

EVALUASI KERUSAKAN JALAN PERKOTAAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA PADA RUAS JALAN KEJORA DAN JALAN BUNARAN PU KOTA KUPANG

Yonathan Wafom¹ (wafomyonathan18@gmail.com)

Tri M. W. Sir² (trimwsir@yahoo.com)

John H. Frans³ (johnhendrikfrans@gmail.com)

ABSTRAK

Ruas Jalan Kejora dan ruas Jalan Bundaran PU merupakan ruas jalan perkotaan yang berlokasi di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hasil penelitian dari kedua ruas jalan diperoleh jenis kerusakan jalan yang dominan terjadi pada ruas Jalan Kejora adalah lubang dengan total luasan kerusakan sebesar 77,71 m² dan persentase kerusakan jalan sebesar 15,54%, sedangkan jenis kerusakan jalan yang dominan terjadi pada ruas Jalan Bundaran PU adalah kegemukan aspal dengan total luasan kerusakan sebesar 129,18 m² dan persentase kerusakan sebesar 19,14%. Nilai kondisi kerusakan jalan terbesar terdapat pada ruas Jalan Kejora adalah 8,33 dan nilai kondisi kerusakan jalan terkecil terdapat pada ruas Jalan Bundaran PU adalah 4,40. Urutan prioritas penanganan utama dengan nilai prioritas terendah terdapat pada ruas Jalan Kejora dengan nilai 4,67 termasuk dalam program pemeliharaan berkala, sedangkan urutan prioritas penanganan kedua dengan nilai prioritas tertinggi terdapat pada ruas Jalan Bundaran PU dengan nilai 7,60 termasuk dalam program pemeliharaan rutin.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Nilai Kondisi, Prioritas Penanganan, Metode Bina Marga.

ABSTRACT

Kejora road and Bundaran PU road is urban roads that located in Kupang city, East Nusa Tenggara Province. The result of this research from both of roads, we obtained that the road damage that dominantly occurred in Kejora road is a hole with damage area of 77,71 m² and the damage percentage of 15,54%, while the road damage that dominantly occurred in Bundaran PU road is asphalt overweight with damage area of 129,18 m² and the damage percentage of 19,14%. The highest road damage condition value is in Kejora road with 8,33 and the lowest road damage condition value is in Bundaran PU road with 4,40. The First maintenance priority order with the lowest priority order value is in Kejora road with 4,67 is include in periodic maintenance program, while the second maintenance priority order with the highest priority value is in Bundaran PU road with 7,60 is include in routine maintenance program.

Keyword : Road Damage, Condition Value, Maintenance Priority, Bina Marga's Method

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Kupang merupakan ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur, sehingga penduduk memanfaatkan ruang kota untuk melakukan berbagai aktivitas ekonomi, sosial, budaya, pendidikan, kesehatan, politik dan sebagainya. Ruas Jalan Kejora dan ruas Jalan Bundaran PU merupakan ruas jalan perkotaan dimana juga memiliki tingkat pemakai jalan yang besar, sehingga kondisi jalan harus dapat memenuhi kenyamanan dan keamanan bagi pemakai jalan agar kegiatan dapat berjalan dengan lancar. Kondisi kerusakan jalan pada ruas Jalan Kejora dan

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

ruas Jalan Bundaran PU saat ini mengalami kerusakan seperti lubang, retak – retak, pelepasan butir, kegemukan aspal dan amblas. Kerusakan jalan akan terkait dengan pemeliharaan jalan, oleh sebab itu perlu dilakukan evaluasi kondisi kerusakan jalan untuk menentukan jenis – jenis pemeliharaan jalan yang tepat untuk dilakukan. Dalam penilaian terhadap kondisi kerusakan jalan digunakan metode Bina sebagai metode penilaian terhadap kondisi kerusakan permukaan jalan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis kerusakan yang dominan terjadi pada ruas Jalan Kejora dan ruas Jalan Bundaran PU.
2. Untuk mengetahui nilai kondisi kerusakan terbesar dan terkecil pada ruas jalan yang diteliti.
3. Untuk mengetahui urutan prioritas penanganan dan perbaikan jalan yang tertinggi dan terendah.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemeliharaan Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 1985 tentang jalan, pemeliharaan jalan ialah usaha penanganan jalan yang meliputi perawatan, rehabilitasi, penunjang, dan peningkatan. Adapun pemeliharaan jalan yang dikategorikan menjadi 3 jenis yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan

