

ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN JALAN ASPAL (Studi kasus : Jalan Bangilan – Tapelan Kec. Kapas Kab. Bojonegoro)

H. Musthofa ST. MT¹⁾

Program Studi Teknik Sipil Universitas Bojonegoro

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian, sehingga volume kendaraan yang melewati suatu ruas jalan akan mempengaruhi kapasitas dan kemampuan dukungannya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat ditentukan oleh beban yang diterima jalan tersebut, sifat-sifat daya dukung tanah dasar, kualitas bahan baku perkerasan. Dari hasil survey didapat beberapa kerusakan yaitu tambalan, retak, lubang, gelombang dan ambles pada desa Bangilan – Tapelan dilakukan penanganan perbaikan untuk mengatasi kerusakan dengan menambal atau melakukan lapis ulang tetapi tidak menyelesaikan masalah. Tambalan luas kerusakan 218 dengan Nq 4,26, Retak luas kerusakan 208 dengan Nq 4,16, Lubang luas kerusakan 205 dengan Nq 4,1, Alur luas kerusakan 113 dengan Nq 2,26, Gelombang luas kerusakan 204 dengan Nq 4,08, Belahan luas kerusakan 29,8 dengan Nq 0,596, Nilai kerusakan jalan = 19,5, Untuk perencanaan tebal lapis tambahan dengan Umur Rencana 5 tahun, sesuai dengan perhitungan yang di peroleh dari hasil, maka untuk tebal lapisan tambahan yaitu Laston = 3 cm (laston ms 774).

Kata Kunci: Jalan Aspal, kerusakan jalan, metode komponen SKBI 1987 Bina Marga.

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian, sehingga volume kendaraan yang melewati suatu ruas jalan akan mempengaruhi kapasitas dan kemampuan dukungannya. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat ditentukan oleh beban yang diterima jalan tersebut, sifat-sifat daya dukung tanah dasar, kualitas bahan baku perkerasan.

Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat yang di pergunakan untuk lalu lintas baik angkutan orang ataupun barang ketujuan tertentu. (Sudarno, 2015). Keberhasilan ataupun kelayakan tidak terlepas dari peran serta secara aktif sektor transportasi dimana sektor transportasi merupakan urat nadi kehidupan ekonomi, sosial, budaya, politik. Kondisi diatas juga berlaku untuk jalan Bangilan - Tapelan yang terletak pada Jalan Bangilan – Tapelan, dimana seperti pada jalan lainnya terjadi pertumbuhan lalu lintas akibat meningkatnya jumlah penduduk. Hal ini mengakibatkan konstruksi perkerasan jalan mengalami kerusakan, berupa retak-retak halus, permukaan

jalan (deformasi). Hal ini akan menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan daerah sekitarnya, serta tidak ekonomis lagi dari segi transportasi karena akan menyebabkan kecepatan kendaraan menurun, kerusakan-kerusakan lebih cepat pemakaian sehingga bahan bakar menjadi boros dan biaya angkutan meningkat. (Andi).

Untuk mewujudkan penyelenggaraan transportasi yang baik, jalan harus melayani arus lalu lintas baik angkutan orang maupun barang untuk mencapai tujuan dengan selamat, aman, nyaman, cepat, lancar, tertib dan teratur secara efisien. (Sudarno)

METODE PENELITIAN

Untuk Evaluasi kerusakan dari Jalan dari STA 5+000 s/d 6+000 Dilokasi penelitian diperlukan data-data yang menunjang jalan tersebut. dan dalam rangka pengumpulan data tersebut digunakan metode-metode :

1) Metode Observasi

Metode observasi yaitu metode dengan cara melakukan survei langsung ke lokasi.

2) Metode Literatur.

Metode literatur yaitu metode dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang dapat digunakan.

Survei kerusakan jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi existing dan situasi lokasi perencanaan.

