Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil: Vol 01 Number: 1, July 2022, pp 18-27.
Department of Civil Engineering, University of Riau.,
ISSN: 2963-6841 (Online), Indonesia

e-journal OJS of UNRI

Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil

Journal homepage: https://jtrs.ejournal.unri.ac.id/index.php/jtrs

PENENTUAN PRESERVASI JALAN NASIONAL BERDASARKAN UMUR SISA PERKERASAN DI RUAS JALAN KAHARUDIN NASUTION – MARPOYAN KOTA PEKANBARU

*Benny Hamdi Rhoma Putra[1], Yosi Alwinda[2] and Muhammad Rilly Aka Yogi[3]

[1,2,3] Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Indonesia
*Corresponding Author (benny.ft@lecturer.unri.ac.id)

Abstract

Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan has a length of 6.76 Km. This road has an important role in the process of moving human and goods traffic inside and outside the city of Pekanbaru. In maintaining the good condition of this road, goverment must do a road management program so that the road condition is always maintained. Knowing the current condition of the remaining structural life (RSL) of pavement can be used in preparing the types of road preservation works. This study uses data from the Riau Province National Road Implementation Center (BPJN) in the form of average daily traffic data (LHR) and deflection data. The results of the analysis showed that the condition of the Kaharudin Nasution-Marpoyan national road was 16.18% in good condition; 82.35% moderate condition; and 1.47% in a slightly damaged condition. While the road handling activities required are 41.17% of the length of the road requiring routine maintenance, and 58.82% of road segmen needs overlay.

***Articlehistory**:*
Received:
15 May 2022
Accepted:
2 June 2022
Availableonline:
27 July 2022.

Keywords:
National Road, Road Preservation, IRI, RSL, BPJN

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi yang terbagi dari bangunan pelengkap jalan baik berupa perlengkapan lalu lintas yang terdapat pada permukaan tanah, bawah permukaan tanah, bawah permukaan air atau di atas permukaan air, kategori yang tidak termasuk ke jalan adalah lajur kereta api, jalan kabel dan jalan lori (UU No. 38, 2004). Ruas jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan ini penting sebagai penghubung Kota Pekanbaru dengan Kabupaten Kampar karena merupakan akses utama menuju Kabupaten Kuantan Singingi yang dilalui setiap harinya oleh kendaraan sehingga jalan harus terjaga kemantapannya untuk mendukung proses kegiatan ekonomi pada setiap kabupaten yang dihubungkan oleh jalan nasional.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi perkerasan lentur berdasarkan nilai International Roughness Index (IRI), mendapatkan umur sisa perkerasan lentur menggunakan metode perencanaan dan perhitungan Integrated Road Management System(IRMS) versi 3 dan menentukan bentuk preservasi ruas jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan menggunakan "pohon keputusan" yang dihubungan antara nilai IRI dengan nilai Remaining Structural Life (RSL).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun parameter dan tinjauan pustaka mengenai data perhitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah mendapatkan perhitungan nilai structrual number of pavement, remaining structural life, vechile damage factor, faktor pertumbuhan lalu-lintas, cumulative standard axle load, dan hasilnya berupa remaining structural life. Berikut merupakan penjabaran lebih lengkap mengenai parameter data perhitungan pada penelitian ini:

Structural Number of Pavement (SNP)

Merupakan jumlah struktur perkerasan jalan yang parameter pembagiannya menggunakan data FWD, yakni indeks yang memberikan indikasi kekuatan lapisan perkerasan dan struktur perkerasan total. Berikut merupakan persamaan 1 perhitungan nilai SNP yang ditemukan oleh Robets, diperoleh dari perbandingan antara FWD dan Traffic Speed Deflectometer (TSD) yang dapat dilihat pada lampiran " Nilai Structural Number of Pavement ". Dibawah ini merupakan persamaan 1 yakni:

$$SNP = \frac{a}{d_0 b} \qquad (1)$$

Keterangan :
SNP = Jumlah Struktur Perkerasan

d_0 =πr^2= Sensor Defleksi FWD (mm)
a = Koefisien Robets = 167
b = Koefisien Robets = 0,57

Remaining Structural Capacity (CAP)

