



IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN KENANGA KOTA TARAKAN DENGAN METODE BINA MARGA

Muafiruddin Pamungkas^{*1}, Muhammad Djaya Bakri²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Borneo Tarakan, Tarakan

e-mail: *muafirudin.pamungkas@gmail.com

ABSTRACT: *This study aims to assess the condition of the road pavement using the Bina Marga method. The condition of the road pavement examined includes the type and level of damage so that the value of the condition of the road pavement and alternatives for handling the road damage can be identified. The research location is the Kenanga road section which is a secondary collector road located in a densely populated residential area in Karang Anyar Village, Tarakan City, which functions as an alternative axis road connecting the West Tarakan District and Central Tarakan District, North Kalimantan Province. This Bina Marga method examines the volume of traffic and the type of damage that occurs on the road pavement. The results of the road pavement condition assessment are then used as a reference and selection of alternative road damage repairs. The results showed that the road damage found on the Kenanga road section was potholes, depression, patching end utility cut patching, and polished aggregate, then the results of the analysis used the Bina Marga method. a score of 10 is obtained for the right side and a value of 11 for the left side which means that the road section needs to be repaired in the drainage system component by including it in the periodic maintenance program.*

Keywords: *Bina Marga Method, Road Damage, Road Handling Method*

ABSTRAK: *Penelitian ini bertujuan menilai kondisi perkerasan jalan menggunakan metode Bina Marga. Kondisi perkerasan jalan yang diperiksa meliputi jenis dan tingkat kerusakan sehingga dapat diketahui nilai kondisi perkerasan jalan dan alternatif penanganan kerusakan jalan tersebut. Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan Kenanga yang merupakan jalan kolektor sekunder yang berada pada kawasan permukiman padat penduduk di Kelurahan Karang Anyar Kota Tarakan, berfungsi sebagai jalan poros alternatif menghubungkan wilayah Kecamatan Tarakan Barat dan Kecamatan Tarakan Tengah Provinsi Kalimantan Utara. Metode Bina Marga ini meninjau volume lalu lintas serta jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Hasil penilaian kondisi perkerasan jalan selanjutnya digunakan sebagai acuan dan pemilihan alternatif perbaikan kerusakan jalan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan kerusakan jalan yang ditemukan pada ruas jalan Kenanga adalah kerusakan lubang (potholes), kerusakan ambles (Depression), kerusakan tambalan (Patching end Utility Cut Patching), dan kerusakan pengausan agregat (polished agregat), selanjutnya hasil analisa dengan metode Bina Marga diperoleh nilai 10 untuk sisi kanan dan nilai 11 untuk sisi kiri yang berarti bahwa ruas jalan tersebut perlu dilakukan perbaikan-perbaikan pada komponen sistem drainase dengan memasukan kedalam program pemeliharaan berkala.*

Kata kunci: *Metode Bina Marga, Kerusakan Jalan, Penanganan Kerusakan Jalan*

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang sangat penting bagi masyarakat untuk memenuhi aktivitas sehari-hari. Setiap pergerakan, baik pergerakan manusia maupun perpindahan barang khususnya untuk pergerakan transportasi di darat, selalu membutuhkan sistem jaringan jalan untuk

mendukung pergerakan tersebut. Oleh karenanya dibutuhkan jaringan jalan yang mantap dan tidak terdapat kerusakan pada struktur perkerasan jalannya, baik pada lapisan permukaan maupun pada lapisan pondasinya.

Jalan Kenanga merupakan jalan kolektor sekunder yang berada pada kawasan permukiman padat penduduk di Kelurahan Karang Anyar Kota Tarakan, berfungsi sebagai jalan poros alternatif menghubungkan wilayah Kecamatan Tarakan Barat dan Kecamatan Tarakan Tengah. Jenis perkerasan pada jalan kenanga adalah konstruksi perkerasan lentur yang mana menurut Nawir & Mansur (2017) konstruksi perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, lapisan perkerasan memikul dan membagi beban kendaraan ke dasar jalan. Kondisi ruas pada jalan ini sangat berpengaruh terhadap daya tampung dan kelancaran arus volume lalu lintas. Berdasarkan observasi awal terhadap kondisi lapangan, terlihat kondisi permukaan jalan yang kurang baik dengan terdapatnya beberapa kerusakan pada permukaan jalan seperti retak memanjang, lubang dan penurunan bahu jalan, serta sistem drainase yang kurang baik.

