana transportasi utama bagi perdagangan. Ruas jalan ini perlu mendapat pemeliharaan khusus dari pemerintah dikarenakan merupakan bagian jalan Trans-Flores yang merupakan jalan negara.

Tabel 4.21 Presentase Jenis Kerusakan

No	Jenis Kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	Persentase Kerusakan (%)
1	Retak Kulit Buaya	60.65	2.02
2	Retak Halus	44.5	1.48
3	Retak Sambug	33.4	1.11
4	Retak Selip	37.7	1.19
5	Retak Pinggir	43.9	1.46
6	Retak Memanjang	39.5	1.31
7	Alur	29.9	0.99
8	Kriting	18.2	0.60
9	Sungkur	21,1	0.70
10	Amblas	25.0	0.83
11	Mengembang Jambul	43.0	1.43
12	Lubang	90.6	3.02
13	Pelepasan Butir	54.2	1.80
14	Pengausan Agregat	16.8	0.56
15	Kegemukan	24.8	0.82
Jumlah		583.25	19,32%

*Sumber : Hasil survey 2018*

Pada Tabel terlihat bahwa total kerusakan yang terjadi sebesar 583.25 m<sup>2</sup> dan presentase kerusakan seluruhnya 19.32% pada ruas jalan Labuan Bajo - Lembor. Termasuk dalam kategori sedang dan jalan tersebut dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

## 4.2 Volume Lalu Lintas

Pelaksanaan Survey volume lalu lintas yang melewati ruas jalan Labuan Bajo-Lembor dilakukan secara bersamaan pada 2 pos pengamatan, yaitu hari Sabtu, Minggu dan Senin (15 September sampai dengan 17 September 2018) dan penelitian ini dilakukan mulai pukul 06.00 – 20.00 WITA.

Adapun pembagian pengamatan survey terbagi atas 2 segmen atau 2 pos pengamatan dan mengklasifikasikan dalam tabel.

Tabel 4.3 Volume Lalu Lintas

Hari	Pos Pengamatan	Rata-Rata Kendaraan Perhari			
		Kendaraan Berat (Hv)	Kendaraan Ringan (Lv)	Sepeda Motor (Mc)	Total Kendaraan
Sabtu	1	108	254	336	698
	2	116	262	342	720
Minggu	1	102	272	348	722
	2	112	264	338	714
Senin	1	104	258	332	694
	2	114	265	344	723
Jumlah		656	1.575	2.040	4.271

Sumber: hasil Survey 2018

## 4.3 Data Lalu Lintas

Data lalu lintas berdasarkan golongan kendaraan dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 4.6 Perhitungan Lalu Lintas Ruas Jalan Labuan Bajo – Lembor.

No	Jenis Kendaraan	LHR 2017
1	Mobil Penumpang, Angkutan Umum, Pick-Up, dll	1.200
2	Bus Besar Dan Kecil Golongan 5a	262
3	Bus Besar Dan Kecil Golongan 5b	185
4	Truk 2as Golongan 6a	525
5	Truk 2as Golongan 6b	240
6	Truk 3as Golongan 7a	109
7	Truk 3as Golongan 7b	-
8	Truk 3as Golongan 7c	-

Sumber : Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Labuan Bajo (2018)

#### 4.4 Data Curah Hujan

Jumlah curah hujan dan hari hujan kabupaten Manggarai Barat tahun 2013 - 2017 (mm / tahun).

Tabel 4.8 Data Curah Hujan

Bulan	2013		2014		2015		2016		2017	
	Jumlah Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan	Jumlah Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan	Jumlah Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan	Jumlah Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan	Jumlah Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan
Januari	412.30	23	250.70	18	143.10	16	368.40	15	28.90	20
Februari	283.80	13	123.40	10	139.10	14	138.20	20	85.80	11
Maret	114	9	92.30	9	196.60	20	42.50	12	354.90	15
April	98.50	7	92.90	9	157.70	20	37.50	11	51	10
Mei	160.60	10	54.30	3	49.30	5	80.30	10	70.60	7
Juni	69	4	38.60	3	10.10	3	156.80	8	65,70	9
Juli	86.80	5	32	3	8.70	3	37.40	6	13.60	5
Agustus	30.90	2	5.30	2	14.30	6	37.60	7	0.90	2
September	11.40	1	0	0	0.70	1	5.50	2	11.20	3
Oktober	50.40	9	6.60	1	14.30	5	115	15	15.60	7
November	111.80	7	49.30	6	27.60	9	62.80	13	227.90	16
Desember	322.20	20	240	16	84.90	11	324	25	127.40	18
<b>Jumlah</b>	<b>1.751,7</b>	<b>110</b>	<b>985.4</b>	<b>80</b>	<b>845.8</b>	<b>113</b>	<b>1406</b>	<b>144</b>	<b>1053.5</b>	<b>123</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>145.975</b>	<b>9.166</b>	<b>82.116</b>	<b>6.666</b>	<b>70.48</b>	<b>9.416</b>	<b>117.166</b>	<b>12</b>	<b>87.791</b>	<b>10.25</b>