Sistem Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan

Penilaian kondisi perkerasan merupakan hal yang paling penting dalam pengelolaan sistem perkerasan. Beberapa sistem penilaian kondisi perkerasan yang digunakan yaitu sistem penilaian menurut bina marga dan sistem penilaian menurut metode PCI (Pavement Condition Index). Jenis kerusakan jalan yang perlu diperhatikan dalam sistem penilaian menurut bina marga adalah kekasaran permukaan (surface texture), lubang – lubang (pot holes), retak – retak (cracking), alur (ruting), dan amblas (depression), sedangkan menurut penilaian metode PCI (Pavement Condition Index) dinilai berdasarkan tingkat keparahan kerusakan yang meliputi tiga faktor utama yaitu tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, dan jumlah atau kerapatan kerusakan.

Prosedur Analisis Data Menurut Metode Bina Marga

Metode Bina Marga adalah salah satu dari metode yang digunakan untuk penilaian terhadap kondisi permukaan perkerasan jalan. Prosedur analisis data metode Bina Marga dapat dilihat sebagai berikut ini:

1. Menetapkan kelas jalan

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (Direktorat Bina Marga : 1997). Kelas jalan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)
Arteri	I	> 10
	II	10

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)
	IIIA	8
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	

2. Menghitung LHR untuk jalan yang disurvei dan menetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan Tabel 2.

Tabel 2. 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

Nilai LHR didapat dari nilai hasil survei volume kendaraan dikalikan dengan angka ekivalensi mobil penumpang. Angka ekivalensi mobil penumpang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Angka Ekivalensi Mobil Penumpang

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total Dua Arus (Kend/jam)	EMP			
		RK	KB	SM	
				Lebar jalur lalu lintas, WC (m)	
			≤ 6	> 6	
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 s.d 1.800	1	1.3	0.50	0.40
	≥ 1.800		1.2	0.35	0.25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 s.d 3.700		1.3	0.40	
	≥ 3.700		1.2	0.25	

Arus lalu lintas total dalam smp/jam dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 1.

$$Q \text{ smp} = (\text{emp RK} \times \text{RK}) + (\text{emp RB} \times \text{RB}) + (\text{emp SM} \times \text{SM}) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- Q = Volume kendaraan bermotor (smp/jam)
- emp RK = Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
- emp RB = Nilai ekivalen mobil untuk kendaraan berat
- emp SM = Nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
- RK = Notasi untuk kendaraan ringan
- RB = Notasi untuk kendaraan berat
- SM = Notasi untuk sepeda motor

3. Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan Angka Kondisi Kerusakan Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak – Retak	
Tipe	Angka
E. Buaya	5
D. Acak	4
C. Melintang	3
B. Memanjang	1
A. Tidak Ada	1
Lebar	Angka
D. > 2 mm	3
C. 1- 2 mm	2
B. < 1 mm	1
A. Tidak Ada	0
Jumlah Kerusakan	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 10 - 30 %	2
B. < 10 %	1
A. 0	0
Alur	
Kedalaman	Angka
E. > 20 mm	7
D. 11 - 20 mm	5
C. 6 - 10 mm	3
B. 0 - 5 mm	1
A. Tidak Ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
D. > 30 %	3
C. 20 - 30 %	2
B. 10 - 20 %	1
A. < 10 %	0
Kekasaran Permukaan	
	Angka
E. Desintegration	4
D. Pelepasan Butir	3
C. Rough (Hungry)	2
Kekasaran Permukaan	