Lasarus et.al., (2020) menyatakan bahwa kerusakan jalan harus diberikan penanganan secepatnya sebelum kondisi perkerasan semakin memburuk sehingga biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar. Kondisi perkerasan jalan akan mengalami penurunan kualitas dan tingkat pelayanannya sejalan dengan bertambahnya umur jalan dan beban lalu lintas yang melintas. Agar kondisi jalan tetap pada tingkat pelayanan yang prima dalam melayani arus lalu lintas, maka diperlukan adanya evaluasi perkerasan jalan sehingga dapat diketahui apakah jalan tersebut masih dalam kondisi yang baik ataukah sudah memerlukan program pemeliharaan/peningkatan jalan berupa pemeliharaan rutin atau pemeliharaan berkala. Pengukuran dan evaluasi tingkat kerataan perkerasan jalan di Indonesia belum banyak dilakukan salah satunya dikarenakan keterbatasan peralatan (Mubarak, 2016). Tingkat kerataan jalan mempengaruhi tingkat keamanan dan tingkat kenyamanan lalu lintas/pengguna jalan sehingga harus dilakukan pemeriksaan kerataan secara berkala agar diketahui tingkat kerusakan yang terjadi sehingga dapat segera dilakukan perbaikan (Mubarak, 2016). Pemeliharaan terhadap jalan tersebut harus dilakukan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah sebelum umur rencana tercapai.

Program perbaikan jalan dapat optimal apabila terlebih dahulu dilaksanakan identifikasi jenis kerusakannya. Mubarak (2016) merekomendasikan untuk memilih metode yang akan digunakan sebagai instrumen dalam mengidentifikasi kerusakan, menganalisis kerusakan, mengklasifikasikan kondisi perkerasan dan memberikan solusi untuk penanganan kerusakan jalan. Bakri (2019) menyebutkan ada beberapa metode yang dapat digunakan sebagai evaluasi syarat jalan misalnya metode PDI (*Pavement Distress Index*), metode PCI (*Pavement Condition Index*) & metode Bina Marga. Pada penelitian ini digunakan Metode Bina Marga, Taufikkurrahman (2021) mengatakan metode ini melakukan peninjauan terhadap volume lalu lintas dan kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan jalan, selanjutnya Hendra et.al., (2022) mengatakan metode Bina Marga adalah metode yang ada di Indonesia yang memiliki hasil berupa urutan prioritas (UP) dan juga bentuk pemeliharaan yang disesuaikan dengan nilai urutan prioritas.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tipe-tipe Kerusakan Permukaan Perkerasan Jalan

Jenis kerusakan jalan perkerasan lentur menurut Bina Marga (1995) umumnya diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Deformasi, terjadi perubahan permukaan jalan dari profil aslinya sesudah pembangunan, berupa: bergelombang, alur, amblas, sungkur, mengembang, benjol dan turun.
2. Retak terjadi akibat regangan Tarik pada permukaan aspal melebihi dari regangan tarik maksimum, terdiri dari retak: memanjang, melintang, diagonal, reflektif, blok, kulit buaya dan bentuk bulan sabit.

3. Kerusakan tekstur permukaan, seperti: butiran lepas, kegemukan, agregat licin, terkelupas dan stripping.
4. Kerusakan lubang, tambalan dan persilangan jalan rel.
5. Kerusakan di pinggir perkerasan: pinggir retak/pecah dan bahu turun.

2.2. Analisa Data Metode Bina Marga

Menurut jenis kerusakan yang ditentukan dengan metode Bina Marga (1990), metode pemeliharaan jalan yang benar dipilih dengan mengevaluasi kondisi permukaan jalan. Jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan penyelidikan adalah kekasaran permukaan, lubang, *patch*, retak, alur dan penurunan. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai setiap kondisi kerusakan.