Sumber : Stasiun Meteorologi Komodo Manggarai Barat

Dari data di atas terlihat rata-rata curah hujan pada kabupaten Manggarai Barat berkisar antara 70.48 mm/tahun sampai dengan 145.975 mm/tahun, curah hujan ini masih dalam ambang batas normal <900 mm/tahun.

#### 4.5 Data CBR

CBR ( California Bearing Ratio ) adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Data CBR merupakan data sekunder yang di dapat dari Dinas Satuan Kerja Pelakh sanaan Jalan Nasional Wilaya III Labuan Bajo.

Tabel 4.10 Data CBR

Ruas jalan	CBR
Labuan Bajo – Lembor	4,2 %

*Sumber: kontraktor pelaksana (PT Menara Armada Pratama)*

#### 4.6 Prosedur Desain Perkerasan Jalan Lentur Bina Marga 2017

Adapun prosedur dalam menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan

Nomor 04/SE/Db/2017 untuk desain perkerasan lentur adalah sebagai berikut:

1. Menentukan umur rencana dengan mempertimbangkan elemen perkerasan berdasarkan analisis *discounted whole of life cost* terendah,
2. Menentukan faktor pengali pertumbuhan lalulintas (R) ,
3. Menentukan nilai VDF,
4. Menentukan nilai faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL),
5. Menentukan nilai *CESA* sesuai dengan umur dan lalulintas rencana,
6. Menentukan jenis perkerasan berdasarkan kemampuan pihak penyedia jasa dan solusi yang lebih diutamakan serta kondisi lingkungan,
7. Menentukan tebal perkerasan dengan menggunakan *CESA5* dengan meninjau dari pertimbangan LPA berdasar nilai *CBR*.

#### 4.7 Desain Perkerasan Metode Bina Marga 2017

Perancangan kebutuhan lapis perkerasan lentur menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 memerlukan beberapa tahap penyelesaian. Adapun tahapan dari metode ini adalah :

1. Umur rencana jalan  
Berdasarkan Tabel 4.24 untuk jenis perkerasan lentur dengan elemen perkerasan aspal menggunakan umur rencana 20 tahun.

Tabel 4.24 Jenis Perkerasan Lentur

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan perkerasan aspal dan lapisan berbutir CTB	20
	Pondasi jalan	40
	Semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak di ijin untuk ditinggikan akibat pelapisan ulang, misalnya : jalan perkotaan, jembatan, terowongan	
	<i>Cement Teated Base</i>	
Perkerasan Kaku	Lapisan pondasi atas, Lapisan pondasi bawah, Lapisan beton semen dan pondasi jalan	
Jalan Tanpa Penutup	Semua Elemen	Min 10

Sumber : Bina Marga 2017

2. Nilai faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i)

Pertumbuhan lalu lintas adalah penambahan atau pertumbuhan lalu lintas dari tahun ke tahun selama umue rencana. Terjadinya pertumbuhan atau perkembangan lalu lintas didasari oleh beberapa faktor seperti :

1. Perkembangan daerah tersebut
2. Nertambahnya kesejahtraan masyarakat di daerah tersebut
3. Naiknya keinginan untuk memiliki kendaraan pribadi.

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak tersedia data maka tabel dibawah ini dapat digunakan (2015 – 2035).

Berdasarkan Tabel di bawah ini dapat dilihat bahwa Jalan Labuan Bajo – Lembor termasuk pada kelas arteri perkotaan, sehingga faktor pertumbuhan lalu lintas (i) adalah 4,75.

Tabel 4.25 Faktor Laju Pertumbuhan Lau Lintas (i) %

	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-Rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan (%)	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor (%)	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa (%)	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Bina Marga 2017

3. Nilai faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

Untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung sebagai berikut:...

