

ANALISIS KERUSAKAN PERKERASAN JALAN UNTUK RUAS JALAN NAGRAK – SINAGAR KABUPATEN SUKABUMI

Yudha Prabowo^{*1}, Haadi Kusumah², Siti Muawanah Robial³,

1. Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Sukabumi Indonesia
2. Universitas Muhamdiyah Sukabumi
3. Universitas Muhamdiyah Sukabumi

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Kerusakan Perkerasan
Jalan, BinaMarga, Perkerasan lentur,
Overlay

* Penulis Korespondensi.

Yudha Prabowo

Alamat E-mail:

Yudhaprabowo1985@gmail.com

Abstrak

Jalan di Kabupaten Sukabumi banyak mengalami kerusakan dini sebelum umur rencana jalan tercapai, kasus ini banyak ditemukan saat kegiatan pemeliharaan periodik jalan. Salah satu jalan yang mengalami hal serupa yaitu pada ruas Jalan: Nagrak – Sinagar Kabupaten Sukabumi. Pada tahun 2010, lalu lintas di jalan ini tidak terlalu padat, sehingga digunakan lapis permukaan Latasir dengan tebal 2,00 cm. Berdasarkan tahun 2019 jumlah kendaraan berat yang melintasi ruas jalan ini meningkat, sehingga menimbulkan banyak kerusakan terhadap konstruksi jalan ini. Dilakukanlah analisis kerusakan jalan pada ruas jalan nagrak - sinagar dengan data-data tahun 2019 Karena ruas jalan ini existing jalannya sudah ada, maka hanya akan dilaksanakan overlay (perkuatan jalan lama).

1. Pendahuluan

Jalan adalah sarana bagi setiap orang untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lain sesuai dengan tujuan. Tentunya kondisi jalan harus bisa memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penggunaannya. Fungsi dari jalan sendiri adalah untuk memberikan pelayanan pergerakan lalu lintas, memberikan kemudahan untuk mencapai tujuan dan pendistribusian barang dengan cepat, aman, nyaman, serta ekonomis.

Namun kondisi jalan tidak selalu dalam kondisi baik ketika di lewati oleh penggunaannya. Hal ini terjadi pada kondisi jalan di Kabupaten Sukabumi tepatnya pada ruas jalan Nagrak – Sinagar, yang banyak ditemukan kerusakan dini sebelum umur rencana jalan tersebut tercapai.

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahun 2010 ruas jalan ini memiliki lalu lintas harian rata-rata yang tidak begitu padat sehingga digunakan konstruksi latasir kelas B (SS-B) dengan ketebalan maksimum 2.00 cm. pada analisis kerusakan jalan yang akan dilakukan, digunakan data lalu lintas pada tahun 2019. Dalam penelitian.

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, rumusan masalah yang muncul adalah Faktor apa saja yang mempengaruhi kerusakan jalan sebelum umur layanannya selesai pada ruas jalan : Nagrak – Sinagar?

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui faktor yang mempengaruhi kerusakan jalan sebelum umur rencana/layanan selesai pada ruas jalan : Nagrak – Sinagar.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan, tahapan pertama persiapan, pengumpulan data, studi literatur berupa buku dan jurnal sebagai bahan acuan, adapun data yang menjadi pendukung dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari lembaga/instansi terkait, peralatan survey untuk penelitian ini terdiri dari form survey, kendaraan roda empat, *Stop watch*, alat tulis, kamera dan alat ukur meteran, pelaksanaan survey lapangan, dimulai dari penyesuaian angka odometer menggunakan kendaraan roda empat, selanjutnya dilakukan survey penjajagan kondisi jalan dengan kendaraan yang sudah di sesuaikan odometernya, berdasarkan hasil survey yang dilakukan di catat pada form survey S3 dan form S1 didalam buku SK-77 Modul 3, langkah selanjutnya dilakukan survey Lalu lintas Harian Rata-rata yang dilaksanakan pada hari-hari yang padat lalu lintasnya dimulai hari sabtu, minggu dan senin, setelah survey Lalu lintas Harian Rata-rata, maka akan didapatkan Bauran Kendaraan Berat dari ruas jalan nagrak – sinagar, langkah selanjutnya untuk perhitungan lalu lintas harian rata-rata menggunakan persamaan a – f,

a) Lalu lintas harian rata-rata permulaan (LHR_p)

$$LHR_p = LHR_s \times (1 \times i_1)(1 \times i_1)^n$$

b) Lalu lintas harian rata-rata akhir (LHR_a)

$$LHR_A = LHR_P \times (1 \times i_2)^n$$

c) Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = \sum_{j=mp}^n LHR_{pj} \times C \times E$$

d) Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

$$LEA = \sum_{j=mp}^n LHR_{Aj} \times C \times E$$

e) Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$(LET) = \frac{LEP + LEA}{2}$$