Prosedur survei dan analisis data untuk penentuan nilai urutan prioritas preservasi jalan dengan Metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

1. Konfirmasi klarifikasi fungsi dan kelas jalan. Untuk memastikan klasifikasi, fungsi dan kelas jalan yang akan ditangani diperlukan koordinasi dengan Dinas Pekerjaan Umum setempat untuk ketepatan penanganannya.
2. Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan ditetapkan nilai kelas lalu lintas untuk pemeliharaan jalan dengan menggunakan Tabel 1.

Tabel 1 Tabel LHR dan nilai kelas jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
< 20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
2000 – 5000	5
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
>50000	8

Sumber: TPPPJK No. 018/T/BNKT/1990

3. Menyajikan hasil survei dalam bentuk tabel dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan;
4. Melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2 Tabel penentuan angka kondisi berdasarkan jenis kerusakan

1. Retak-retak (<i>Cracking</i>)	
Tipe	Angka
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak ada	1
Lebar	Angka
>2 mm	3
1-2 mm	2
<1 mm	1
Tidak ada	0
Luas Kerusakan	Angka

>30%	3
10%-30%	2
<10%	1
Tidak ada	0
2. Alur (Rutting)	
Kedalaman	Angka
>20 mm	7
11-20 mm	5
6-10 mm	3
0-5 mm	1
Tidak ada	0
2. Tambalan dan Lubang (Patching & Pothole)	
Luas	Angka
>30%	3
20-30%	2
10-20%	1
<10%	0
3. Kekasaran Permukaan (Surface Texture)	
Jenis	Angka
Disintegration	4
Pelepasan butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
4. Amblas (Depression)	
Kedalaman	Angka
> 5/100 m	4
2 - 5/100 m	2
0 - 2/100 m	1
Tidak ada	0

Sumber: TPPPJK No. 018/T/BNKT/1990

5. Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3 Penetapan nilai kondisi jalan berdasarkan total angka kerusakan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
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: TPPPJK No. 018/T/BNKT/1990

6. Penentuan Urutan prioritas (UP) Pemeliharaan Jalan dengan menggunakan rumus yang tercantum dalam Tata cara penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No.018/T/BNKT/1990 sebagai berikut:

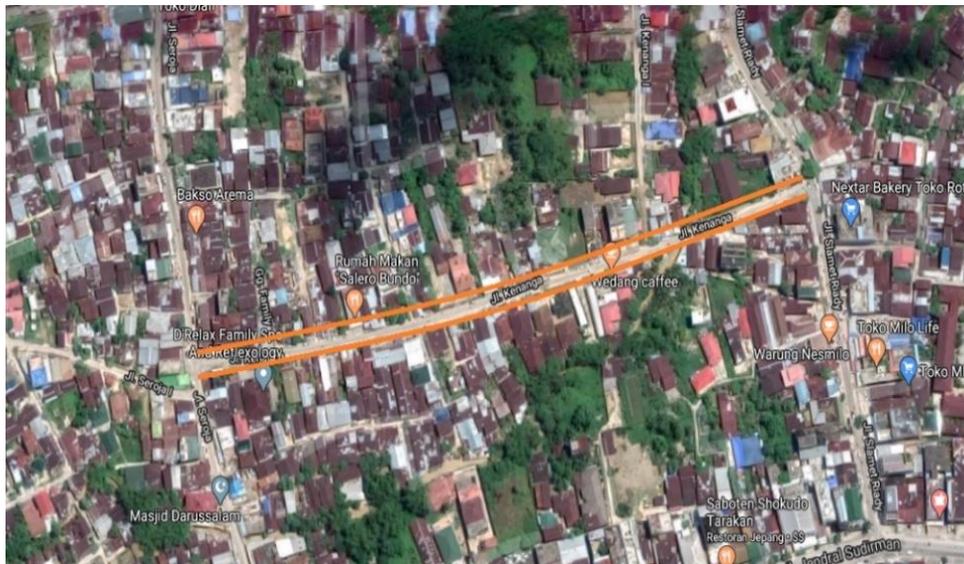
$$\text{Nilai Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (1)$$

Hasil perhitungan urutan prioritas (UP) tersebut mempresentasikan rekomendasi program preservasi jalan sebagai berikut:

- Urutan prioritas (UP) 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan/rehabilitasi jalan.
- Urutan prioritas (UP) 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas (UP) > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

2.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada ruas Jalan Kenanga Kota Tarakan. Ruas jalan tersebut memiliki dimensi panjang ± 439 m dengan lebar jalan 7,5 meter. Penelitian ini dimulai dari pertigaan Jalan Seroja sampai dengan pertigaan Jalan Slamet Riady, Kelurahan Karang Anyar, Kota Tarakan.