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

$$R = \frac{(1+0,01 .4,75)^{20}-1}{0,01.4,75}$$

$$R = 32,205$$

4. Nilai faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur (DL)

Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Untuk Jalan Labuan Bajo –Lembor yang menggunakan sistem dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50. Sedangkan untuk faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL), Jalan Labuan Bajo – Lembor bernilai 1 didasarkan pada Tabel dibawah ini adalah 100% karena jumlah lajur per arah adalah 1.

Tabel 4.26 Distribusi Lajur (DL)

Jumlah lajur per arah	Faktor Distribusi Lalulintas(%)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Bina Marga 2017

5. Perkiraan faktor ekivalen beban (*Vehicle Damage Factor*)

Untuk menghitung faktor kerusakan jalan atau yang biasa disebut dengan *Vehicle Damage Factor* (VDF) perlu diperoleh gambaran tentang beban sumbu kendaraan dan konfigurasi sumbu kendaraan yang ada. Pada Manual Desain Perkerasan Jalan Lentur No 02/M/BM/2017, VDF dibedakan menjadi VDF4 dan VDF5 sehingga nantinya akan membedakan hasil Beban sumbu standar kumulatif atau Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESA) menjadi CESA4 dan CESA5. CESA4 digunakan untuk menentukan pemilihan jenis perkerasan sedangkan CESA5 digunakan untuk menentukan tebal perkerasan lentur berdasarkan bagan desain yang disediakan Manual Desain Perkerasan Jalan Lentur No 02/M/BM/2017. Untuk menentukan nilai VDF dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis kendaraan yang dapat kita lihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 4.27 Rekapitulasi Nilai VDF 4 dan VDF 5.



Kode	Jenis Kendaraan	VDF 4	VDF 5
2,3,4	Sepeda motor,mobil penumpang,angkutan umum,pick up.	0	0
5 a	Bus besar dan kecil golongan 5 a	0,3	0,2
5 b	Bus besar dan kecil golongan 5 b	1	1
6 a	Truk 2 as golonga 6 a	0,55	0,55
6 b	Truk 2 as golongan 6 b	4	5,1
7 a	Truk 3 as golongan 7 a	4,7	6,4
7 b	Truk 3 as golongan 7 b	9,4	13
7 c	Truk 3 as golongan 7 c	7,4	9,7

*Sumber : Bina Marga 2017*

Dari data-data diatas maka dapat dicari rencana jumlah kendaraan dalam periode 20 tahun. Berikut ini adalah contoh perhitungan kendaraan pada golongan 5a.

$$\begin{aligned}
 \text{ESA4} &= (\sum \text{jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF4}) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \\
 &= (262 \times 0,3) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 32,205 \\
 &= 461.964,622
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ESA5} &= (\sum \text{jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF5}) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R} \\
 &= (262 \times 0,2) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 32,205 \\
 &= 307.976,415
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan beban selanjutnya dan tahun berikutnya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabe 4.28 Prediksi jumlah kendaraan selama umur perkerasan

Jenis Kendaraan	LHR	R	Jmlh hari	DD	DL	VDF 4	VDF 5	Esal 4	Esal 5
Gol 1,2,3,4	1200	32,205	365	0,5	1	0	0	0	0
Gol 5a	262	32,205	365	0,5	1	0,3	0,2	461964,622	307.976,415
Gol 5b	185	32,205	365	0,5	1	1	1	1087321,315	1087321,315
Gol 6a	525	32,205	365	0,5	1	0,55	0,55	1697102,859	1697102,859
Gol 6b	240	32,205	365	0,5	1	4	5,1	5642316	7193952,9
Gol 7a	109	32,205	365	0,5	1	4,7	6,4	3010998,423	4100082,96
Gol 7b	0	32,205	365	0,5	1	9,4	13	0	0
Gol 7c	0	32,205	365	0,5	1	7,4	9,7	0	0
<b>CESA</b>								<b>11899703,219</b>	<b>14386435,549</b>

Sumber : Hasil Perhitungan

Maka dari perhitungan seperti yang tampak pada Tabel atas didapat nilai :

1.  $CESA4 = 11.899.703,219$  Esal
2.  $CESA5 = 14.386.435,549$  Esa
6. Menentukan tipe perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi sesuai dengan estimasi lalu lintas dan umur rencana. Berdasarkan hasil beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESA) yang diperoleh sebelumnya, maka dapat dilakukan penentuan jenis perkerasan. Dengan nilai CESA4 sebesar 11.899.703,219 Esal, jenis perkerasan yang didapat adalah AC WC modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5) dengan syarat menggunakan kontraktor besar dengan sumber daya yang

memadai. Aspal modifikasi direkomendasikan digunakan untuk lapis aus (*wearing course*) untuk jalan dengan repetisi lalu lintas selama 20 tahun melebihi 10 juta ESA. Tujuan dari penggunaan bahan pengikat aspal modifikasi adalah untuk memperpanjang umur pelayanan dan umur fatigue dan ketahanan deformasi lapis permukaan akibat lalu lintas berat.