Retak – Retak	
B. Fatty	1
A. Close Texture	0
Amblas	
	Angka
D. > 5/100 m	4
C. 2-5/100 m	2
B. 0-2/100 m	1
A. Tidak Ada	0

Untuk menghitung jenis kerusakan jalan dapat menggunakan Persamaan 1.

$$Jenis\ kerusakan = \frac{Luas\ total\ jenis\ kerusakan}{luas\ segmen} \times 100\% \tag{2}$$

- Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kondisi Kerusakan Jalan Berdasarkan Angka Kerusakan

Penilaian Kondisi	
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

Nilai kondisi kerusakan jalan juga dapat dihitung menggunakan rumus seperti pada persamaan 2.

$$Nilai\ Kondisi = \frac{Total\ Nilai\ Kerusakan}{Jumlah\ segmen} \tag{3}$$

- Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan 3.

$$Urutan\ Prioritas = 17 - (Kelas\ LHR + Nilai\ Kondisi\ Jalan) \tag{4}$$

Dimana:

- 17 = Nilai ketetapan
- Kelas LHR = Kelas LHR untuk pekerjaan perbaikan seperti pada (Tabel 1)
- Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang diberikan terhadap kondisi jalan seperti pada (Tabel 5)

Untuk urutan prioritas menurut metode Bina Marga dibagi menjadi 3 urutan yaitu urutan proritas 0 - 3 dimasukkan ke dalam program peningkatan, urutan prioritas 4 – 6 dimasukkan ke dalam program pemeliharaan berkala, dan urutan prioritas > 7 dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua ruas jalan yaitu ruas Jalan Bundaran PU dan ruas Jalan Kejora. Kedua ruas jalan bertempat di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Ruas Jalan Kejora berada pada $10^{\circ}10'43.73''$ LS dan $123^{\circ}36'58.44''$ BT, sedangkan ruas Jalan Bundaran PU berada pada $10^{\circ}9'53.45''$ LS dan $123^{\circ}37'47.72''$ BT.

Teknik Pengambilan Data

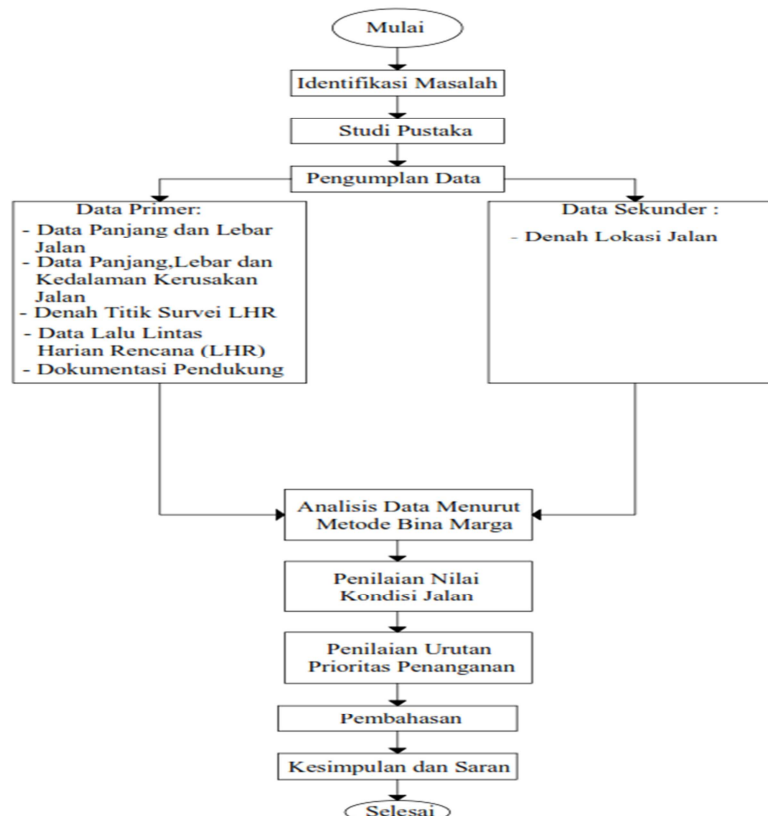
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara survei dan dokumentasi. Survei dilakukan di kedua ruas jalan yang diteliti dengan maksud untuk memperoleh data mengenai panjang kerusakan, lebar kerusakan, kedalam kerusakan dan volume lalu lintas harian rencana. Sedangkan dokumentasi terdiri dari data-data maupun teori literatur berupa denah lokasi ruas jalan yang diteliti dan foto-foto yang berkaitan dengan penelitian ini .

