

ANALISIS KERUSAKAN KONDISI JALAN PANUJAK TANAH AWU KABUPATEN LOMBOK TENGAH PROVINSI NUSA TENGARA BARAT MEGGUNAKAN METO BINA MARGA

SOLEMAN LERE WARAT¹⁾, BAGUS WIDHI DHARMA S.²⁾,
I GUSTI NGURAH OCTOVA S.³⁾

¹⁾Alumni Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar, ²⁾Dosen Teknik Sipil UNIQHBA,
³⁾Dosen Teknik Sipil K. Mataram UNMAS Denpasar

²⁾bagus.widhi.dharma@gmail.com, ³⁾rahoccta@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan apa yang dominan terjadi di ruas – ruas jalan perkotaan di wilayah Praya dan untuk mengetahui nilai kondisi kerusakan pada masing – masing ruas jalan yang diteliti serta untuk mengetahui urutan prioritas penanganan dan perbaikan jalan. Hasil penelitian dari 1 ruas jalan perkotaan Kabupaten Lombok Tengah yang memiliki total volume kerusakan sebesar 106 m². ruas jalan yang mempunyai volume kerusakan terbesar adalah ruas jalan Panujak Tanah Awu retak sebesar 61 dan alur sebesar 25 dengan nilai kondisi sebesar 6 dan mempunyai urutan prioritas terkecil yaitu 7, sedangkan ruas jalan dengan nilai kondisi terkecil adalah 2 jalan Panujak Tanah Awu urutan prioritas sebesar 10.

Kata kunci: kerusakan jalan, nilai kondisi, prioritas penanganan, metode bina marga.

ABSTRACT

This study aims to determine what types of damage are dominant in urban roads in the Praya area and to determine the value of the damage conditions on each of the roads studied and to determine the priority order of road handling and repair. The results of the study were from 1 urban road in Central Lombok Regency which had a total volume of damage of 106 m². The road segment that has the largest volume of damage is the Panujak Tanah Awu road with cracks of 61 and the groove of 25 with a condition value of 6 and has the smallest priority order of 7, while the road segment with the smallest condition value is 2 Panujak Tanah Awu roads with a priority order of 10. .

Keywords: road damage, condition value, handling priority, bina marga method.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian, baik antara satu kota dengan kota lainnya, antara kota dengan desa, antara satu desa dengan desa lainnya. Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No.26/1985 adalah jalan nasional, jalan propinsi, jalan kabupaten, jalan desa, dan jalan khusus.

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan terutama untuk distribusi barang dan jasa. Dengan demikian perkembangan jalan saling berkaitan dengan perkembangan sumber daya umat manusia. Peranan jalan sangat penting dalam memfasilitasi besar kebutuhan pergerakan yang terjadi. Oleh karena itu agar jalan dapat tetap mengakomodasi kebutuhan pergerakan dengan tingkat layanan tertentu perlu dilakukan suatu usaha untuk menjaga kualitas lapis layanan jalan, dan salah satu usaha tersebut adalah

melakukan analisa pada kerusakan dan melakukan kegiatan pemeliharaan. Kinerja perkerasan merupakan kondisi perkerasan yang dapat memberikan pelayanan kepada pemakai jalan selama kurun waktu perencanaan tertentu (Sukirman, 1999).

Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan hubungan perekonomian dan kegiatan sosial lainnya. Sedangkan jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan sosial namun dapat terjadi kecelakaan. Kerusakan prasarana jalan terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun fungsionalnya yang mengalami kerusakan. Suatu penelitian tentang bagaimana kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan tersebut. Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survai secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan. Tujuan penelitian ini adalah melakukan penilaian untuk mengetahui dan mengelompokkan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan menggunakan metode Bina Marga.

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan kasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	IIIA	8
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	

Sumber: Tata cara perencanaan geometrik jalan (Bina Marga, 1997)

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi. Banyak perkerasan jalan Kabupaten/Kota di Indonesia yang mengalami kerusakan diakibatkan terjadinya repetisi beban lalu-lintas, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan perekonomian di daerah-daerah, termasuk salah satunya di wilayah Kabupaten Lombok Tengah.

Volume lalu lintas yang melewati ruas-ruas jalan di wilayah perkotaan Praya mengalami peningkatan, baik jumlah ataupun tonasenya di beberapa ruas jalan sering dilewati oleh kendaraan angkutan berat seperti truk angkutan pasir, batu kali, kayu, material bangunan dan lain lain.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan "Kajian mengenai tingkat dan jenis kerusakan jalan yang ada di wilayah Kabupaten Lombok Tengah".