7. Mendesain tebal perkerasan jalan

Tabel 4.29 Penyesuaian tebal lapis fondasi agregat A untuk tanah dasar  $CBR \geq 7\%$

Kumulatif beban sumbu 20 thn pada lajur rencana ( $10^6$ CESA5)	Struktur Perkerasan								
	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF 4	FFF 5	FFF 6	FFF 7	FFF 8	FFF 9
	>2	>2-4	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
<b>TEBAL LPA A(mm)PENYESUAIAN TERHADAP BAGIAN DESAIN 3B</b>									
Subgrade CBR $\geq 5,5-7$	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Subgrade CBR >7-10	330	220	215	210	205	200	200	200	200
Subgrade CBR $\geq 10$	250	150	150	150	150	150	150	150	150
Subgrade CBR $\geq 15$	200	150	150	150	150	150	150	150	150

Sumber : Bina Marga 2017

Tabel 4.30 Desain Perkerasan Lentur- Aspal Dengan Lapisan Pondasi Berbutir

	STUKTUR PERKERASAN								
	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF 4	FFF 5	FFF 6	FFF 7	FFF 8	FFF 9
Solusi yang dipilih									
Pengulangan beban sumbu desain 20 Thun di lajur rencana ( $10^6$ CESA5)	<2	$\geq 2-4$	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
Ketebalan Lapisan Perkerasan (mm)									
AC – WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC Binder	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA	400	300	300	300	300	300	300	300	300

Sumber : Bina Marga 2017

Berdasarkan Tabel diatas maka dengan nilai CESA5 sebesar 14.386.435,549 Esal, dapat diperoleh tebal perkerasan sebagai berikut

AC WC = 4 cm  
 AC BC = 6 cm  
 AC Base = 14,5 cm  
 LPA Kelas A = 30 cm

Nilai tebal perkerasan diatas dapat disesuaikan dengan tebal lapis pondasi agregat kelas A pada Tabel 4.28 untuk tanah dasar yang memiliki nilai CBR  $\geq 7\%$ . Dengan nilai CBR sebesar 4,2 maka dapat dilakukan penyesuaian tebal lapis pondasi agregat A untuk tanah dasar CBR  $> 4 - 7\%$  sehingga tebal LPA yang semula 300 mm menjadi 150 mm. Berikut tebal perkerasan setelah mengalami penyesuaian lapis pondasi agregat.

AC WC = 4 cm  
 AC BC = 6 cm  
 AC Base = 14,5 cm  
 LPA Kelas A = 15 cm

Tabel 4.31 Desain fondasi jalan minimum

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekakuan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur dengan umur rencana 20 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen (6)
			<2	2-4	>4	
			Tebal Minimum perbaikan tanah dasar			
$\geq 6$	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan spesifikasi umum, Devisi 3 Pekerjaan Tanah)(Pemadatan Lapisan $\leq 200$ mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			300
5	SG5		-	-	100	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2,5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuai $> 5\%$ )			400	500	600	Berlaku ketentuan
Perkerasan diatas tanah lunak <sup>(2)</sup>	SG1 <sup>(3)</sup>	Lapis penopang <sup>(4)(5)</sup>	1000	1100	1200	
		Lapis penopang dan geogrid <sup>(4)</sup>	650	750	850	

Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)	Lapis penopang berbutir <sup>(4)(5)</sup>	100	1250	1500	yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
--	---	-----	------	------	--

Sumber : Bina Marga 2017

Untuk CBR Tanah dasar 4,2% dan CESA5 sebesar 14.386.435,549 Esa maka penanganan desain pondasi jalan menggunakan metode desain A(Untuk Tanah Normal) dilakukan perbaikan Tanah dasar menggunakan lapisan penopang (*capping layer*) sebesar 200 mm (dapat dilihat pada tabel Desain fondasi jalan Minimum).

Perbandingan hasil perhitungan dan tebal lapisan perkerasan dan data eksisting jalan Labuan Bajo – Lembor.