Kegiatan yang dilakukan pada survei inventori adalah :

- 1) Menentukan awal dan akhir pengukuran serta pemasangan di awal dan akhir pelaksanaan.
- 2) Mengamati kondisi jalan
- 3) Mengukur jenis jenis kerusakan jalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan Jalan

Data dimensi kerusakan setiap jenis kerusakan jalan dapat dilihat pada Perhitungan data nilai kerusakan jalan (Nr) yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Perhitungan Nilai Kerusakan Jalan (Nr)

No	Jenis Kerusakan	Luas Jalan Rusak (mm ²)	Luas Jalan Total (mm ²)	Np %	Np	Nj	Nq	Pros Rusak
1	Tambalan	218	5000	4,36	3	4	12	Sedikit
2	Retak	208	5000	4,16	3	5	15	Sedikit
3	Lepas	0	5000	0,00	0	5,5	0	Sedikit Sekali
4	Lubang	205	5000	4,1	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	113	5000	2,26	2	6	12	Sedikit Sekali
6	Gelombang	204	5000	4,08	2	6,6	13,2	Sedikit Sekali
7	Amblas	0	5000	0,00	0	7	0	Sedikit Sekali
8	Belahan	29,8	5000	0,596	0	7	0	Sedikit Sekali
Nilai Presentasi				19,5	%			

Contoh perhitungan ;

$$\begin{aligned}
 Np\% &= \frac{\text{Luas Jalan Rusak}}{\text{Luas Jalan Keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{218}{5000} \times 100\% \\
 &= 4,36\% \\
 Nq &= Np \times Nj \\
 &= 3 \times 4 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

Catatan : - Untuk nilai Np dan Nj diperoleh sesuai dengan pros dan luas kerusakan jalan

- Untuk pross rusak di peroleh nilai Nq dilihat sesuai tabel.

Dari perhitungan Nilai Kerusakan (Nr) pada Tabel 1. Hasil Nilai Kerusakan (Nq) memperoleh nilai masing-masing :

- | | | | |
|-------------|------|--------------|--------|
| 1. Tambalan | = 12 | 5. Alur | = 12 |
| 2. Retak | = 15 | 6. Gelombang | = 13,2 |

- | | | | |
|-----------|------|------------|-----|
| 3. Amblas | = 0 | 7. Amblas | = 0 |
| 4. Lubang | = 12 | 8. Belahan | = 0 |

Dan dari seluruh kerusakan pada jalan Bangilan – Tapelan dari STA 5+000 s/d 6+000 yaitu 19,05% dari 100%, maka kondisi perkerasan lapisan jalan lama adalah $100\% - 19,05\% = 80,95$ dengan kerusakan perkerasan jalan lama, maka sebagaimana dinilai sesuai table 2.15 Nilai kerusakan jalan lama pada halaman yaitu:

- ✓ Terlihat Crack halus, sedikit deformasi pada roda namun masih tetap stabil.

Kondisi Tanah

Menghitung nilai DCP di tumbukan ke-1 Titik 1.

$$\begin{aligned} \text{DN1} &= \frac{\text{kumulatif penetrasi}}{\text{kumulatif tumbukan}} \\ &= \frac{155 - 0}{6 - 0} \\ &= 25,83 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DN2} &= \frac{\text{kumulatif penetrasi}}{\text{kumulatif tumbukan}} \\ &= \frac{731 - 155}{15 - 6} \\ &= 64,0 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DN3} &= \frac{\text{kumulatif penetrasi}}{\text{kumulatif tumbukan}} \\ &= \frac{1000 - 731}{19 - 15} \\ &= 67,25 \text{ mm/Tumbukan} \end{aligned}$$

Menghitung Log₁₀ CBR di tumbukan ke-1 Titik 1, DCP Kerucut 60°.

$$\begin{aligned} \text{Log}_{10} \text{ CBR} &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log DN1})) \\ &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log } 25,83)) \\ &= 0,959 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log}_{10} \text{ CBR} &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log DN2})) \\ &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log } 64,0)) \\ &= 0.442 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log}_{10} \text{ CBR} &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log DN}_3)) \\ &= 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log } 67,25)) \\ &= 0,414 \text{ mm}\end{aligned}$$

Menghitung nilai CBR di tumbukan ke-1 Titik 1.

$$\begin{aligned}\text{CBR}_1 &= 10^{\text{Log cbr}} \\ &= 10^{0,959} \\ &= 9,10\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CBR}_2 &= 10^{\text{Log cbr}} \\ &= 10^{0,442} \\ &= 2,8\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CBR}_3 &= 10^{\text{Log cbr}} \\ &= 10^{0,414} \\ &= 2,6\%\end{aligned}$$