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan adalah menghitung luasan dan persentase kerusakan, penilaian kondisi jalan, menghitung volume lalu lintas, nilai kelas LHR dan urutan prioritas.

Diagram Alir Penelitian

Tahap dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan

Perhitungan Nilai Kondisi Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Kejora

Hasil perhitungan luasan kerusakan jalan dan persentase kerusakan jalan pada ruas Jalan Kejora dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Rekapitulasi Luasan Kerusakan Pada Ruas Jalan Kejora

Segmen	Sta	Luasan Kerusakan (m ²)				
		Pelepasan Butir	Lubang	Lubang Tepi	Retak Memanjang	Amblas
1	0+000-0+100	30,38	8,28	0,50	0,08	-
2	0+100-0+200	-	69,43	1,70	6,80	6,90
3	0+200-0+300	1,15	-	1,56	-	-
Total		31,53	77,71	3,75	6,87	6,90

Jenis kerusakan terbesar adalah lubang dengan total luasan sebesar 77,71 m², sedangkan jenis kerusakan terkecil adalah lubang tepi dengan total luasan sebesar 3,75 m².

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentase Kerusakan Pada Ruas Jalan Kejora

Segmen	Sta	Persentase Kerusakan (%)				
		Pelepasan Butir	Lubang	Lubang Tepi	Retak Memanjang	Amblas
1	0+000-0+100	6,08	1,66	0,10	0,02	-
2	0+100-0+200	-	13,89	0,34	1,36	1,38
3	0+200-0+300	0,23	-	0,31	-	-
Total		6,31	15,54	0,75	1,37	1,38

Jenis kerusakan terbesar adalah lubang dengan total persentase sebesar 15,54%, sedangkan jenis kerusakan terkecil adalah lubang tepi dengan total persentase sebesar 0,75%.

Nilai Kondisi Kerusakan Jalan

Nilai kondisi jalan didapat dari jumlah seluruh nilai kerusakan per segmen dibagi dengan jumlah segmen. Nilai kondisi kerusakan jalan pada ruas Jalan Kejora dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Kondisi Kerusakan Pada Ruas Jalan Kejora

Segmen	Sta	Jumlah Nilai Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
1	0+000-0+100	8	8,33
2	0+100-0+200	13	
3	0+200-0+300	4	
Total		25	

Jadi, nilai kondisi jalan pada ruas jalan Kejora adalah 8,33.

Perhitungan Nilai Kondisi Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Bundaran PU

Hasil perhitungan luasan kerusakan jalan dan persentase kerusakan jalan pada ruas Jalan

Bundaran PU dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Rekapitulasi Luasan Kerusakan Pada Ruas Jalan Bundaran PU

