

ANALISA KERUSAKAN JALAN BERDASARKAN METODE BINA MARGA (Studi Kasus Jalan Mangliawan – Tumpang Kabupaten Malang)

Taufikkurrahman

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Identifikasi kerusakan jalan meliputi jenis dan tingkat kerusakan sehingga dapat diketahui nilai kondisi perkerasan jalan dan alternatif penanganan kerusakan jalan tersebut. Lokasi penelitian dilakukan pada ruas jalan Mangliawan – Tumpang Kabupaten Malang. Metode analisis menggunakan metode Bina Marga. Metode Bina Marga adalah metode penilaian kondisi perkerasan jalan dengan cara survei secara visual terhadap kondisi perkerasan jalan. Metode 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 Mangliawan - Tumpang Kabupaten Malang adalah Tambalan, Retak, Lepas, Lubang, dan Gelombang. Setelah dilakukan analisa perhitungan menggunakan metode Bina Marga maka didapat nilai Urutan Prioritas adalah 8, berdasarkan tabel 1, nilai tersebut termasuk kedalam golongan Urutan Prioritas >7. Penanganan kerusakan jalan berdasarkan Metode Bina Marga adalah dengan melakukan program pemeliharaan rutin. Rekomendasi perbaikan jalan yaitu dilakukan penambalan (*paching*) untuk memperbaiki retak, alur dan ambblas.

Kata kunci: Analisa, kerusakan jalan, Metode Bina Marga

Jalan merupakan salah satu prasarana penting yang sangat dibutuhkan dalam sistem transportasi suatu wilayah. Keberadaannya berguna untuk menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya sehingga segala kebutuhan akan terpenuhi. Dengan adanya jalan yang secara kuantitas maupun kualitas bagus maka akan menunjang kemajuan suatu wilayah. Prasarana jalan harus di rencanakan dengan yang baik dan juga harus dapat memberikan tingkat pelayanan yang prima, karena akan meningkatkan aksesibilitas antar wilayah, dapat memberi keamanan dan kenyamanan dalam berkendara.

Mubarak (2016) menyatakan bahwa jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peranan sangat penting dalam sektor perhubungan darat, yang mendukung kesinambungan distribusi barang dan jasa untuk mendorong pertumbuhan ekonomi disuatu daerah. Kondisi jalan yang dilalui oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang dapat menurunkan kualitas dari permukaan jalan tersebut, sehingga menjadi tidak nyaman dan tidak aman untuk dilalui. Kerusakan pada jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta banyak menimbulkan korban akibat dari kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh instansi yang berwenang.

Tingginya arus lalu lintas akibat pertambahan jumlah kendaraan bermotor akan mengakibatkan kerusakan pada perkerasan jalan (Taufikkurrahman, 2020). Volume lalu lintas tersebut berpengaruh signifikan terhadap kerusakan perkerasan jalan, semakin besar volume lalu lintas maka kerusakan jalan akan semakin tinggi (Bowo Ariyanto, Iskandar Yasin, 2016; Faritzie et al., 2019; Cempana & Iskandar, 2020). Selain akibat tingginya volume lalu lintas, kerusakan perkerasan jalan juga diakibatkan oleh kelebihan muatan pada kendaraan yang melintas pada jalan tersebut (Setiyo Daru Cahyono, 2012; Morisca et al., 2014; Sari, 2014; Nabillah, 2019).

Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, yakni kerusakan tersebut akan menghambat laju kendaraan dan kenyamanan pengguna jalan. Semakin tinggi tingkat kerusakan jalan maka semakin rendah kecepatan kendaraan, sebaliknya semakin rendah tingkat kerusakan maka semakin tinggi kecepatan kendaraan (Wirnanda et al., 2018).