f) Lints Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times F_p$$

$$F_p = \frac{n_2}{10}$$

Keterangan:

i_1 : Pertumbuhan lalu-lintas masa konstruksi

i_2 : Pertumbuhan lalu-lintas masa layanan

J : Jenis kendaraan

n^1 : Masa konstruksi

n^2 : Umur rencana

C : Koefisien distribusi kendaraan

E : Angka ekuivalen beban sumbu kendaraan

F_p : Faktor penyesuaian

Koefisien distribusi kendaraan merupakan kendaraan yang melintas pada jalur rencana, baik itu kendaraan ringan maupun berat. Koefisien ini ditentukan sesuai dengan table dibawah ini.

Tabel 1. Koefisien Distribusi Kendaraan

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan berat	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Lajur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	-	0,30	-	0,45
5 Lajur	-	0,25	-	0,425
6 Lajur	-	0,20	-	0,40

(Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, halaman 9)

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa kendaraan ringan berat total < 5 ton, misalnya: mobil penumpang, pick up, mobil hantaran. Sedangkan untuk kendaraan berat yaitu total ≥ 5 ton, seperti: bus, truck, semi trailer, trailer.

Untuk angka Ekuivalen (E) dibagi kepada beberapa golongan dengan golongan beban kendaraan umum ditentukan oleh rumus sebagai berikut:

$$E. \text{ Sumbu Tunggal} = \left(\frac{\text{beban satu tunggal dlm Kg}}{8160} \right)^4 \quad E. \text{ Sumbu Ganda} = 0,086 \left(\frac{\text{beban satu tunggal dlm Kg}}{8160} \right)^4$$

Angka ekuivalen sumbu kendaraan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Angka Ekuivalen (E) sumbu kendaraan

Beban Sumbu	Angka Ekuivalen		
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0.0002	-
2000	4409	0.0036	0.0003
3000	6614	0.0183	0.0016
4000	8818	0.0577	0.0050
5000	11023	0.1410	0.0121
6000	13228	0.2923	0.0251
7000	15432	0.5415	0.0466
8000	17637	0.9238	0.0749
8160	18000	1.0000	0.0860
9000	19841	1.4798	0.1273
10000	22046	2.2555	0.1940
11000	24251	3.3022	0.2840
12000	26455	4.6770	0.4022
13000	28660	6.4419	0.5540
14000	30864	8.6647	0.7452
15000	33069	11.4184	0.9820
16000	35276	14.7815	1.2712

(Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, halaman 10)

3. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. dokumentasi pada saat survey lalu lintas harian rata - rata pada ruas jalan : Nagrak - Sinagar

Hasil lalu-lintas harian rata-rata untuk ruas jalan: Nagrak – Sinagar adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil survey LHR

Tipe Pemakai Jalan	Jenis Kendaraan	Jumlah	Sat
8	Microbus	1643	Kendaraan
9	Pick up	403	Kendaraan
10	Bis sedang dan besar	9	Kendaraan
11	Truk 4 - 10 ton	111	Kendaraan
12	Truk 6 - 12 ton	54	Kendaraan
13	Truk > 8 ton	0	Kendaraan
14	Sedan dan Jeep	715	Kendaraan

Didalam form S5A yang didapat dari UPTD Pekerjaan Umum Wilayah Cibadak Tipe Pemakai Jalan 8 di tabel adalah urutan ke 8 di tabel form S5A, jenis kendaraan yang melintas micro bus, jumlah kendaraan yang melintas dua arah 1.643 kendaraan per 3 hari waktu padat kendaraan, begitupun seterusnya pada tabel 6. Hasil survey LHR. Hasil perhitungan lalu lintas harian rata-rata menggunakan metode Analisis SKBI 2.3.26.1987



Gambar 2. photo visual kerusakan jalan ruas jalan : Nagrak - Sinagar

Berikut data Ruas Jalan : Nagrak – Sinagar pada tahun 2019.

Panjang Jalan Perencanaan	: 1.3 km
Lebar Jalan Perencanaan	: 4 m
Jumlah Lajur	: 1 lajur 2 arah ($L < 5.5$ m)
Umur Rencana	: 5 dan 10 Tahun
Kelandaian	: 6 %
Perkembangan lalu lintas (i) untuk 5 tahun	: 8 %
Perkembangan lalu lintas (i) untuk 10 tahun	: 6 %

a) Data LHR Ruas Jalan : Nagrak – Sinagar Tahun 2019

Kendaraan Ringan 2 ton	:	2761	Kendaraan	
Bus 8 ton	:	9	Kendaraan	
Truk 8 ton	:	111	Kendaraan	
Truk 12 ton	:	54	Kendaraan	+
2935 Kendaraan/hari/2 jurusan				