Segmen	Sta	Luasan Kerusakan (m ²)						
		Kegemukan Aspal	Lubang	Lubang Tepi	Pelepasan Butir	Alur	Retak Melintang	Retak Memanjang
1	0+000-0+100	10,43	-	-	-	-	-	-
2	0+100-0+200	10,43	6,82	4,45	-	-	-	-
3	0+200-0+300	33,27	-	4,81	-	-	-	-
4	0+300-0+400	-	-	-	-	-	-	-
5	0+400-0+500	0,42	-	5,67	0,45	9,86	-	-
6	0+500-0+600	8,93	-	0,74	-	-	-	-
7	0+600-0+700	2,34	-	-	3,18	-	-	-
8	0+700-0+800	5,51	2,64	0,31	-	-	-	-
9	0+800-0+900	7,41	15,34	-	15,50	-	-	-
10	0+900-1+000	-	0,36	-	1,74	-	-	-
11	1+000-1+100	0,85	-	-	0,13	-	-	-
12	1+100-1+200	6,43	-	-	-	-	-	-
13	1+200-1+300	5,51	9,07	-	-	-	-	-
14	0+300-0+400	1,67	-	-	-	-	-	-
15	0+400-0+500	8,41	0,17	2,04	-	-	-	-
16	0+500-0+600	0,69	-	-	-	-	0,26	0,20
17	0+600-0+700	17,02	-	-	-	-	-	-
18	0+700-0+800	9,88	-	-	-	-	-	-
19	0+800-0+900	-	-	-	-	-	-	-
20	1+900-1+942	-	-	-	-	-	-	-
Total		129,18	34,39	18,01	20,99	9,86	0,26	0,20

Jenis kerusakan terbesar adalah kegemukan aspal dengan total luasan sebesar 129,18 m², sedangkan jenis kerusakan terkecil adalah retak memanjang dengan total luasan sebesar 0,20 m².

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentase kerusakan Pada Ruas Jalan Bundaran PU

Segmen	Sta	Persentase Kerusakan (%)						
		Kegemukan Aspal	Lubang	Lubang Tepi	Pelepasan Butir	Alur	Retak Melintang	Retak Memanjang
1	0+000-0+100	1,49	-	-	-	-	-	-
2	0+100-0+200	1,49	0,97	0,64	-	-	-	-
3	0+200-0+300	5,44	-	0,69	-	-	-	-
4	0+300-0+400	-	-	-	-	-	-	-
5	0+400-0+500	0,06	-	0,81	0,06	1,41	-	-
6	0+500-0+600	1,28	-	0,11	-	-	-	-
7	0+600-0+700	0,33	-	-	0,45	-	-	-
8	0+700-0+800	0,79	0,38	0,04	-	-	-	-
9	0+800-0+900	1,06	2,19	-	2,21	-	-	-
10	0+900-1+000	-	0,05	-	0,25	-	-	-
11	1+000-1+100	0,12	-	-	0,02	-	-	-
12	1+100-1+200	0,92	-	-	-	-	-	-
13	1+200-1+300	0,79	1,30	-	-	-	-	-
14	1+300-1+400	0,24	-	-	-	-	-	-
15	1+400-1+500	1,20	0,02	0,29	-	-	-	-

16	1+500-1+600	0,10	-	-	-	-	0,04	0,03
17	1+600-1+700	2,43	-	-	-	-	-	-
18	1+700-1+800	1,41	-	-	-	-	-	-
19	1+800-1+900	-	-	-	-	-	-	-
20	1+900-1+942	-	-	-	-	-	-	-
Total		19,14	4,91	2,57	3,00	1,41	0,04	0,03

Jenis kerusakan terbesar adalah kegemukan aspal dengan total persentase sebesar 19,14%, sedangkan jenis kerusakan terkecil adalah retak memanjang dengan total persentase sebesar 0,03%.

Nilai Kondisi Kerusakan Jalan

Nilai kondisi jalan didapat dari jumlah seluruh nilai kerusakan per segmen dibagi dengan jumlah segmen. Nilai kondisi kerusakan jalan pada ruas Jalan Bundaran PU dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Kondisi Kerusakan Pada Ruas Jalan Bundaran PU

Segmen	Sta	Jumlah Nilai Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
1	0+000-0+100	4	4,40
2	0+100-0+200	7	
3	0+200-0+300	6	
4	0+300-0+400	0	
5	0+400-0+500	5	
6	0+500-0+600	6	
7	0+600-0+700	4	
8	0+700-0+800	6	
9	0+800-0+900	7	
10	0+900-1+000	2	
11	1+000-1+100	2	
12	1+100-1+200	5	
13	1+200-1+300	7	
14	1+300-1+400	3	
15	1+400-1+500	6	
16	1+500-1+600	4	
17	1+600-1+700	7	
18	1+700-1+800	7	
19	1+800-1+900	0	
20	1+900-1+942	0	
Total		88	

Jadi, nilai kondisi jalan pada ruas jalan Bundaran PU adalah 4,40.