Tabel 2. Diagram pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 1

TITIK 1						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	25,833	0,959	9,106
3	3	80	80			
3	6	75	155			
3	9	188	343	64,000	0,442	2,8
3	12	171	514			
3	15	217	731			
3	18	197	928	67,250	0,414	2,6
1	19	72	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 100

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan = 3,75%

Tabel 3. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 2

TITIK 2						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	24,000	1,001	10,030
3	3	75	75			
3	6	48	123			
3	9	77	200			

3	12	82	282			
3	15	78	360			
3	18	196	556	81,667	0,303	2,0
3	21	294	850			
2	23	150	1000	75,000	0,352	2,2

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 200

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan = 3,28 %

Tabel 4. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 3

TITIK 3						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	30,000	0,874	7,5
3	3	30	30			
3	6	75	105			
3	9	95	200			
3	12	85	285			
3	15	165	450			
3	18	145	595	46,111	0,629	4,3
3	21	163	758			
3	24	107	865			
3	27	65	930	22,500	1,038	10,9
3	30	70	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 300

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan = 6,77%

Tabel 5. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 4

TITIK 4						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	26,667	0,941	8,7
3	3	78	78			
3	6	64	142			
3	9	75	217			
3	12	103	320			
3	15	80	400			

3	18	170	570	60,833	0,471	3,0
3	21	195	765			
3	24	82	847	33,571	0,810	6,5
3	27	133	980			
1	28	20	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 400

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan =5,07 %

Tabel 6. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 5

TITIK 5						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	15,556	1,249	17,7
3	3	50	50			
3	6	30	80			
3	9	20	100			
3	12	50	150			
3	15	50	200			
3	18	80	280	85,500	0,277	1,9
3	21	265	545			
3	24	248	793	103,500	0,168	1,5
2	26	207	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 500

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan =3,54%

Tabel 7. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 6

TITIK 6						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	8,611	1,586	38,5
3	3	23	23			
3	6	27	50			
3	9	15	65			
3	12	25	90			
3	15	30	120			
3	18	35	155			
3	21	220	375	66,667	0,419	2,6

3	24	180	555			
3	27	290	845	111,250	0,127	1,3
1	28	155	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 600

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR pengamatan rata-rata =5,42%

Tabel 8. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 7

TITIK 7						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	20,417	1,093	12,4
3	3	80	80			
3	6	40	120			
3	9	50	170			
3	12	75	245	73,667	0,362	2,3
3	15	218	463			
3	18	224	687	52,167	0,559	3,6
3	21	171	858			
3	24	142	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 700

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR pengamatan rata-rata =4,26%

Tabel 9. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 8

TITIK 8						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	24,444	0,991	9,8
3	3	113	113			
3	6	57	170			
3	9	50	220			
3	12	92	312	39,167	0,722	5,3
3	15	143	455			
3	18	305	760	90,833	0,242	1,7
3	21	240	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – Tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 800

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR pengamatan rata-rata =4,58%

Tabel 10. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 9

TITIK 9						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	29,167	0,890	7,8
3	3	45	45			
3	6	80	125			
3	9	105	230			
3	12	120	350			
3	15	265	615	76,667	0,339	2,2
3	18	195	810			
3	21	190	1000	63,333	0,448	2,8

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 5 + 900

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan =3,33%

Tabel 11. Pengujian Penetrometer Conus Dinamis (DCP) titik 10

TITIK 10						
Banyak Tumbukan	komulatif tumbukan	penetrasi (mm)	komulatif penetrasi	DN (mm/tumb)	LOG CBR	CBR %
0	0	0	0	14,583	1,285	19,3
3	3	25	25			
3	6	45	70			
3	9	30	100			
3	12	75	175			
3	15	168	343	52,222	0,558	3,6
3	18	191	534			
3	21	111	645			
3	24	112	757	50,714	0,575	3,8
3	27	173	930			
1	28	70	1000			

Lokasi : Jalan bangilan – tapelan

Ukuran Conus : 60°

STA : 6 + 000

Tanggal : 12 Agustus 2019

CBR titik pengamatan =5,92%

Data Lalu Lintas

Untuk data lalu lintas pada jalan poros Bangilan – Tapelan tahun 2014 – 2018 dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 12. Data lalu lintas pada jalan poros Bangilan – Tapelan tahun 2014 – 2018