Data diatas merupakan hasil dari survey LHR yang dilakukan pada ruas jalan: Nagrak-Sinagar pada tahun 2019 dengan jumlah 2935 kendaraan/hari/2jurusan.

b) Penyelesaian

a. Menghitung LHR Pada Tahun ke 5 (akhir umur rencana) rumus : $(1 + i)^n$

Kendaraan Ringan 2 ton	:	4056.81	Kendaraan	
Bus 8 ton	:	13.22	Kendaraan	
Truk 8 ton	:	163.10	Kendaraan	
Truk 12 ton	:	79.34	Kendaraan	+
4312.48 Kendaraan/hari/2 jurusan				

Jumlah kendaraan pada umur rencana 5 tahun yaitu tahun 2024 diperkirakan sebanyak 4312.48 kendaraan/hari/2jurusan.

b. Menghitung LHR Pada Tahun ke 10 (akhir umur rencana) rumus : $(1+i)^n$

Kendaraan Ringan 2 ton	:	4944.53	Kendaraan	
Bus 8 ton	:	16.12	Kendaraan	
Truk 8 ton	:	198.78	Kendaraan	
Truk 12 ton	:	96.71	Kendaraan	+
5256.14 Kendaraan/hari/2 jurusan				

Jumlah kendaraan pada umur rencana 10 tahun yaitu tahun 2029 diperkirakan sebanyak 5256.14 kendaraan/hari/2 jurusan.

c. Menghitung Angka Ekuivalen (E) Masing-masing Kendaraan

Kendaraan Ringan 2 ton	0.0002	+	0.0002	=	0.0004
Bus 8 ton	0.0183	+	0.1410	=	0.1593
Truk 8 ton	0.0183	+	0.1410	=	0.1593
Truk 12 ton	0.0577	+	0.9238	=	0.9815

Angka ekuivalen kendaraan ini bergantung pada jumlah sumbu dari kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut.

d. Menghitung LEP (Lintas Ekuivalen Permulaan)

Kendaraan Ringan 2 ton	2761	x	1.00	x	0.0004	=	1.1044
Bus 8 ton	9	x	1.00	x	0.1593	=	1.4337
Truk 8 ton	111	x	1.00	x	0.1593	=	17.6823
Truk 12 ton	54	x	1.00	x	0.9815	=	53.0010
							+
LEP = 73.2214							

Lintas ekuivalen permulaan ini didapatkan dari perhitungan data tahun awal perencanaan.LEP untuk tahun 2019 sebesar 73.2214.

e. Menghitung LEA (Lintas Ekuivalen Akhir)

LEA 5 Tahun :

Kendaraan Ringan 2 ton	4056.81	x	1.00	x	0.0004	=	1.6227	
Bus 8 ton	13.22	x	1.00	x	0.1593	=	2.1066	
Truk 8 ton	163.10	x	1.00	x	0.1593	=	25.9811	
Truk 12 ton	79.34	x	1.00	x	0.9815	=	77.8759	+
							LEA₅	= 107.5863

LEA 10 Tahun:

Kendaraan Ringan 2 ton	4944.53	x	1.00	x	0.0004	=	1.9778	
Bus 8 ton	16.12	x	1.00	x	0.1593	=	2.5675	
Truk 8 ton	198.78	x	1.00	x	0.1593	=	31.6663	
Truk 12 ton	96.71	x	1.00	x	0.9815	=	94.9167	+
							LEA₁₀	= 131.1284

LEA (Lintas Ekuivalen Akhir) ini perhitungan lintas ekuivalen untuk akhir umur rencana, yaitu 5 dan 10 tahun kedepan tepatnya tahun 2024 dan 2029. LEA untuk umur rencana 5 tahun sebesar 107.5863, dan untuk umur rencana 10 tahun yaitu 131.1284.

f. Menghitung LET (Lintas Ekuivalen Tengah)

$$\text{LET 5 Tahun} : (73.2214 + 107.5863) / 2 = \mathbf{90.4038}$$

$$\text{LET 10 Tahun} : (73.2214 + 131.1284) / 2 = \mathbf{102.1749}$$

Lintas Ekuivalen Tengah didapatkan dari penjumlahan LEP dan LEA kemudian di bagi dua. Maka didapatkan nilai LET untuk umur rencana 5 tahun sebesar 90.4038, dan untuk umur rencana 10 tahun sebesar 102.1749.

g. Menghitung LER

$$\begin{aligned} \text{FP 5 Tahun} & : 5 / 10 & = \mathbf{0.5} \\ \text{FP 10 Tahun} & : 10 / 10 & = \mathbf{1.0} \\ \text{LER 5 Tahun} & : 90.4038 \times 0.5 & = \mathbf{45.2019} \\ \text{LER 10 Tahun} & : 102.1749 \times 1.0 & = \mathbf{102.1749} \end{aligned}$$