CAP adalah sisa dari kapasitas struktural jalan yang nilainya didapatkan setelah mendapatkan data SNP terlebih dahulu. Parameter yang digunakan dalam mencari nilai CAP adalah nilai kalibrasi dari aspal yang digunakan, berikut rumus 2 untuk menghitung sisa kapasitas struktural:

$$CAP = \left\{\frac{[SNP-(k_i \times a)]}{[k_g \times b]}\right\}^{\frac{1}{k_c \times c}} \qquad (2)$$

Keterangan:
CAP = Sisa Kapasitas Struktur Jalan (ESAs)
SNP = Jumlah Struktur Perkerasan
$K_i K_g K_c$ = Faktor kalibrasi Aspal
a = Koefisien kalibrasi K_i = 1,05
b = Koefisien kalibrasi K_g = 2,135
c = Koefisien kalibrasi K_c = 0,175

Adapun angka yang digunakan untuk mendapatkan nilai kalibrasi aspal adalah pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Faktor Kalibrasi Jenis Perkerasan

Pavement Type Group	K_i	K_g	K_c
Thin Asphalt Unbound	1,650	0,925	2,100
Thin Asphalt Stabilised	1,700	0,700	2,800
Full Depth Asphalt	0,000	1,930	0,610

Sumber : Kemitraan Indonesia Australia Untuk Infrastruktur,2020

Thin Asphalt Unbound dan *Thin Asphalt Stabilised* merupakan jenis aspal dengan campuran beraspal panas yang digunakan sebagai lapis permukaan pada perkerasan lentur yang berfungsi sebagai lapisan fungsional pada jalan (PUPR, 2018). *Thin Asphalt Unbound* dan *Thin Asphalt Stabilised* memiliki keunggulan yakni memberikan kenyamanan pada pengguna jalan, kedap air dan dapat melindungi lapisan dibawahnya, sebagai permukaan/lapis aus sebagai pemeliharaan preventif jalan. *Thin Asphalt Unbound* (Aspal tipis tidak terikat) tidak dapat menahan kondisi kendaraan yang besar di atasnya, sehingga dapat membuat lapisan permukaan dapat lebih cepat rusak akibat beban kendaraan. *Thin Asphalt Stabilised* (Aspal tipis stabilitas) merupakan aspal dengan stabilitas baik dalam menahan terjadinya perubahan bentuk pada aspal seperti gelombang dan bleeding. Aspal ini memiliki kadar aspal rendah dan stabilitas yang tinggi sehingga akan cepat menjadi kaku, mengalami retak dan durabilitas yang rendah (binamarga, 2010). *Full Depth Asphalt*(Aspal kedalaman penuh) merupakan perkerasan yang seluruh ketebalannya menggunakan aspal tanpa menggunakan agregat lapis pondasi dan pondasi bawah. Perkerasan *Full Depth Asphalt* digunakan untuk lalu lintas kendaraan yang sangat tinggi sehingga cocok digunakan pada jalan-jalan yang ada di Indonesia.

Vechile Damage Factor(VDF)

Faktor daya rusak kendaraan dapat diketahui perbandingan daya rusak oleh muatan sumbu suatu kendaraan terhadap daya rusak oleh beban sumbu standar dan merupakan perbandingan yang bersifat eksponensial, perumusannya adalah :

$$VDF = \left(\frac{Beban\ Sumbu\ Kendaraan}{Beban\ Sumbu\ Standar}\right)^4 \qquad (3)$$

Keterangan :

VDF = Faktor Daya Rusak Kendaraan

Adapun klarifikasi kendaraan VDF yang digunakan sesuai dengan konfigurasi sumbu, muatan yang diangkut, distribusi, dan kelompok sumbu untuk mendapatkan nilai faktor ekivalen yang terdapat pada manual desain perkerasan jalan tahun 2017.

Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu lintas (R)

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan dan berhubungan pada laju pertumbuhan lalu lintas dan umur rencana, dirumuskan sebagai berikut :

$$R = \frac{(1+0{,}01 \times i)^{UR}-1}{0{,}01 \times i} \qquad (4)$$

Keterangan :

R = Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu lintas

i = Laju Pertumbuhan Lalu lintas Tahunan (%)

UR = Umur Rencana Perkerasan (tahun)

Adapun nilai yang menunjukkan nilai dari faktor pertumbuhan lalu-lintas di pulau sumatera berdasarkan manual desain perkerasan jalan adalah sebesar 4,83% seperti pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2 Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas

Jalan	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,8	4,83	5,14	4,75
Kolektor Rular	3,5	3,5	3,5	3,5
Jalan Desa	1	1	1	1

Sumber : Manual Desain Perkerasan, 2017

Cumulative Equivalent Standar Axle Load(CESA)

CESA merupakan kumulatif lintasan pada sumbu standar pada tahun pertama, rumusnya adalah :

$$CESA = ESA \times 365 \times R \qquad (5)$$

Keterangan :

CESA = Kumulatif Beban Standar Ekivalen Selama Umur Rencana

R = Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu-Lintas

ESA = Lintasan Sumbu Standar Satu Hari

Equivalent Standar Axle (ESA)

Untuk mengetahui nilai dari Lintasan Sumbu Standar Satu Hari, maka digunakan perhitungan berikut :

$$\text{ESA} = \text{LHRT} \times VDF \times DL \quad (6)$$

Keterangan :

ESA = Equivalent Standard Axle

LHRT = Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan

VDF = Vechile Damage Factor

DL = Faktor Distribusi Lajur

Adapun faktor distribusi lajur (DL) yang digunakan adalah dengan pertimbangan jumlah lajur dengan kendaraan terhadap populasi kendaraan pada tabel berikut :

Tabel 3 Faktor Distribusi Lajur Kendaraan

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan Niaga Pada Lajur Desain (% Terhadap Populasi Kendaraan Niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan, 2017

Remaining Structural Life (RSL)

Sisa umur perkerasan dapat ditentukan saat data FWD diketahui, sehingga tingkat kerusakan untuk kekasaran yang didasarkan pada kontribusi efek permukaan dan struktur dapat diketahui, rumusnya adalah :

$$\text{RSL} = \frac{LN\left(\frac{CAP \times r + CESA \times (1+R)}{CESA}\right)}{LN(1+R)} - 1 \quad (7)$$

Keterangan :

RSL = Remaining Structural Life (tahun)

CAP = Remaining Structural Capacity (Esa)

CESA = Cumulative Equivalent Standard Axle

R = Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu lintas

Nilai RSL dan nilai IRI dijadikan acuan untuk menentukan penanganan selanjutnya untuk dilakukan rekonstruksi jalan, perbaikan jalan atau hanya dilakukan dilakukan routine maintenance.

Nilai Remaining Structural Life (RSL) dapat dijadikan acuan untuk mengetahui jenis preservasi jalan berdasarkan korelasi dengan nilai International Roughness Index (IRI). Nilai IRI kurang dari 4,5 jenis preservasi masuk kategori routine maintenance, IRI lebih dari atau sama dengan 4,5 kurang dari 6 memiliki 3 jenis preservasi yakni, RSL < 1 dilakukannya rekonstruksi jalan, 1≤RSL<5 perubahan struktur jalan, RSL ≥5 perawatan rutin. Nilai IRI lebih dari atau sama dengan 6 kurang dari 8 memiliki 3 preservasi, yakni RSL < 1 rekonstruksi, 1≤RSL<5perubahan struktur jalan, RSL > 5 perubahan fungsi jalan. Nilai IRI lebih dari atau sama dengan 8 kurang dari 12 memiliki 2 preservasi, yakni RSL < 5 rekonstruksi, IRI≥5perubahan struktur. Nilai IRI lebih dari atau sama dengan 12 harus dilakukan rekonstruksi jalan.

3. METODE

Penelitian ini menganalisis Jalan Kaharudin Nasution - Marpoyan dengan metode yang digunakan adalah metode kuantitatif berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat melalui Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau. Standar metode dan tahap pengujiannya merujuk kepada IRMS v3 System Description(Engineering Rules: Pavement) oleh kementerian PPN/Bappenas yang bekerja sama dengan Australian Goverment.