Tahun	Jenis Kendaraan	LHR Ruas Jalan (smp/hari) 2 Lajur 2 Arah	Peningkatan (Jumlah)	Peningkatan (%)
2015	MPV, Sedan, Jeep, Pick Up	252	0	0
	Bus, Truck 2 As	273	0	0
	Sepeda Motor	2624	0	0
	Sepeda / Becak	399	0	0
2016	MPV, Sedan, Jeep, Pick Up	257	5	2.0
	Truck 2 As	288	14	5.26
	Sepeda Motor	2677	54	2.04
	Sepeda / Becak	403	4	1.01
2017	MPV, Sedan, Jeep, Pick Up	265	8	3.09
	Truck 2 As	303	15	5.26
	Sepeda Motor	2760	83	3.09
	Sepeda / Becak	415	12	3.09
2018	MPV, Sedan, Jeep, Pick Up	276	11	4.2
	Truck 2 As	312	9	3.1
	Sepeda Motor	2905	145	5.26
	Sepeda / Becak	419	4	1.01
2019	MPV, Sedan, Jeep, Pick Up	280	3	1.0
	Truck 2 As	27	3	1.0
	Sepeda Motor	2995	90	3.09
	Sepeda / Becak	428	9	2.04
rata-rata				8,49

Menghitung ITP (Indeks Tebal Perkerasan)

CBR Tanah Dasar	= 3,33
- DDT (Daya Dukung Tanah)	= 3,94
- IPt (Indeks Permukaan Akhir rencana)	= 1,5
- IPo (Indeks Permukaan Awal Rencana)	= 3,9 – 3,5
- FR (Faktor Regional)	= 1,5
- LER (Lalu Lintas Ekuivalen Rencana)	= 65,49

ITP5 = 6,3 (Bisa dilihat pada nomogram 5)

Menetapkan Tebal Lapis Tambahan =
Kekuatan Jalan Lama ;

Laston	= 80,95% x 5 x 0,40	= 2	
Batu Pecah (CBR 80)		= 80% x 15 x 0,12	= 1,8
Sirtu (CBR 70)	= 70% x 10 x 0,13	= 1,3	
			ITP = 5,1

UR = 5 Tahun

ITP = ITP 5 – ITP = 6,3 – 5,1 = 0,6

1,2 = 0,40 x D1

D1 = 1,2/0,40

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jenis kerusakan jalan pada ruas Bangilan – Tapelan yaitu

JENIS KERUSAKAN	LUAS KERUSAKAN (m ²)	Nq (%)
Tambalan	218	4,26
Retak	208	4,16
Lubang	205	4,1
Alur	113	2,26
Gelombang	204	4,08
Belahan	29,8	0,596

Nilai Kondisi Perkerasan jalan Lapisan permukaan 19,5%

2. Terlihat Crack halus, sedikit deformasi pada roda namun masih tetap stabil.
3. Untuk perencanaan tebal lapis tambahan dengan Umur Rencana 5 tahun, sesuai dengan perhitungan yang di peroleh dari hasil, maka untuk tebal lapisan tambahan yaitu Laston = 3 cm

Saran

Perlu nya diadakan pemeliharaan secara rutin dan berkelanjutan serta peningkatan jalan bila terjadi kerusakan pada perkerasan jalan, karena mengingat jalan Bangilan – Tapelan pernah dilakukan overlay secara keseluruhan dan hanya terdapat perbaikan tambal sulam setempat-tempat karena keterbatasan dana.

REFERENSI

- Putri, Vidya Annisah. 2016. *Identifikasi Jenis Kerusakan pada Perkerasan Lentur*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- Putri, Vidya Annisah dkk. 2016. *Identifikasi Jenis Kerusakan pada Perkerasan Lentur (Study Kasus Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)*. Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung.
- Efendi Rizal Ahmad. 2016. *Perencanaan Perbaikan Perkerasan Tebal Lentur*. Unigoro
- Nuryati, Sri. *Analisis tebal lapis perkerasan dengan metode bina marga 1987*
- Sudarno. 2015. *Analisa perkerasan lentur jalan raya penentuan komponen tebal lapis perkerasan jalan jurusan bojonegoro pajeng (bts. Kabupaten nganjuk)*. Bojonegoro: Unigoro.
- Kumalawati andi. *Perencanaan tambahan perkerasan jalan dengan metode hrodi*. NTT: Universitas Nusa Cendana.
- Sukirman, 2003. *Perkerasan jalan.* : UGM.