Kerugian lainnya yaitu terjadinya pemborosan anggaran pemeliharaan jalan. Lasarus et.al., (2020) menyatakan bahwa anggaran perbaikan kerusakan jalan yang dikeluarkan pemerintah pada tahun 2018 telah mencapai Rp 23,7 triliun untuk merehabilitasi jalan sepanjang 154.576 km. Pengeluaran untuk merehabilitasi jalan tersebut merupakan nilai yang tidak sedikit, sehingga harus dilakukan pengecekan kondisi perkerasan jalan untuk menentukan metode penanganan yang sesuai di waktu yang tepat.

Sanggor (2018) dalam 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.

Untuk menjaga 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. Di Indonesia pengukuran dan evaluasi tingkat kerataan perkerasan jalan 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 (Suwardo, 2004 dalam Mubarak, 2016). Pemeliharaan terhadap jalan tersebut harus dilakukan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah sebelum umur rencana tercapai.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerusakan dan mendapatkan nilai kondisi perkerasan jalan. Metode yang dipakai adalah metode Bina Marga. Survei terhadap perkerasan jalan adalah salah satu faktor yang penting ketika akan melakukan pemeliharaan jalan. Saat melaksanakan survei dilakukan identifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang ada sebagai dasar untuk penilaian kondisi perkerasan jalan.

Tinjauan Pustaka

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34/2006 menyebutkan definisi dari jalan adalah sebagai salah satu prasarana transportasi dalam kehidupan bangsa, kedudukan dan peranan jaringan jalan pada hakikatnya menyangkut hajat hidup orang serta mengendalikan struktur pengembangan wilayah pada tingkat nasional terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil-hasil pembangunan serta peningkatan pertahanan dan keamanan negara. Sulaksono (2001) dalam Copricon et.al., (2018) setiap struktur perkerasan jalan akan mengalami proses kerusakan secara progresif sejak jalan pertama kali dibuka dan dibebani oleh beban lalu lintas. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu metode untuk menentukan kondisi jalan agar dapat disusun program pemeliharaan jalan yang akan dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menilai kondisi kerusakan perkerasan jalan adalah Metode Bina Marga. Metode ini melakukan peninjauan terhadap volume lalu lintas dan kerusakan yang terjadi pada lapisan permukaan jalan.

Sistem Penilaian Kondisi Perkerasan Menurut Prosedur Bina Marga

Penilaian kondisi perkerasan merupakan hal yang penting dalam pengelolaan sistem perkerasan, hasil penilaian tersebut dapat digunakan untuk mengetahui perkerasan tersebut masih layak atau tidak, dan juga untuk menentukan kapan dilakukan perbaikan pada lapis perkerasan. Pada metode Bina Marga ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan ambles (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990). Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing jenis kerusakan. Urutan prioritas dihitung berdasarkan nilai-nilai kelas Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan kondisi jalan yang didapat dari penilaian kondisi permukaan jalan, dan nilai kerusakan jalan, yang kemudian dimasukkan kedalam rumus berikut ini: Urutan Prioritas, $UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$.

Berdasarkan nilai urutan prioritas yang didapat, dapat mengambil tindakan berdasarkan urutan prioritas (UP) dapat dilihat pada tabel tindakan yang diambil berdasarkan hasil urutan prioritas

Tabel 1. Tindakan Yang Diambil Berdasarkan Hasil Urutan Prioritas

Urutan Prioritas (UP)	Tindakan yang diambil
0 – 3	Program Peningkatan
4 – 6	Program Pemeliharaan Berkala
> 7	Program Pemeliharaan Rutin

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990

Kelas LHR

Parameter menentukan kelas LHR (Kelas Lintas Harian Rata – rata) untuk pekerjaan pemeliharaan berdasarkan data acuan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan

KELAS LALU-LINTAS	LHR (SMP/Hari)
0	< 20
1	20 – 50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2000
5	2000 – 5000
6	5000 – 20000
7	20000 – 50000
8	>50000

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990

Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan menggambarkan tingkat kerusakan permukaan perkerasan yang didasarkan pada jenis dan jumlah persentase kerusakan tersebut terhadap luas total ruas jalan yang diteliti. Direktorat Jenderal Bina Marga (1990) memberikan penilaian kondisi jalan untuk berbagai macam jenis kerusakan berdasarkan persentase luas kerusakan tersebut dengan luas total jalan seperti yang tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Angka Kondisi Perkerasan Berdasarkan Jenis Kerusakan