Tabel 4.32 Hasil perhitungan perkerasan

No	Lapisan	Tebal (mm)
1	AC WC	40
2	AC BC	60
3	AC Base	145
4	LFA kelas A	300
5	Caping layer	200

Tabel 4.33 Tebal Eksisting perkerasan jalan Labuan Bajo Lembor

No	Lapisan	Tebal (mm)
1	AC WC	40
2	AC BC	60
3	AC Base	100
4	LFA Kelas A	150

Berdasarkan hasil perhitungan desain perkerasan menggunakan metode Bina Marga 2017 hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan data Eksisting perkerasan jalan Labuan Bajo – Lembor, dimana lapisan AC Base dan LFA kelas A memiliki ketebalan yang masih kurang, Hal ini merupakan suatu faktor yang menyebabkan kerusakan jalan

## 4.7 Solusi Perbaikan Atau Strategi Penanganan

Solusi atau Strategi penanganan dilakukan dengan tindakan perbaikan dan perawatan sesuai dengan jenis dan tingkatan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Labuan Bajo - Lembor. Setiap jenis dan tingkat kerusakan yang berbeda – beda membutuhkan perbaikan dan perawatan yang berbeda – beda juga. Perbaikan dilakukan agar mengembalikan kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan.

Adapun perbaikan perkerasan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 1) Penutupan retak

Penutupan retakan (*crack sealing*) adalah proses pembersihan dan penutupan atau penutupan ulang retakan dalam perkerasan aspal. Adapun prosedur penutupan retakan adalah sebagai berikut:

- a) Retakan dibersihkan dengan menggunakan air compressor kemudian diukur kedalamannya,
- b) Aduk aspal emulsi dan pasir kasar dengan menggunakan concrete mixer,
- c) Taburkan campuran aspal di daerah yang akan diperbaiki dan dipadatkan,
- d) Segera sesudah dipadatkan, periksa retakan untuk meyakinkan kebersihannya,
- e) Penutupan harus dilakukan dari bawah ke atas retakan untuk mencegah udara terperangkap, supaya tidak terbentuk bagian-bagian yang lemah pada penutup. Untuk mencegah adanya tanda bekas jejak roda, penutup harus dipasang 3 –6 mm di bawah puncak dari permukaan retakan.

### 2) Perawatan permukaan

Prosedur perawatan Permukaan dengan larutan penutup (*slurry seal*) adalah sebagai berikut:

- a) Bersihkan daerah yang mengalami kerusakan dengan menggunakan air compressor,
- b) Memberikan lapisan tipis khusus yang umumnya terdiri dari aspal emulsi, agregat halus bergradasi baik, air, dan mineral pengisi (tebal lapisan tipis tersebut umumnya 6 mm),
- c) Penutup larutan harus dihamparkan pada temperatur di atas 60° F dan tidak terjadi hujan,
- d) Padatkan dengan *baby roller*.

### 3) Penambalan permukaan

Prosedur Perbaikan dengan cara penambalan di permukaan adalah sebagai berikut:

- a) Tandai area yang akan diperbaiki,
- b) Kupas sampai kedalaman yang cukup untuk membongkar material yang rusak,
- c) Bersihkan area tersebut dengan semprotan bertekanan udara tinggi,
- d) Memparkan tack coat pada bagian pinggir dan dasar pada area tambalan,

- e) Letakkan aspal panas dalam area yang dibongkar atau ke seluruh area yang ditambal (lebih baik dipakai campuran aspal dan pasir halus),
- f) Padatkan aspal sesuai permukaan perkerasan di sekitarnya dengan alat pemadat yang disesuaikan dengan ukuran tambalan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka penanganan lokal yang digunakan pada setiap jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Labuan Bajo- Lembor dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.34 Strategi penanganan pada jenis kerusakan

Jenis kerusakan	Tipe penanganan	Kode penanganan
Lubang	Perataan dan penambalan lubang	P6 dan P5
Pelepasan butir dan pengausan agregat	Perawatan permukaan dengan larutan penutup ( <i>slurry seal</i> )	P2
Retak	Perawatan permukaan dengan larutan penutup ( <i>slurry seal</i> )	P3 dan P4
Amblas dan sungkur	Penambalan permukaan dan perataan	P5 dan P6
Keriting	Perataan dan penambalan	P5 dan P6
Alur	Perataan dengan lapisan penetrasi	P6
Kegemukan dan mengembang jembul	Perataan dan penambalan	P5 dan P6