Peralatan dan Data

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah laptop, handphone, kendaraan (motor/mobil). Data yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian meliputi data Falling Weight Deflectometer (FWD), data ruas jalan Nasional di Kota Pekanbaru, data International Roughness Index (IRI), dan lalu lintas harian (LHR) yang selanjutnya digunakan untuk menghitung data Cumulative Equivalent Standar Axle Load (CESA) yang didapatkan dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau jalan Pepaya No.63 Sukajadi Pekanbaru.

Peralatan

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Laptop

Laptop merupakan alat yang paling penting digunakan pada penelitian ini. Segala bentuk pengolahan, pembuatan proposal, pembuatan laporan, perolehan referensi dan komunikasi serta pemrosesan data dilakukan pada laptop.

2. Handphone (Ponsel Pintar)

Handphone atau ponsel pintar sebagai alat komunikasi jarak jauh yang memiliki kemudahan dalam pemakaiannya. Pada penelitian ini penggunaan handphone digunakan untuk berkomunikasi dengan dosen pembimbing dan

pihak-pihak terkait penelitian ini seperti sekretaris TU Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau. Penggunaan ponsel pintar disini juga sebagai media untuk mengirim dan menerima data-data yang diperoleh dari BPJN.

3.Kendaraan

Kendaraan yang digunakan ialah sepeda motor yakni untuk melakukan survei kondisi jalan Nasional dan memastikan pada titik mana saja yang telah dilakukannya perubahan perkerasan.

Data

Adapun data yang digunakan pada penelitian ini untuk mendapatkan jenis preservasi jalan, yakni:

1. Falling Weight Deflectometer (FWD)

Data yang didapatkan merupakan data lendutan dari permukaan perkerasan jalan hasil percobaan sensor alat geophoe. Terdapat beberapa data pembacaan hasil pengujian geophone di lapangan yang dilakukan rata-rata per 200 sta. Pengujian dilakukan setiap lajur jalan dan dibagi menjadi per ruas jalan. Data yang didapat menggunakan FWD hanyalah ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan yakni data sebelah kiri dan kanan jalan masing-masing dilakukan tiga kali percobaan pengujian yang nantinya didapat data FWD yang disimbulkan dengan d_0

2. Ruas Jalan Nasional di Kota Pekanbaru

Data mengenai panjang ruas jalan Nasional di Kota Pekanbaru sudah diketahui dari kementerian PUPR Nomor 290/KPTS/M/2015, untuk kembali memastikan dan memperbarui data dibutuhkan kembali data dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau.

3.CumulativeEquivalent Standar Axle Load (CESA)

ESA merupakan lintasan sumbu standar ekivalen satu hari. Nilai ESAdidapatkandengan perhitungan perkalian LHRT, VDF dan FD. Adapun nilai dari CESA adalah jutaan kendaraan yang melalui suatu ruas jalan, data CESA diperoleh dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau.

4. International Roughness Index (IRI)

IRI salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kondisi permukaan perkerasan jalan. Pada penelitian ini nilai IRI akan dilakukan perbandingan dengan nilai RSL untuk mengetahui tindakan selanjutnya pada perkerasan jalan Nasional di Kota Pekanbaru. Data hasil pengujian International Roughness Index yang didapatkan dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau adalah semua ruas jalan nasional di Kota Pekanbaru yang dilaksanakan survei pada tahun 2020 semester II.

Falling Weight Deflectometer (FWD)

Adapun data lendutan yang terbaca oleh sensor D_0 alat FWD dinyatakan dalam microns yang diperoleh dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau hanya pada ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan sepanjang 6,76 km yang dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Data FWD Ruas Jalan Nasional Kaharudin Nasution – Marpoyan

STA	FWD (mm)	STA	FWD (mm)
0+000-0+200	526,95	3+400-3+600	761,13
0+200-0+400	527,90	3+600-3+800	405,54
0+400-0+600	397,27	3+800-4+000	576,98
0+600-0+800	848,03	4+000-4+200	472,70
0+800-1+000	329,57	4+200-4+400	345,05
1+000-1+200	550,08	4+400-4+600	363,37
1+200-1+400	417,23	4+600-4+800	289,57
1+400-1+600	500,82	4+800-5+000	254,89
1+600-1+800	377,62	5+000-5+200	276,53
1+800-2+000	638,25	5+200-5+400	360,13
2+000-2+200	542,57	5+400-5+600	422,87
2+200-2+400	946,73	5+600-5+800	279,07
2+400-2+600	637,98	5+800-6+000	504,97
2+600-2+800	721,53	6+000-6+200	380,12
2+800-3+000	604,04	6+200-6+400	536,47
3+000-3+200	509,20	6+400-6+600	377,75
3+200-3+400	398,32	6+600-6+800	583,37