1. Retak-retak (Cracking)		2. Alur		3. Tambalan dan Lubang	
Tipe	Angka	Kedalaman	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	> 20 mm	7	> 30%	3
Acak	4	11 – 20 mm	5	20 – 30%	2
Melintang	3	6 – 10 mm	3	10 – 20%	1
Memanjang	1	0 – 5 mm	1	< 10%	0
Tidak Ada	1	Tidak ada	0		
Lebar	Angka				
> 2 mm	3	4. Kekasaran Permukaan		5. Amblas	
1 – 2 mm	2	Jenis	Angka	Kedalaman	Angka
< 1 mm	1	Disintegration	4	> 5/100 m	4
Tidak ada	0	Pelepasan Butir	3	2 - 5/100 m	2
Luas Kerusakan	Angka	Rough	2	0 – 2/100 m	1
> 30%	3	Fatty	1	Tidak Ada	0
10% - 30%	2	Close Texture	0		
< 10%	1				
Tidak ada	0				

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990

Setiap angka untuk semua jenis kerusakan kemudian dijumlahkan kemudian dapat ditetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan tabel 4.

Tabel 4. 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: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Mangliawan – Tumpang Kabupaten Malang.

Pengumpulan Data

1. Data primer, data primer adalah data yang didapat dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian. Data primer pada penelitian ini yaitu:
 - Jenis kerusakan jalan
Jenis kerusakan yang ada direkap untuk setiap segmen jalan yang ditinjau. Semua jenis kerusakan dinilai secara visual
 - Tingkat kerusakan
Tingkat kerusakan yang terjadi dinilai berdasarkan kualitas kerusakan apakah termasuk berat, sedang atau ringan dan juga kuantitasnya yang bisa dinyatakan dalam persentase kerusakan, perbandingan luas permukaan rusak dengan luas permukaan jalan yang ditinjau.
 - Jumlah kerusakan
Tiap jenis kerusakan jalan direkap dan dijumlahkan untuk setiap segmen yang ditinjau.
 - Data Lalulintas (LHR)
Untuk mendapatkan data lalulintas maka dilakukan survei lalulintas. Data lalulintas yang dikumpulkan meliputi data volume lalulintas, komposisi

kendaraan, frekuensi kendaraan. Survey lalulintas dilaksanakan selama 3 hari yaitu hari Senin, Rabu, dan Hari Minggu, Dengan hari yang telah ditentukan pada saat penelitian adalah menyesuaikan kondisi lalu lintas di lokasi penelitian dan pemilihan 3 hari penelitian ini yaitu untuk mewakili hari kerja dan hari libur. Perhitungan Lalulintas harian menggunakan form sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Jenis kendaraan yang disurvei adalah terdiri dari tiga jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah merupakan suatu data yang didapat melalui instansi terkait. Adapun data sekunder yang dikumpulkan adalah data kelas jalan, data geometri jalan, dan data ruas jalan.