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam evaluasi perkerasan jalan sebagai berikut

1. Bagaimana jenis-jenis kerusakan permukaan jalan perkotaan Praya ?
2. Berapa nilai kondisi kerusakan pada ruas - ruas jalan Panujak Tanah Awu yang diteliti?

Tujuan Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah: Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui jenis-jenis kerusakan permukaan jalan perkotaan Praya ?
2. Mengetahui nilai kondisi kerusakan pada ruas - ruas jalan Panujak Tanah Awu yang diteliti?

Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini.

1. Dapat memberi usulan kepada Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga untuk keperluan pemeliharaan seputar kondisi jalan raya di Kabupaten Lombok Tengah
2. Sebagai bahan refrensi bagi penyusunan tugas akhir yang akan datang khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar Kampus Mataram.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian survei. Penelitian ini dilakukan pada ruas-ruas jalan di wilayah perkotaan Kabupaten Lombok Tengah. ,maka diambil sebanyak 10 ruas jalan sebagai sampel dengan lebar ruas ≥ 5 meter dan berada bagian Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah karena padatnya aktivitas lalu-lintas di ruas jalan tersebut, dan juga untuk jalan dengan lebar ruas ≥ 5 m bisa dilalui mobil dan dapat bersimpangan dengan lancar.

Tabel 2. Ruas - ruas jalan yang diteliti

No	Nama Ruas	Panjang (M)	Lebar (M)	Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi
1	Jl panuja.tanah awu	3000	5 m	Kolektor

Analisis atau perhitungan persentase kerusakan segmen yaitu:

$$\text{Alur} = \frac{\text{luas tipe kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100 \frac{25}{1.500} 100x = 0,0166$$

$$\text{Retak} = \frac{\text{luas kerusakan}}{\text{luas segmen}} \times 100 \frac{61}{1.500} 100x = 0,0406$$

Cara yang sama juga dilakukan untuk menghitung persentase tipe kerusakan yang lain pada segmen ruas jalan dan pada semua ruas jalan yang disurvei. Sedangkan Penilaian segmen didapat dari penjumlahan tiap tipe kerusakan pada tiap ruas jalan. Penilaian ini berdasarkan penaksiran subyektif dengan menggunakan ketentuan yang ada.

Tabel 3. Penilaian bahu jalan dan kemiringan jalan

Penilaian	Bahu Jalan (L)	Kemiringan (K)
1	Bentuk dan kemiringan baik Bentuk dan kemiringan buruk Tinggi/rendah <10 cm >10 cm atau tidak ada	3% - 2% 2% - 0 (flat/hampir datar Datar tidak merata tidak berbentuk
2		
3		
4.		

Sumber : Modul jalan kabupaten, bantuan petunjuk teknis

Penilaian tipe kerusakan jalan diperoleh dari persentase pada perhitungan persentase segmen, dan didasarkan pada tabel kerusakan permukaan perkerasan beraspal seperti pada tabel 3 3 dibawah ini

Tabel 4. Kerusakan permukaan perkerasan

Kerusakan Permukaan Perkerasan : % Luas				
Tipe Kerusakan	1	2	3	4
Baik	Sedang	Rusak	Rusak berat	
Lubang	0-1	1-5	5-15	>15
Tipe buaya	0-5	5-10	10-5	>50
Retak rata	0-3	3-12	12-25	>25
Alur bekas roda kendaraan.	0-3	3.5	3-5	>25
Amblas	0-4	2-7	6-8	>30

Sumber : modul jalan kabupaten, bantuan petunjuk teknis pembinaan untuk penyelenggaraan jalan daerah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Segmen Tiap Ruas Jalan.

Mempermudah perhitungan nilai kerusakan, maka tiap ruas jalan dibagi menjadi beberapa segmen. jumlah segmen tiap ruas jalan disajikan pada tabel

Tabel 5. Jumlah segmen tiap ruas jalan yang disurvei seperti berikut ini

No	Nama ruas	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah segmen	Segmen (m)
1	Jl panujak.Tanah Awu	3000	5	10	300

Data Survei Penjagan Kondisi Jalan

Survei penjagan kondisi jalan yang dilakukan menghasilkan data kerusakan – kerusakan yang terjadi pada perkerasan di setiap ruas jalan. Hasil survei dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6. Kerusakan pada 10 segmen jalan panujuk tanah awu perkotaan kabupaten lombok tengah