Cumulative Equivalent Standar Axle (CESA)

Berikut merupakan data lintasan sumbu standar ekivalen satu hari yang diperoleh dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Riau yang disajikan pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Data Nilai CESA Di Jalan Nasional Kota Pekanbaru

No	Nomor Ruas			Nama Ruas	CESA (JT)
1	09	11	K	Simpang Palas - Batas Kota Pekanbaru	2652,39
2	09	12	K	Jalan Siak II	0
3	010	13	K	Jalan Sudirman	0
4	010	15	K	Simpang Kayu Ara - Batas Kabupaten Pelalawan	600,1
5	018	12	K	Jalan Subrantas - Batas Kampar	0
6	022	11	K	Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan	804,93
7	037	11	K	Simpang Kaharudin Nasution - Simpang Kayu Ara	4612,81
8	038	11	K	Simpang Panam - Simpang Kubang	689,89
9	039	11	K	Simpang Panam - Simpang Air Hitam	752,53
10	040	11	K	Simpang Air Hitam - Simpang Gemar Menabung	2127,97

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan Menggunakan Data FWD

Ruas jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan merupakan ruas jalan nasional di Kota Pekanbaru yang diteliti menggunakan data lendutan dari alat FWD berdasarkan data terbaru yang diperoleh dari BPJN Provinsi Riau pada survei yang dilakukan pada tahun 2020 semester II. Analisis menggunakan data lendutan FWD hanya pada ruas jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan saja karena keterbatasan data yang didapat dari BPJN Provinsi Riau.

Hasil Analisis Data Falling Weight Deflectometer (FWD)

Hasil bacaan geophone berupa data yang dijadikan patokan untuk menghitung nilai Remaining Structural Life (RSL) berdasarkan Laporan "Tata Cara Perhitungan Indikator Kinerja Utama dan Indikator Kinerja Program: Renstra Bina Marga 2020-2024" oleh Kemitraan Indonesia Australia Untuk Infrastruktur. Hasil analisis data FWD dapat dilihat pada Tabel hasil SNP berikut untuk mendapatkan nilai struktural perkerasan jalan, dimana data FWD Jalan Nasional di Kota Pekanbaru hanya terdapat pada ruas Simpang Kaharudin Nasution – Marpoyan pada sta 0+000 – 0+200 dimana D_0 nya adalah 526,95 dan sesuai pada rumus 1, penggunaan rumus dan angka yang diperoleh berdasarkan KIAT (Kemitraan Indonesia Australia Infrastruktur), koefisien Robets dengan nilai masing-masing a,b yakni (167; 0,57) terdapat pada. Nilai Structural Number of Pavement". Nilai lendutan (D_0) hasil dari bacaan sensor alat FWD yang menyatakan besar defleksi dalam milimeter pada sta 0+000 – 0+200 adalah 526,95 terdapat pada tabel 4 sehingga dimasukkan kedalam perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{SNP} = \frac{\text{a}}{{d_0}^{b}}$$

$$\text{SNP} = \frac{167}{526{,}95^{0{,}57}} = 4{,}69$$

Nilai seluruh data defleksi (D_0) akan menghasilkan nilai SNP, berikut merupakan hasil SNP per 200 sta pada tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan SNP

NO	STA	D_0	SNP
1	0+000 - 0+200	526,95	4,69
2	0+200 - 0+400	527,90	4,69
3	0+400 - 0+600	397,27	5,51
4	0+600 - 0+800	848,03	3,58
5	0+800 - 1+000	329,57	6,13
6	1+000 - 1+200	550,08	4,58
7	1+200 - 1+400	417,23	5,36
8	1+400 - 1+600	500,82	4,83
9	1+600 - 1+800	377,62	5,67
10	1+800 - 2+000	638,25	4,21
11	2+000 - 2+200	542,57	4,61
12	2+200 - 2+400	946,73	3,36
13	2+400 - 2+600	637,98	4,21
14	2+600 - 2+800	721,53	3,92
15	2+800 - 3+000	604,04	4,34
16	3+000 - 3+200	509,20	4,78
18	3+400 - 3+600	761,13	3,80
19	3+600 - 3+800	405,54	5,45
20	3+800 - 4+000	576,98	4,46
21	4+000 - 4+200	472,70	4,99
22	4+200 - 4+400	345,05	5,97
23	4+400 - 4+600	363,37	5,80