Gambar 1. Lokasi penelitian (Sumber: Google maps)

2.4. Pengumpulan Data

2.3.1. Data primer

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data kondisi kerusakan jalan, data geometrik jalan dan data lalu lintas harian rata-rata (LHR).

2.3.2. Data sekunder

Data sekunder yang di peroleh yaitu data klasifikasi jalan dan gambar kondisi eksisting jalan yang diperoleh dengan mengajukan permohonan data untuk mendukung penelitian ini kepada instansi terkait.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Data Menggunakan Metode Bina Marga

3.1.1. Data geometri jalan

Jalan Kenanga di Kota Tarakan merupakan jalan Kota yang secara spesifik seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Data desain geometrik Jalan Kenanga Kota Tarakan

Uraian	Satuan	Keterangan
Fungsi Jalan	-	Jalan Lokal
Kelas Jalan	-	III
Status Jalan	-	Jalan Kota
Tipe Medan	-	Datar
Tipe Jalan	-	2/2 UD
Jumlah Lajur	-	2
Jumlah Jalur	-	2
Lebar Lajur	Meter	3,5
Lebar Jalan	Meter	7,5
Panjang Jalan	KM	0.439

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Tarakan (2019)

Berdasarkan data diatas klasifikasi fungsi jalan Kenanga masuk katagori Lokal, Kelas jalan III dan untuk status jalan kenanga masuk dalam jalan kota.

3.1.2. Data volume lalu lintas

Survey volume lalu lintas yang melewati ruas Jalan Kenangga dilakukan secara bersamaan pada 1 pos pengamatan untuk dua arah sesuai tipe jalan dua arah terbagi (2/2 UD). Survei dilaksanakan selama 3 hari yaitu hari Senin, Selasa, dan Rabu yang mewakili hari sibuk pada kawasan perekonomian Kota Tarakan ini yang mempunyai frekuensi lalu lintas relatif padat (tanggal 7 sampai dengan 9 Maret 2021). Survei dilaksanakan selama 15 jam, dimulai jam 06.00 pagi hingga jam 21.00. hasil survey lalu lintas seperti disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5 Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Hari	Kode Survey	MC	LV	HV	Total
Senin	A	2454	239	25	2718
	B	3979	358	4	4341
Selasa	A	2245	223	58	2526
	B	3707	314	25	4046
Rabu	A	2278	263	79	2620
	B	3711	352	51	4114
Jumlah (Kend/Hari)		18374	1749	242	20365
Rata- Rata (Kend/Hari)		3062	292	40	3394
Rata- Rata (SMP/Hari)		1531.167	291.5	52.43333	1875

*) A: Arah dari Karang anyar menuju kampung bugis

B: Arah dari kampung bugis menuju karang anyar

3.1.3. Identifikasi kondisi kerusakan jalan

Identifikasi kondisi jalan pada sepanjang ruas Jalan Kenanga dilaksanakan dengan mengacu pada Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten No.77/KPTS/Db/1990. Ruas Jalan Kenanga keseluruhan memiliki panjang sebesar 439m, memiliki lebar perkerasan 7,5m. Kerusakan tambalan, lubang pengausan agregat dan ambblas merupakan jenis kerusakan yang banyak ditemui pada kedua sisi sepanjang ruas jalan. Pada sisi kanan ruas Jalan Kenanga terdapat Tambalan dengan berbagai tipe seluas 153.3m² atau hampir sebesar 9.08% dari luasan permukaan ruas jalan sisi kanannya. Sedangkan pada sisi kirinya juga mengalami kerusakan jalan seluas 35 m² atau sebesar 2.07 % dari luasan sisi jalannya.