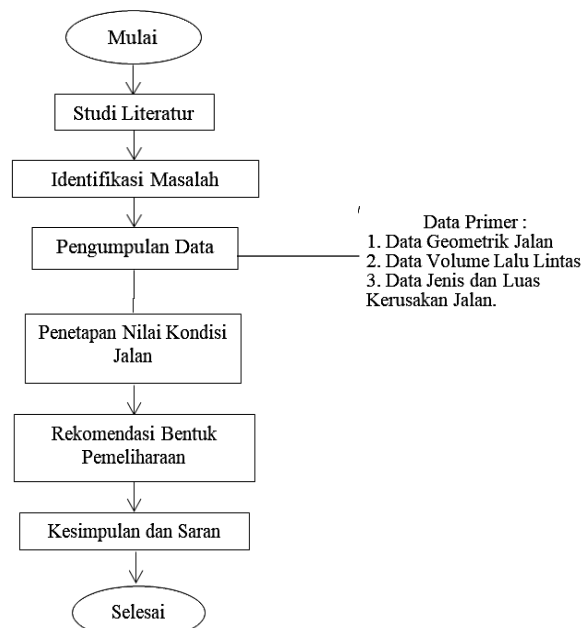
Pengolahan Data

Agar data dapat dianalisis maka dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan metode Bina Marga. Tahapan dalam metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan jenis dan kelas jalan
Jenis dan kelas jalan ditetapkan berdasarkan nilai LHR dan menetapkan nilai kelas jalan sesuai dengan Tabel 2.
2. Melakukan tabulasi data hasil survei kondisi jalan
3. Menghitung luas dan prosentase kerusakan untuk setiap jenis kerusakan
4. Melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan tabel Penentuan Kondisi Kerusakan Berdasarkan Jenis Kerusakan
5. Menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan tabel 4
Total angka kerusakan yaitu dengan menjumlahkan setiap nilai kerusakan pada suatu segmen lalu dibagi dengan jumlah segmen.
6. Setelah itu melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) dan mengambil alternatif penanganan yang sesuai berdasarkan urutan prioritas (UP) pada Tabel 1.

Diagram Alir Penelitian

Secara umum kerangka pelaksanaan pada studi ini, dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Survei Lalu Lintas

Pengambilan data dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu mulai dari hari Senin, Rabu, dan Minggu selama 9 jam. Perhitungan masing-masing dihitung per lajur, kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh arus lalu lintas.

Tabel 5. Jumlah Kendaraan Jl. Mangliawan - Tumpang Kabupaten Malang

Waktu	Golongan Kendaraan			Volume (smp/jam)
	LV= 1,00	HV = 1,3	MC = 0,5	
	(kend/jam)	(kend/jam)	(kend/jam)	
Senin	470	303	3551	2639.4
Rabu	443	246	3114	2319.8
Minggu	710	219	6897	4443.2
Total	1623	768	13562	9402.4

Sumber: Pengolahan data, 2020

Dari tabel diatas terlihat bahwa lalu lintas harian rata-rata tertinggi adalah 4443,2 smp/hari. Dari data LHR Ini menunjukkan bahwa ruas jalan Mangliawan – Tumpang kabupaten Malang masuk kategori jalan Arteri dengan VLHR adalah 3000 - 10000 smp/hari.

Data LHR tersebut kemudian digunakan untuk melakukan penggolongan kelas untuk pemeliharaan jalan sesuai tabel 2. Untuk ruas jalan Mangliawan-Tumpang ini masuk pada kelas 5.

Data Survei Kerusakan Jalan

Data survei kerusakan jalan di ruas jalan Mangliawan - Tumpang dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Luas Kerusakan Jl. Mangliawan – Tumpang

No	Jenis Kerusakan	Luas Jalan Rusak (M ²)	Luas Jalan Total (M ²)	Persentase Kerusakan
1	Tambalan	110	3500	3.14%
2	Retak buaya	500	3500	14.29%
3	Lepas	50	3500	1.43%
4	Lubang	5	3500	0.14%
5	Alur	0	3500	0.00%
6	Gelombang	200	3500	5.71%
7	Amblas	0	3500	0.00%
8	Belahan	0	3500	0.00%
	Total			24,71%

Sumber: Hasil survey, 2020

Jenis-jenis kerusakan yang terjadi adalah Tambalan, Retak, Lepas, Lubang, dan Gelombang. Survei dilakukan dengan cara pengukuran luas, panjang, dan lebar sesuai jenis kerusakan yang terjadi.