24	4+600 - 4+800	289,57	6,60
25	4+800 - 5+000	254,89	7,10
26	5+000 - 5+200	276,53	6,78
27	5+200 - 5+400	360,13	5,83
28	5+400 - 5+600	422,87	5,32
29	5+600 - 5+800	279,07	6,74
30	5+800 - 6+000	504,97	4,81
31	6+000 - 6+200	380,12	5,65
32	6+200 - 6+400	536,47	4,64
33	6+400 - 6+600	377,75	5,67
34	6+600 - 6+800	583,37	4,43

Hasil Perhitungan Remaining Structural Capacity (CAP)

Nilai StructuralNumber of Pavement yang sudah didapat kemudian diolah kembali unuk mendapatkan nilai sisa kapasitas struktural pada jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan. Contoh perhitungana sesuai dengan rumus 2 dengan menggunakan data faktor kalibrasi jenis perkerasan (ki, kg, kc) dan koefisien kalibrasi a,b,c. Nilai ki yang digunakan adalah 0 dan nilai kg adalah 1,9 sementara nilai kc adalah 0,61 dan koefisien kalibrasi masing-masing (1,05; 2,135; 0,75) dengan menggunakan Full Depth Aspal, angka pada rumus diperoleh dari KIAT dan Manual Pelaksanaan Preservasi Jalan yang dapat dilihat pada "Lampiran C Remainng Structural Capacity", contoh perhitungan pada sta 0+000 – 0+200 didapatkan nilai CAP berdasarkan parameter SNP dan ki, kg, kc adalah sebagai berikut:

$$\text{CAP} = \left\{\frac{[SNP-(k_i \times a)]}{[k_g \times b]}\right\}^{\frac{1}{k_c \times c}}$$

$$\text{CAP} = \left\{\frac{[4{,}69-(0\times 1{,}05)]}{[1{,}93\times 2{,}135]}\right\}^{\frac{1}{0{,}61\times 0{,}175}} = 3{,}37 \text{ ESAs}$$

Didapatkan nilai sisa kapasitas struktur jalan yakni 3,37 ESAs, Sehingga nilai dari perhitungan per 200 sta dari parameter nilai SNP dan ki,kc,kg didapatkan nilai CAP yang ditampilkan pada tabel 6 berikut:

Tabel 7. Hasil Perhitungan CAP

NO	STA	CAP(Esa)
1	0+000 - 0+200	3,37
2	0+200 - 0+400	3,34
3	0+400 - 0+600	15,24
4	0+600 - 0+800	0,27
5	0+800 - 1+000	41,33
6	1+000 - 1+200	2,68
7	1+200 - 1+400	11,73
8	1+400 - 1+600	4,42
9	1+600 - 1+800	19,98
10	1+800 - 2+000	1,21
11	2+000 - 2+200	2,89
12	2+200 - 2+400	0,15
13	2+400 - 2+600	1,21
14	2+600 - 2+800	0,63
15	2+800 - 3+000	0,77
16	3+000 - 3+200	4,06
17	3+200 - 3+400	9,93
18	3+400-3+600	2,42
19	3+600-3+800	3,36
20	3+800-4+000	6,85
21	4+000-4+200	2,08
22	4+200-4+400	6,02
23	4+400-4+600	32,34
24	4+600-4+800	24,54
25	4+800-5+000	82,47
26	5+000-5+200	55,42
27	5+200-5+400	235,27
28	5+400-5+600	105,46
29	5+600-5+800	25,74
30	5+800-6+000	10,92
31	6+000-6+200	100,45
32	6+200-6+400	4,23
33	6+400-6+600	19,29
34	6+600-6+760	3,06

Hasil perhitungan sisa kapasitas struktural akan digunakan untuk menghitung sisa umur perkerasan jalan pada setiap 200 sta berdasarkan acuan nilai IRI yang diperoleh. CAP merupakan nilai sisa kapasitas struktural jalan yang diperoleh dari perhitungan parameter kalibrasi aspal yang digunakan dan jumlah nilai dari perhitungan SNP yang dinyatakan dalam satuan MESA.