No	Jl panujuk tanah awu	Luas Kerusakan m2				
		Amblas	Retak	Kekasaran permukaan	Alur	Tambalan
1	Segmen	0	4	0	1	0
2	Segmen	0	8	4	0	1
3	Segmen	0	6	4	3	1
4	Segmen	1	4	0	0	1
5	Segmen	0	5	0	5	0
6	Segmen	1	9	0	7	1
7	Segmen	0	7	0	3	1
8	Segmen	0	7	0	0	1
9	Segmen	1	4	0	3	1
10	Segmen	0	7	1	3	1
Total		3	61	9	25	8

Nilai Kondisi Perkerasan

Nilai kondisi perkerasan jalan adalah. Nilai dari tingkat kerusakan perkerasan di suatu ruas jalan. nilai ini didapat dari jumlah skor total nilai dari semua segmen pada ruas jalan dibagi jumlah segmen pada ruas jalan tersebut. hasil perhitungan diperoleh data seperti disajikan pada Tabel 4.14 di bawah ini

Table 7. Nilai Kondisi Jalan dari 10 Segmen

Angka	Nilai
26-25	5
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	
0-1	0

Table 8. Nilai Kerusakan jalan Panujuk Tanah Awu

Uraian	Total Kerusakan	Nilai Kerusakan
a	b	c
STA 1 0,000-0,300	5	2
STA 2 0,300-0,600	13	5
STA 3 0,600-0,900	14	4
STA 4 0,900-1,200	6	2
STA 5 1,200-1,500	10	4
STA 6 1,500-1,800	18	6
STA 7 1,800-2,100	11	4
STA 8 2,100-2,400	8	3
STA 9 2,400-2,700	9	3
STA 10 2,700-3,000	13	5
Total Kerusakan jalan panujuk tanah awu		38

Tabel 9. Rincian Nilai dan Jenis Kerusakan Jalan panujuk Tanah Awu

Jl panujuk tanah awu	Jenis Kerusakan Jalan Panujuk Tanah Awu				
	Retak	Alur	Amblas	Lubang dan tambalan	Kekerasan
1	61	25	3	8	9

Nilai Kelas Lalu-lintas Harian Rata-rata.

Lalu-lintas harian rata-rata adalah volume lalu-lintas rata-rata dalam satu hari. Untuk memperoleh data tersebut digunakan 2 cara sebagai berikut ini. Lalu-lintas harian rata-rata tahunan (LHRT). LHRT adalah jumlah lalu-lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 2 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh. Lalu-lintas harian rata-rata (LHR) untuk dapat menghitung LHRT haruslah tersedia data jumlah kendaraan yang terus menerus, mengingat akan biaya yang diperlukan dan membandingkan dengan ketelitian yang dicapai serta tidak semua tempat di Indonesia mempunyai data

volume lalu-lintas selama, maka untuk kondisi tersebut digunakan satuan LHR. LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lama nya pengamatan. Untuk menentukan kelas LHR hasil volume lalu-lintas yang didapat dikalikan dengan EMP (Ekuivalen Mobil Penumpang) EMP untuk jalan perkotaan tak terbagi) untuk kemudian menentukan kelas LHR kelas lalu-lintas untuk pekerjaan pemeliharaan)

Data Hasil Survei Perhitungan Lalu-lintas

Hasil survei dan perhitungan nilai kondisi jalan kemudian diprioritaskan kebutuhan penanganan. Untuk menentukan urutan prioritas penanganan dibutuhkan data nilai kondisi jalan dan data kelas LHR (Lintas Harian Rata – rata) pada setiap ruas jalan yang diteliti. Adapun data kelas LHR yang didapat dari survei lalu – lintas

Table 10. Survey lalu lintas Jalan Panujak Tanah Awu

Hari	Waktu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Motor	Sedan dan jeep	Opelet pick-up combi dan minibus	Pick up micro truck mobil hantaran pick up Box	Bus kecil	Bus besar	Truck 2 sumbu 4 roda	Truck 2 sumbu 6 roda	Truck 3 sumbu	Sepeda becak kereta kuda
1	08/10	112	13	21	10	7	1	13	3	4	12
2	08/10	221	21	18	9	10	0	10	0	2	9
3	09/11	190	20	21	15	4	0	9	0	0	10
4	07/09	140	14	61	12	2	5	17	4	0	11
5	07/09	231	31	12	17	6	2	16	2	2	8
6	09/11	321	11	22	13	3	6	21	2	2	7
Jumlah		1,215	110	155	72	32	13	86	11	10	57
		1215	373				121				
		203	62				20				