Dari data tabel 6 dapat dilihat kerusakan paling dominan adalah retak sebesar 500 m² (14,29%), kemudian gelombang sebesar 200 m² (5,71%), tambalan 110 m² (3,14%) dan lepas sebesar 50 m² (1,43%). Perhitungan angka kerusakan dilakukan berdasarkan nilai-nilai yang terdapat pada tabel 3. Hasil perhitungan angka kerusakan untuk masing-masing jenis kerusakan dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Penentuan Angka Kerusakan

Retak-retak (<i>cracking</i>)		Tambalan dan Lubang	
Type	Angka	Luas	Angka
Buaya	5	<10%	0
Lebar	Angka	Kekasaran Permukaan	
		Jenis	Angka
Luas Kerusakan	Angka	Pelepasan butir	3
10-20%	2		
Alur		Amblas	
Kedalaman	Angka	Kedalaman	Angka
Jumlah			10

Dengan mengacu pada Tabel 4 Nilai kondisi jalan, maka diperoleh nilai kondisi jalan sebesar 4.

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka urutan prioritas kondisi jalan dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \text{Urutan Prioritas, UP} &= 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \\
 &= 17 - (5 + 4) \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

Dengan Urutan Prioritas 8, maka berdasarkan tabel 1, nilai tersebut termasuk kedalam golongan Urutan Prioritas >7. Pada golongan ini maka jalan-jalan tersebut dimasukkan ke dalam program pemeliharaan rutin.

Strategi Penanganan Perbaikan

Direktorat Jenderal Bina Marga (1990) menyatakan bahwa bentuk pemeliharaan jalan raya ada tiga macam, yaitu:

a. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin adalah penanganan terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*ridding quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural dan dilakukan sepanjang tahun. Perbaikan sifatnya sebagai proteksi terhadap kerusakan yang lebih parah. Adapun jenis kegiatan pemeliharaan rutin antara lain adalah pemeliharaan terhadap :

- Lapis permukaan, misalnya: pelaburan aspal, penambalan lubang/patching, dan lain-lain.
- Bahu jalan, antara lain: pengisian material bahu jalan yang tergerus dan pemotongan rumput.
- Drainase jalan, seperti pembersihan saluran agar tetap berfungsi saat musim hujan. Peningkatan Jalan.

b. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan Berkala adalah penanganan terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara (*ridding quality*), tanpa meningkatkan kekuatan struktural. Pemeliharaan berkala dilakukan pada waktu-waktu tertentu. Penanganan ini dilakukan pada kondisi lapis permukaan jalan yang sudah menurun kualitas berkendaraannya (*riding quality*) sedangkan dengan upaya pemeliharaan rutin tidak dapat mengembalikan kondisi jalan pada kondisi mantap. Oleh karena itu secara berkala dilakukan pelapisan ulang lapis permukaan agar jalan kembali pada kondisi mantap.

c. Program peningkatan jalan

Program ini bertujuan untuk memperbaiki pelayanan jalan yang dengan cara melakukan peningkatan struktural dan geometriknya agar mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan. Program ini biasanya dalam bentuk *overlay* (penambahan lapis tambahan).

Mengacu pada penjelasan diatas, maka penanganan kerusakan pada ruas jalan Mangliawan – Tumpang adalah dengan melakukan pemeliharaan rutin, yaitu penanganan terhadap lapis permukaan berupa penambalan lubang (*patching*) untuk memperbaiki kerusakan yang ada agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah.