Hasil Perhitungan Remaining Structural Life (RSL)

Nilai akhir pada perhitungan adalah mengetahui sisa umur perkerasan jalan (Remaining Structural Life) dengan menggunakan data CESA yang sudah diketahui pada tabel 5 dan perhitungan nilai SNP pada tabel 6 serta perhitungan CAP pada tabel 7. Nilai 4,09 merupakan nilai dari CAP sta 0+200, CESA dengan nilai 809,93 juta kendaraan yang

diperoleh dari lalu lintas harian rerata tahunan dan nilai 0,048 merupakan faktor pertumbuhan lalu lintas di pulau Sumatera. Angka pada ruus ini diperoleh dari KIAT dan Manual Pelaksanaan Preservasi Jalan yang dapat dilihat pada "lampiran D Remaining Structural Life".Berikut perhitungan RSL sesuai dengan rumus 7 adalah sebagai berikut:

$$\text{RSL} = \frac{LN(\frac{CAP \times r + CESA \times (1+R)}{CESA})}{LN(1+R)} - 1$$

$$\text{RSL} = \frac{LN(\frac{3{,}37 \times 0{,}048 + 809{,}93 \times (0{,}048)}{809{,}93})}{LN(1+0{,}048)} - 1 = 4{,}09 \text{ tahun}$$

Sehingga didapatkan prediksi umur sisa perkerasan jalan sta 0+200 adalah 4,09 tahun. Berikut merupakan tabel akhir perhitungan Remaining Structural Life yang dilakukan per 200 sta pada tabel 7 berikut:

Tabel 8. Data Hasil Perhitungan RSL

NO	STA	RSL (tahun)
1	0+000 - 0+200	4,09
2	0+200 - 0+400	4,05
3	0+400 - 0+600	1,85
4	0+600 - 0+800	3,22
5	0+800 - 1+000	5,01
6	1+000 - 1+200	3,25
7	1+200 - 1+400	1,42
8	1+400 - 1+600	5,37
9	1+600 - 1+800	2,42
10	1+800 - 2+000	1,47
11	2+000 - 2+200	3,50
12	2+200 - 2+400	1,79
13	2+400 - 2+600	1,47
14	2+600 - 2+800	7,64
15	2+800 - 3+000	9,40
16	3+000 - 3+200	4,92
17	3+200 - 3+400	1,20
18	3+400 - 3+600	2,94
19	3+600 - 3+800	4,07
20	3+800 - 4+000	8,31
21	4+000 - 4+200	2,52
22	4+200 - 4+400	7,31
23	4+400 - 4+600	3,92
24	4+600 - 4+800	2,97
25	4+800 - 5+000	1,00
26	5+000 - 5+200	6,72
27	5+200 - 5+400	2,85
28	5+400 - 5+600	1,28
29	5+600 - 5+800	3,12
30	5+800 - 6+000	1,32
31	6+000 - 6+200	1,21
32	6+200 - 6+400	5,14
33	6+400 - 6+600	2,34
34	6+600 - 6+800	3,72

RSL merupakan prediksi yang menyatakan jumlah tahun dari struktur jalan, contohnya pada ruas jalan sta 0+400 – 0+600 memiliki RSL 1,85 pada tahun 2020, jika tidak dilakukan pekerjaan preservasi sesuai prediksi yang dilakukan maka nilai tersebut akan berkurang karena beban kendaraan yang terus menekan dan bertambah banyak setiap tahunnya, dan jika sudah menyentuh nilai negatif maka jalan sudah harus dilakukan rekonstruksi.

Bentuk Preservasi Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan

Data untuk mencari sisa umur perkerasan lentur sudah didapatkan dari nilai struktur perkerasan (SNP) dan sisa kapasitas struktural (CAP) maka bentuk preservasi jalan dapat diketahui berdasarkan korelasi antara IRI dengan RSL. Apabila nilai IRI yang diperoleh kurang dari 4,5 maka jenis preservasi jalannya adalah routine maintenance, nilai IRI besar dari 12 reconstruction, dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada pohon keputusan pada gambar 1 yakni korelasi nilai IRI dan RSL.