Tabel 11. Data Volume Lalu Lintas dan LHR

No	Jenis kendaraan	EMP	Volume lalu lintas jalan		LHR (smp/hari)
			Kend/jam	Smp/jam	
a	b	c	d	e	f
1	Sepeda motor (MC)	0,5	203	101	1212
2	Kendaraan ringan (LV)	1,0	62	62	744
3	Kendaraan berat (HV)	1,3	20	26	312
4	Kendaraan tanpa mesin (UMC)	0,8	10	8	96
Jumlah			295	197	2364

Sumber : Nilai EMP mengacu pada tabel 3.4

Tabel 12. Kelas Lalu Lintas Untuk Pekerjaan Pemeliharaan

Kelas lalu – lintas	LHR (SMP/Jam)
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

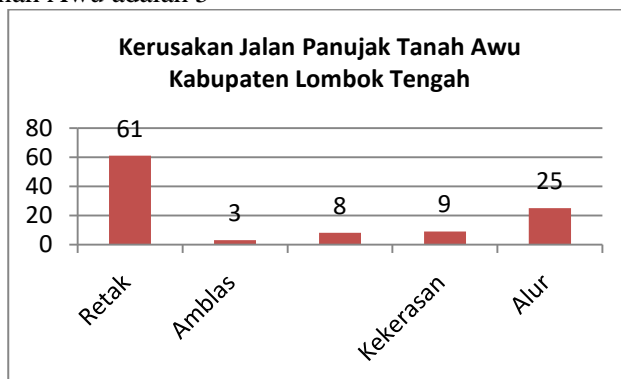
Sumber: tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota No.018/T/BNKT/19980. Direktorat jebrol Bina Marga. Direktorat pembinaan jalan kota.

PEMBAHASAN

Kerusakan Jalan Panujak Tanah Awu

Penilaian kerusakan perkerasan jalan dalam metode Bina Marga dikategorikan menjadi 4 jenis yaitu lubang dan tambalan, ambles, retak, alur, dan kekerasan permukaan. Dari hasil penelitian pada 10 ruas jalan perkotaan di wilayah praya kerusakan yang paling dominan terjadi adalah retak dengan total kerusakan

semua ruas jalan yang diteliti adalah sebesar 107 m² dan kerusakan lain seperti ambles, lubang dan tambalan, alur, Retak, dan kekerasan permukaan.dituangkan pada Grafik seperti pada gambar di bawah ini. Berdasarkan hasil LHR yaitu= 2364 bila dipakai acuan tabel di atas maka kelas Lalu-lintas dilokasi penelitian jalan Panujak Tanah Awu adalah 5



Gambar 1.Grafik Kerusakan Jalan Panujak Tanah Awu Kabupaten Lombok Tengah

Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan dilakukan berdasarkan rata – rata nilai kerusakan jalan yang di ambil di setiap segmen, yang meliputi penilaian terhadap kerusakan permukaan, kondisi bahu jalan, dan hasil perhitungan nilai kondisi jalan diperoleh nilai kerusakan tertinggi pada jalan panujak tanah awu sebesar 17 dan nilai kerusakan terendah yaitu pada jalan panujak tanah awu sebesar 5, untuk kemudian di peroleh urutan prioritas.

$$UP=17-(\text{Nilai Kelas LHR}+\text{Nilai kondisi jalan})$$

$$UP=17-(5+4)$$

$$UP=17-9$$

$$UP=8$$

Table 13. Urutan Nilai Kondisi yang di ambil Ruas Jalan Panujak Tanah Awu

Uraian	Koef (17)	LHR	Nilai Kerusakan	Urutan prioritas
a	b	c	d	e
STA 1 0,000-0,300	17	5	2	10
STA 2 0,300-0,600	17	5	5	7
STA 3 0,600-0,900	17	5	4	8
STA 4 0,900-1,200	17	5	2	10
STA 5 1,200-1,500	17	5	4	8
STA 6 1,500-1,800	17	5	6	6
STA 7 1,800-2,100	17	5	4	8
STA 8 2,100-2,400	17	5	3	9
STA 9 2,400-2,700	17	5	3	9
STA 10 2,700-3,000	17	5	3	9