Gambar 2. Kerusakan tambalan

Selanjutnya Pada sisi kanan ruas Jalan Kenanga terdapat lubang sebanyak 10 buah atau titik total luas sebesar 78.01 m^2 atau hampir sebesar 4.62 % dari luasan permukaan ruas jalan sisi kanannya. Sedangkan sisi kiri terdapat Lubang sebanyak 11 buah atau titik dengan total luas sebesar 15.65 m^2 atau hampir sebesar 0.93 % dari luasan ruas jalan kirinya.



Gambar 3. Kerusakan lubang

Pengausan agregat dengan luasan sebesar $140,00 \text{ m}^2$ (8.30% dari luasan segmen jalan sisi kanan). Sedangkan pada sisi kirinya juga terdapat pengausan agregat dengan luasan total sebesar 175.50 m^2 atau sebesar 10.40% dari luasan sisi jalannya.



Gambar 4. Kerusakan pengausan agregat

Selanjutnya kerusakan ambias dengan luasan sebesar 41,00 m² (2.43% dari luasan segmen jalan sisi kanan). Sedangkan pada sisi kirinya juga terdapat ambias luasan total sebesar 8.35 m² atau sebesar 0.49% dari luasan sisi jalannya. Hasil survey kondisi kerusakan jalan untuk masing-masing jalur ruas Jalan kenanga disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6 Hasil identifikasi kondisi sisi kanan Jalan Kenanga

No	Tipe Kerusakan	Volume Kerusakan	Prosentase Luas Kerusakan Dari Luas Jalur (1593,75 m ²)
1	Tambalan	153.30	9.08%
2	Lubang	78.01	4.62%
3	Pengausan Agregat	140.00	8.30%
4	Ambias	41.00	2.43%
Jumlah Total		412	24.43%

Tabel 7 Hasil identifikasi kondisi sisi kiri Jalan Kenanga

No	Tipe Kerusakan	Volume Kerusakan	Prosentase Luas Kerusakan Dari Luas Jalur (1593,75 m ²)
1	Tambalan	35.00	2.07%
2	Lubang	15.65	0.93%
3	Pengausan Agregat	175.50	10.40%
4	Ambias	8.35	0.49%
Jumlah Total		234.50	13.90%

3.1.4. Penilaian kerusakan jalan metode Bina Marga

Penilaian kondisi jalan dengan menganalisis data yang telah diperoleh dari survey yang telah dilaksanakan seperti survey jalan dan survey lalu lintas.

1. Penentuan Nilai Kelas Lalu Lintas

Penentuan nilai kelas lalu lintas berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang telah disajikan pada Tabel 5. Diperoleh sebesar 1875 smp/hari, kemudian dikorelasikan dengan Tabel 1, sehingga diperoleh nilai kelas jalan Kenanga adalah 3.

2. Penentuan Tingkat Kerusakan Jalan

Perhitungan angka kerusakan terhadap data kerusakan jalan yang telah dikompilasi, dianalisis dengan mengacu pada hasil penelitian Bolla (2012). Untuk jenis kerusakan retak, angka kerusakan dipertimbangkan dari jenis retak, lebar retak dan luas kerusakannya, dimana untuk nilai kelompok retak digunakan adalah angka terbesar dari ketiga komponen retak tersebut, sedangkan untuk kelompok kekasaran permukaan, lubang dan tambalan, didasarkan pada jenis kerusakan saja.

Hasil rekapitulasi penentuan angka kerusakan untuk sisi kanan ruas jalan Kenanga tersaji pada Tabel 8 sedangkan untuk sisi kiri jalan tersaji pada Tabel 9.