Perhitungan Volume Lalu Lintas

Perhitungan Nilai LHR Pada Ruas Jalan Kejora

Nilai Kelas LHR

Nilai LHR maksimum pada ruas Jalan Kejora sebesar 1131,05 SMP/Jam. Berdasarkan Tabel (2), maka diperoleh nilai kelas LHR pada ruas jalan Keroja pada kelas lalu lintas 4 dengan rentang nilai LHR 500 – 2.000.

Urutan Prioritas

Berdasarkan persamaan (4) maka diperoleh nilai urutan prioritas pada ruas Jalan Kejora sebesar 4,67 berada pada urutan prioritas 4 - 6 yang termasuk dalam program pemeliharaan berkala.

Perhitungan Nilai LHR Pada Ruas Jalan Bundaran PU

Nilai Kelas LHR

Nilai LHR maksimum pada ruas Jalan Bundaran PU sebesar 2007,55 SMP/Jam. Berdasarkan Tabel (2), maka diperoleh nilai kelas LHR pada ruas jalan Bundaran PU pada kelas lalu lintas 5 dengan rentang nilai LHR 2.000 – 5.000.

Urutan Prioritas

Berdasarkan persamaan (4) maka diperoleh nilai urutan prioritas pada ruas Jalan Bundaran PU sebesar 7,60 berada pada urutan prioritas > 7 yang termasuk dalam program pemeliharaan rutin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data di dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Jenis kerusakan jalan yang dominan terjadi pada ruas Jalan Kejora adalah lubang dengan total luasan kerusakan jalan sebesar 77,71 m² dan persentase kerusakan jalan sebesar 15,54%, sedangkan jenis kerusakan jalan yang dominan terjadi pada ruas Jalan Bundaran PU adalah kegemukan aspal dengan total luasan kerusakan jalan sebesar 129,18 m² dan persentase kerusakan jalan sebesar 19,14%.
2. Nilai kondisi kerusakan jalan dari kedua ruas jalan diperoleh nilai kondisi kerusakan jalan terbesar di ruas jalan Kejora sebesar 8,33, sedangkan nilai kondisi kerusakan jalan terkecil di ruas jalan Bundaran PU sebesar 4,40.
3. Urutan prioritas penanganan utama dengan nilai prioritas terendah yaitu pada ruas Jalan Kejora dengan nilai 4,67, sedangkan urutan prioritas penanganan kedua dengan nilai prioritas tertinggi yaitu pada ruas Jalan Bundaran PU dengan Nilai 7,60.

SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan dapat diberikan saran- saran sebagai berikut ini.

1. Kerusakan dalam metode Bina Marga hanya meliputi kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas. Sedangkan dalam kenyataan di lapangan kerusakan yang terjadi tidak hanya itu, maka akan lebih baik jika tinjauan kerusakan jalan diperbanyak atau diperluas lingkupnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode Bina Marga, tapi ruas jalan yang

diteliti harus ditambah dan membandingkan antara metode Bina Marga dengan metode – metode lainnya.

3. Pada 2 ruas jalan yang diteliti untuk ruas Jalan Kejora termasuk dalam program pemeliharaan berkala dan ruas Jalan Bundaran PU termasuk dalam program pemeliharaan rutin.
4. Kepada dinas yang berwenang dalam pemeliharaan dan perbaikan jalan perkotaan Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk keperluan pemeliharaan dan perbaikan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Direktorat Bina Marga PU.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990. *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota (No.018/T/BNKT/1990)*. Jakarta: Direktorat Bina Marga PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. *Manual Pemeliharaan Jalan* . Jakarta: Direktorat Bina Marga PU.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2014. *Pendoman Kapasitas Jalan Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Bina Marga PU.