Sumber: Bina Marga

Keterangan : P1 = Penebaran Pasir ( *Sanding* )

P2 = Laburan Aspal Setempat ( *Local Sealing* )

P3 = Melapisi Retak ( *Crack Sealing* )

P4 = Pengisian Retak ( *Crack Filling* )

P5 = Penambalan Lubang ( *Patching* )

P6 = Perataan ( *Levelling* )

Perbaikan atau Strategi Penanganan pada tabel 4.34 adalah Perbaikannya yang bersifat sementara. Karena merujuk pada hasil perhitungan dibutuhkan penanganan lebih lanjut untuk memperkuat lapisan perkerasan, karena lapisan AC Base dan LFA kelas A memiliki ketebalan yang masih kurang.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data di dapat beberapa kesimpulan yang bersifat terbatas, Adapun kesimpulan tersebut sebagai berikut:

1. Dari ruas jalan yang diteliti total luas kerusakan jalan adalah sebesar 583.25 m<sup>2</sup> atau 19,32%. Terdiri dari beberapa tipe kerusakan, yang paling dominan adalah lubang dengan total luas kerusakan 80,6 m<sup>2</sup> atau 3.02 % dan retak kulit buaya 60,65 m<sup>2</sup> atau 2.02%.
2. Adapun Faktor yang menjadi penyebab kerusakan jalan lintas Labuan Bajo- Lembor adalah sebagai berikut :
  - Disebabkan oleh sifat tanah yang kurang baik dengan nilai CBR 4,2 %.
  - Tebal lapisan perkerasan yang tidak sesuai dengan kebutuhan, bisa dilihat pada tabel 4.32 dan 4.33
3. Solusi Perbaikan Atau Strategi Penanganan dilakukan dengan tindakan perbaikan dan perawatan sesuai dengan jenis dan tingkatan kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Labuan Bajo - Lembor. Setiap jenis dan tingkat kerusakan yang berbeda – beda membutuhkan perbaikan dan perawatan yang berbeda–beda juga. Perbaikan dilakukan agar mengembalikan kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan. Solusi perbaikan bias di lihat pada tabel 4.34.

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan observasi langsung di lapangan oleh pihak terkait, agar perbaikan yang dilakukan sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi, sehingga perbaikan yang dilakukan akan lebih efektif dan efisiensi, serta Perlu diadakannya pengawasan terhadap kapasitas muatan kendaraan yang melewati jalan tersebut.
2. Sebaiknya Perencanaan perkerasan jalan menggunakan data selengkap mungkin baik data lalu lintas maupun data lainnya agar pembangunan dapat berjalan dengan optimal.
3. Perlu adanya perhatian lebih terhadap kondisi lingkungan pada ruas jalan Labuan Bajo – Lembor khusus pada bagian sistem drainase.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bachnas.2009.Penyebab Kerusakan Jalan. [http://www.google.com/Penyebab Kerusakan Jalan](http://www.google.com/Penyebab%20Kerusakan%20Jalan).
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. (1990). *Tata Cara Penyusunan Pemeliharaan Jalan Kota (No. 018/T/BNKT/1990)*. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU. Jakarta
- Direktorat Bina Teknik .2002. *Survei Kondisi Jalan Beraspal di Perkotaan*. Direktorat Jendral Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga .1992. *Petunjuk praktis pmeliharaan Rutin Jalan*.  
*Tata Cara Perencanaan Jeometric Jalan Antara Kota*.Ditjen Bina Marga,1997
- Direktorat Jendral Bina Marga (2014).*Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*.Jakarta
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktotar Jendral Bina Marga,2017.*Manual Desain Perkerasan Jalan*.Jakarta.
- Hardiyatmo,H.C,(2007), *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Dephub.2009.Undang-Undang RI Nomor 22 tahun 2009.*Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.Direktorat Jendral Perhubungab Darat,Jakarta.
- Sukirman,Silvia.1999.*Perkerasan Lentur Jalan Raya*.Bandung,Badan Penerbit Nova.
- Putri, Selvia Eka. 2014. *Pengaruh Pelebaran Ruas Jalan Terhadap Peningkata Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Soekarno-Hatta/Bypass Bandar Lampung)*. Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Saragi Napitu, Waldenhoff.2006. *Akibat Kerusakan Yang Timbul Pada Jalan Raya Akibat Beban Angkutan Yang Melebihi Dari Yang Ditetapkan*. Sumatera Utara.
- Sevilla, dkk, (1993), *Pengantar Metode Penelitian*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.  
Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.