Tabel 8 Penilaian tingkat kerusakan sisi kanan Jalan Kenanga

Jenis Kerusakan	Penilaian Tingkat Kerusakan				Angka Kerusakan
	Tipe	Lebar	Luas	Kedalaman Panjang Ambias	
Tambalan & Lubang	-	-	1		1
Pengausan Agregat	3	-			3
Ambias	-	-		4	4
Total Angka Kerusakan					8

Sumber : Analisis Data, 2021

Tabel 9 Penilaian tingkat kerusakan sisi kiri Jalan Kenanga

Jenis Kerusakan	Penilaian Tingkat Kerusakan				Angka Kerusakan
	Tipe	Lebar	Luas	Kedalaman	
Tambalan & Lubang	-	-	0		0
Pengausan Agregat	3	-	-		3
Amblas	-	-	-	-	2
Total Angka Kerusakan					5

Sumber : Analisis Data, 2021

3. Nilai Kondisi Jalan

Nilai tingkat kerusakan sisi kiri ruas jalan Kenanga sebesar 5 dikorelasikan dengan Tabel 1, maka kondisi jalan diperoleh nilai 2, sedangkan sisi kanan dengan tingkat kerusakan sebesar 8 diperoleh nilai kondisi jalan 3.

4. Urutan Prioritas

Perhitungan urutan prioritas masing-masing sisi jalan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} UP_{(sisi\ kiri)} &= 17 - (\text{kelas LHR} + \text{Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (4 + 2) \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} UP_{(sisi\ kanan)} &= 17 - (\text{kelas LHR} + \text{Kondisi Jalan}) \\ &= 17 - (4 + 3) \\ &= 10 \end{aligned}$$

Evaluasi kondisi ruas jalan Kenanga yang dilakukan dengan menggunakan metode Bina Marga, berdasarkan analisis yang telah dilaksanakan bahwa diperoleh nilai Urutan Prioritas (UP) untuk sisi kanan nilai 10 dan sisi kiri nilai 11, maka berdasarkan Tata Cara Peyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan yang berarti pada komponen sistim drainase dengan memasukan kedalam program pemeliharaan berkala.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil pemeriksaan kondisi Jalan Kenanga Kota Tarakan dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: ditemukan beberapa jenis kerusakan diantaranya yaitu kerusakan lubang (*potholes*), kerusakan amblas (*Depression*), kerusakan tambalan (*Patching end Utiliti Cut Patching*), dan kerusakan pengausan agregat (*polised agregat*), selanjutnya berdasarkan pemeriksaan dengan metode Bina Marga menghasilkan nilai 10 untuk sisi kanan dan nilai 11 untuk sisi kiri, maka berdasarkan Tata Cara Peyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan yang berarti pada komponen sistim drainase dengan memasukan kedalam program pemeliharaan berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, M.D., 2019. Evaluasi Kondisi dan Kerusakan Perkerasan Lentur Dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) (Studi Kasus: Jalan Gunung Selatan Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara). *Borneo Engineering Jurnal Teknik Sipil* Vol.3 No. 2 Desember 2019, hal. 81-96, ISSN: 2581-1134

- Bolla, M. E. 2012. Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 104-116.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Manual Pemeliharaan Jalan, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga 1983.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1990. *Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten No. 77/KPTS/Db/1990*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1995. *Manual Pemeliharaan Rutin Untuk Jalan Nasional dan Provinsi No. 001/T/Bt/1995 Metode Survei*. Jakarta.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 1990. *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990*. Jakarta.
- Hendra, O, J., Haris, V, T., Rahmat, H. 2021. Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Menurut Bina Marga dan Alternatif Penanganannya (Studi Kasus Ruas Jalan Utama Bunsur – Mengkapan), *Jurnal Teknik*. 16(1), 58-66.
- Lasarus, R., Lalamentik, L,G, J., Waani, J, E. 2021. Analisa Kerusakan Jalan dan Penanganannya dengan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) Studi Kasus: Ruas Jalan Kauditan – Airmadidi; STA 0+770 – STA 3+770, *Jurnal Sipil Statik*. 8(4), 645–654.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor: 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Jalan dan Penilikan Jalan. Jakarta.
- Mubarak, H, 2016. Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode *Pavement Condition Index (PCI)* Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta. 11+150 s.d 12+150, *Jurnal SAINTIS Universitas Islam Riau*
- Nawir, D., dan Mansur, A. Z., 2017. Rancangan Perkerasan Jalan, Penerbit Rinra Publishing, Makassar, ISBN: 978-602-18440-5-2.
- Taufikurrahman. 2021. Analisa Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga (Studi kasus jalan Mangliawan – Tumpang Kabupaten Malang), *Jurnal Ilmu -Ilmu Teknik*, 17(1), 45-53.