Menurut Yusup (2019) *patching* adalah pengupasan/pembongkaran permukaan perkerasan aspal lama pada lokasi jalan yang rusak kemudian diisi dengan campuran aspal dingin (*coldmix*) atau sesuai dengan kebutuhan di lapangan. *Patching* dilakukan dengan menggunakan *jack hammer* setelah keempat sisinya dipotong dengan *asphalt cutter gerinda*. Lubang tersebut kemudian diisi dengan material pilihan yang bergradasi baik, material ini dapat berupa material dengan kualitas serupa dengan lapis yang akan diperbaiki, atau merupakan suatu campuran dingin. Material tersebut dituangkan kedalam lubang dan dipadatkan lapis demi lapis dengan ketebalan sama pada setiap lapisannya. Tebal tiap lapisan ini tergantung kedalamannya tambalan, Lapisan terakhir (sebelum pemadatan) harus memiliki kelebihan ketinggian sebesar $\frac{1}{5}$ kedalamannya lubang, untuk mengakomodasi penurunan ketinggian akibat pemadatan. Pemadatan dilakukan dengan menggunakan alat pemadat (*baby roller*) hingga ketinggian permukaannya sama rata dengan ketinggian permukaan perkerasan jalan di sekitarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kerusakan jalan yang ditemukan pada ruas jalan Mangliawan - Tumpang Kabupaten Malang adalah Tambalan, Retak, Lepas, Lubang, dan Gelombang.
2. Setelah dilakukan analisa perhitungan menggunakan metode Bina Marga maka didapat nilai Urutan Prioritas adalah 8, berdasarkan tabel 1, nilai tersebut termasuk kedalam golongan Urutan Prioritas >7.
3. Penanganan kerusakan jalan berdasarkan Metode Bina Marga adalah dengan melakukan program pemeliharaan rutin.
4. Rekomendasi perbaikan jalan yaitu dilakukan penambalan (*paching*) untuk memperbaiki retak, alur dan amblas.

SARAN

Sehubungan dengan hasil penelitian yang diperoleh serta untuk lebih menyempurnakan penelitian ini, maka penulis menyampaikan saran untuk penelitian selanjutnya diperlukan adanya studi mengenai tingkat kerusakan jalan dengan metode yang lain misalnya metode *International Roughness Index*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowo Ariyanto, Iskandar Yasin, W. S. (2016). Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Analisa Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan Raya. *RENOVASI : Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 1(2), 100.
- Cempana, A., & Iskandar, S. (2020). Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Di Kota Makassar (Studi Kasus : Jl . Tamalanrea Raya). *Jurnal POROS*, 120–124.

- Copricon, Deby Elfi.Gunawan Wibisono, A. S. (2018). Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index) Dalam penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus : Simpang Lago - Simpang Buatan). *Jom FTEKNIK*, 5(1).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990. 018, 47.*
<http://sni.litbang.pu.go.id/image/sni/isi/018-t-bnkt-1990.pdf>
- Faritzie, H. Al, Djohan, B., & Wijaya, B. (2019). Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur (Flexible Pavement). *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, 9(2), 100–107.
- Lasarus, Reiman, Lucia G. J. Lalamentik, J. E. W. (2020). *Analisa Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index) Studi Kasus: Ruas Jalan Kauditan (by pass) – Airmadidi ; STA 0+770 – STA 3+770). 8(4), 645–654.*
- Morisca, W., Sipil, J. T., & Sriwijaya, U. (2014). Kerusakan Dan Umur Sisa Jalan (Studi Kasus : PPT . Simpang Nibung Dan PPT . Merapi Sumatera Selatan). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(4), 692–699.
- Mubarak, H. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta . 11 + 150. *Jurnal Saintis*, 16(1), 94–109.
- Nabillah, J. A. F. R. (2019). Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus Segmen Jalan Banjarbaru – Bati-Bati). *Jurnal Kacapuri*, 2(1), 1–10.
- Sari, D. N. (2014). Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan Dan Umur Sisa. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(4).
- Setiyo Daru Cahyono. (2012). Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Pada Jalan Raya Ngawi-Caruban. *Jurnal Agri-Tek*, 13, 66–73.
- Taufikkurrahman. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus Jalan Tulus Besar - Ngadas Kabupaten Malang). *Jurnal Sistem*, 16(3), 28–38.
- Wirnanda, I., Anggraini, R., & Isya, M. (2018). Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Dan Pengaruhnya Terhadap Kecepatan Kendaraan (Studi Kasus: Jalan Blang Bintang Lama Dan Jalan Teungku Hasan Dibakoi). *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 1(3), 617–626.
- Yusup, C. M., & Kartika, N. (2019). *Analisis Biaya Pemeliharaan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index (SDI) (Studi Kasus : Ruas Jalan Cisaat – Situgunung Sta . 0 + 400 – 5 + 400 Kabupaten Sukabumi).* 9(2), 943–951.