Semakin besar nilai prioritas maka semakin baik kondisi jalan tersebut, sedangkan nilai prioritas yang terbilang kecil, maka semakin tidak baik kondisi ruas jalan tersebut secara keseluruhan, karena untuk menentukan urutan prioritas tidak hanya dihitung berdasarkan kerusakan yang ada pada ruas jalan tersebut, tapi di pengaruhi juga atas kondisi bahu dan kemiringan jalan, dan juga kelas LHR pada ruas jalan tersebut. sehingga jika diurutkan sesuai prioritas adalah sebagai berikut

Table 14. Tindakan yang diambil

Uraian	Urutan prioritas	Tindakan yang diambil
a	b	c
STA 1 0,000-0,300	10	Program pemeliharaan Rutin
STA 2 0,300-0,600	7	Program pemeliharaan Rutin
STA 3 0,600-0,900	8	Program pemeliharaan Rutin
STA 4 0,900-1,200	10	Program pemeliharaan Rutin
STA 5 1,200-1,500	8	Program pemeliharaan berkala
STA 6 1,500-1,800	6	Program pemeliharaan Rutin
STA 7 1,800-2,100	8	Program pemeliharaan Rutin
STA 8 2,100-2,400	9	Program pemeliharaan Rutin
STA 9 2,400-2,700	9	Program pemeliharaan Rutin
STA 10 2,700-3,000	9	Program pemeliharaan Rutin

Setelah melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) dapat mengambil tindakan berdasarkan urutan prioritas (UP) dapat dilihat pada table tindakan yang di ambil berdasarkan hasil urutan prioritas .

Table 15. 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: *Tata Cara penyusunan Program pemeliharaan Jalan 2011*

PENUTUP

Simpulan

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

1. Dari 10 ruas jalan yang diteliti, total volume kerusakan jalan adalah sebesar 106 Terdiri dari beberapa tipe kerusakan yaitu diantaranya sebagai berikut ini. Retak =61, Kekerasan =9, Amblas = 3, Alur = 25, Tambalan =8 jadi kerusakan dominan yang terdapat pada ruas-ruas jalan panujuk tanah Awu kabupaten lombok tengah adalah. retak dengan luas sebesar 61 m2.
2. Jalan yang mempunyai nilai kondisi terbesar tidak selalu menjadi prioritas utama penanganan, karena untuk mengetahui urutan prioritas juga berdasarkan nilai kemiringan, bahu jalan serta nilai kelas LHR. Jadi dalam penentuan urutan prioritas berdasarkan kebutuhan lalu – lintas pada ruas jalan tersebut.
3. Nilai kondisi dari ruas jalan diperoleh nilai kondisi terbesar adalah jalan panujuk, Tanah Awu yaitu 6. Sedangkan nilai kondisi terkecil pada Jalan Panujuk Tanah Awu yaitu 2

Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan dapat diberikan saran – saran sebagai berikut ini kelebihan dari metode Bina Marga adalah pelaksanaan survai penjajagan kondisi jalan dilakukan secara manual dan menyeluruh pada setiap ruas jalan sehingga semua kerusakan yang ada dapat dihitung dan dianalisis data yang diperoleh cukup lengkap sesuai standar pemeliharaan jalan di Indonesia terkait teknologi dan alat yang digunakan pada metode Bina Marga.

1. Kerusakan dalam metode Bina Marga hanya meliputi Lubang, Retak, Amblas/legok, dan Alur bekas roda. Sedangkan dalam kenyataan di lapangan kerusakan yang terjadi tidak hanya itu. maka akan lebih baik jika tinjauan kerusakan jalan diperbanyak atau diperluas lingkungnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya bisa membandingkan antara metode Bina Marga dengan Metode yang lain.
3. Pada 10 Ruas jalan yang diteliti tersebut dimasukkan kedalam program pemeliharaan rutin jalan Kabupaten Lombok Tengah.
4. Kepada dinas yang berwenang dalam pemeliharaan dan perbaikan jalan perkotaan Kabupaten Lombok Tengah, penelitian ini diharapkan dapat menjadi refrensi untuk keperluan pemeliharaan dan perbaikan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Anonim. (1990). *Petunjuk Teknis Perencanaan Dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Anonim.(1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Bangunto, Tyas. (2009). *Analisis Kerusakan Jalan Perkotaan Kabupaten Purworejo Dengan Menggunakan Metode Bina Marga*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo
- Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. (2004). *Survai Pencacahan Lalulintas Dengan Cara Manual*. Ebook.
- Peraturan Pemerintah. (1985). *No 26 Tentang Jalan*. Jakarta.
- Sukirman Silvia. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.