Lintas Ekuivalen Rencana ini didapatkan dari hasil perkalian LET dengan Fp (Faktor Penyesuaian). Sehingga LER untuk umur rencana 5 tahun sebesar 45.2019, dan umur rencana 10 tahun sebesar 102.1749.

h. Mencari ITP

$$\begin{aligned} \text{CBR Tanah Dasar} & : 4 \% \\ \text{DDT} & : 4.3 \\ \text{IP} & : 2 \\ \text{FR} & : 1.0 \\ \text{LER 5 Tahun} & : 45.2019 \quad \mathbf{ITP_5} \quad (IP_0 = 3.9 - 3.5) & = \mathbf{6.4} \\ \text{LER 10 Tahun} & : 102.1749 \quad \mathbf{ITP_{10}} \quad (IP_0 = 3.9 - 3.5) & = \mathbf{7.4} \end{aligned}$$

ITP didapatkan dari nomogram yang sudah disediakan dalam metode analisa komponen SKBI 2.3.26.1987. hasilnya untuk LER 5 tahun nilai ITP adalah 6,4 dan untuk LER 10 tahun nilai ITP sebesar 7,4.

i. Menetapkan Tebal Lapis Tambahan

Kekuatan Jalan Lama

Lataston Lapis Aus

(HRS-WC)	:	3	Cm	$50\% \times 3 \times 0.25$	=	0.38
Lapen Macadam	:	5	Cm	$50\% \times 5 \times 0.26$	=	0.65
Lap. Pondasi Atas	:	10	Cm	$100\% \times 10 \times 0.13$	=	1.3
Lap. Pondasi Bawah	:	20	Cm	$100\% \times 20 \times 0.12$	=	2.4 +
ITP ada						= 4.73

ITP ada adalah hasil perhitungan dari data awal konstruksi jalan yang ada kemudian di jumlahkan sehingga didapatkan nilainya 4,73. Kemudian tebal lapis tambahan untuk umur rencana adalah sebagai berikut:

UR 5 Tahun

$$\begin{aligned}\Delta ITP &= ITP_5 - ITP & : & \quad 6.4 - 4.73 & = & \quad 1.68 \\ & & & 1.68 = 0.35 \times D1 \\ & & & D1 = 1.68 / 0.35 & = & \quad 5 \text{ cm (LASTON)}\end{aligned}$$

UR 10 Tahun

$$\begin{aligned}\Delta ITP &= ITP_{10} - ITP & : & \quad 7.4 - 4.6 & = & \quad 2.68 \\ & & & 2.68 = 0.35 \times D1 \\ & & & D1 = 2.68 / 0.35 & = & \quad 8 \text{ cm (LASTON)}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis komponen SKBI 2.3.26.1987 yang dilakukan untuk perencanaan perkuatan jalan lama (pelapisan tambahan / *Overlay*) untuk ruas jalan: Nagrak – Sinagar adalah sebagai berikut:

Tabel Hasil Analisis Komponen SKBI 2.3.26.1987

Umur Rencana (Tahun)	Tebal Perkerasan (cm)	Jenis Perkerasan
5	5.14	LASTON
10	10	LASTON

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilaksanakan, didapatkan faktor yang menjadi penyebab kerusakan perkerasan jalan untuk ruas jalan: Nagrak – Sinagar adalah karena bauran kendaraan berat ≥ 8 ton meningkat, sementara tonase kendaraan berat untuk jalan kabupaten maksimal 8 ton. Penyebab lain adalah sistem drainase yang tersumbat oleh sedimen dan ditutup pembuangannya oleh masyarakat.

Dan dari penelitian ini disarankan pada kegiatan pembangunan, pemeliharaan periodik untuk ruas jalan: Nagrak – Sinagar bisa menggunakan tebal perkerasan laston dengan tebal 5.14 cm (Umur Rencana 5 Tahun), dan 8 cm (Umur Rencana 10 Tahun).

Referensi

- [1] Hendarsin, L. Shirley. (2000). *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Bandung : Politeknik Negeri Bandung – Jurusan Teknik Sipil.
- [2] (1987). *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. SKBI.2.3.26.1987, UDC : 625.73 (02), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [3] Wulansari, Dwi Novi. (2018). *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen dan Metode AASHTO pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor*. Vol.3, 22 – 31.
- [4] Sendow, Ricky Theo K. Freddy Jansen. (2016). *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2013*. Vol. 4, No. 12, 725 – 735.
- [5] Sudarno, dkk. (2018) : *Analisis Tebal Perkerasan Jalan Raya Magelang-Purworejo km 8 sampai km 9 Menggunakan Metode Bina Marga 1987*, Vol. 02, n.1, p.41 – 46