Adapun bentuk kondisi dan preservasi jalan yang didapatkan yang dilakukan perhitungan per 200 sta di ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan yakni ditampilkan pada tabel 8 berikut:

Tabel 9. Kondisi Ruas Jalan Kaharudin Nasution-Marpoyan

NO	STA	RSL(tahun)	IRI	KONDISI	PRESERVASI
1	0+000 - 0+200	4,09	6,60	Sedang	*Structural Overlay*
2	0+200 - 0+400	4,05	4,51	Sedang	*Structural Overlay*
3	0+400 - 0+600	1,85	4,57	Sedang	*Structural Overlay*
4	0+600	3,22	4,93	Sed	*Structural*

NO	STA	RSL(tahun)	IRI	KONDISI	PRESERVASI
	-0+800			ang	*Overlay*
5	0+800 - 1+000	5,01	5,23	Sedang	*Routine Maintenance*
6	1+000 - 1+200	3,25	6,24	Sedang	*Structural Overlay*
7	1+200 - 1+400	1,42	5,47	Sedang	*Structural Overlay*
8	1+400 - 1+600	5,37	4,83	Sedang	*Structural Overlay*
9	1+600 - 1+800	2,42	5,85	Sedang	*Structural Overlay*
10	1+800 - 2+000	1,47	5,58	Sedang	*Structural Overlay*
11	2+000 - 2+200	3,50	4,61	Sedang	*Structural Overlay*
12	2+200 - 2+400	1,79	4,64	Sedang	*Structural Overlay*
13	2+400 - 2+600	1,47	5,81	Sedang	*Structural Overlay*
14	2+600 - 2+800	7,64	4,92	Sedang	*Structural Overlay*
15	2+800 - 3+000	9,40	4,61	Sedang	*Structural Overlay*
16	3+000 - 3+200	4,92	5,63	Sedang	*Structural Overlay*
17	3+200 - 3+400	1,20	4,22	Sedang	*Routine Maintenance*
18	3+400 - 3+600	2,94	4,44	Sedang	*Routine Maintenance*
19	3+600 - 3+800	4,07	4,08	Sedang	*Routine Maintenance*
20	3+800 - 4+000	8,31	3,78	Baik	*Routine Maintenance*
21	4+000 - 4+200	2,52	3,84	Baik	*Routine Maintenance*
22	4+200 - 4+400	7,31	4,24	Sedang	*Routine Maintenance*
23	4+400 - 4+600	3,92	4,21	Sedang	*Routine Maintenance*
24	4+600 - 4+800	2,97	4,25	Sedang	*Routine Maintenance*
25	4+800 - 5+000	1,00	4,07	Sedang	*Routine Maintenance*
26	5+000 - 5+200	6,72	4,43	Sedang	*Routine Maintenance*
27	5+200 - 5+400	2,85	4,92	Sedang	*Structural Overlay*
28	5+400 - 5+600	1,28	5,90	Sedang	*Structural Overlay*
29	5+600 - 5+800	3,12	5,93	Sedang	*Structural Overlay*
30	5+800 - 6+000	1,32	6,19	Sedang	*Structural Overlay*
31	6+000 - 6+200	1,21	4,16	Sedang	*Routine Maintenance*
32	6+200 - 6+400	5,14	4,08	Sedang	*Routine Maintenance*
33	6+400 - 6+600	2,34	4,08	Sedang	*Routine Maintenance*
34	6+600 - 6+800	3,72	5,98	Sedang	*Structural Overlay*

Sehingga didapatkan persentase kondisi jalan dan bentuk preservasi jalan dengan 16,18 % dalam kondisi baik; 82,35 % dalam kondisi sedang; 1,47 % kondisi ringan. Terdapat tiga jenis preservasi jalan yang dilakukan pada jalan Kaharudin Nasution–Marpoyan yakni dengan persentase 82,35 % routine maintenance; 16,18% structural overlay, 1,47 % reconstruction.

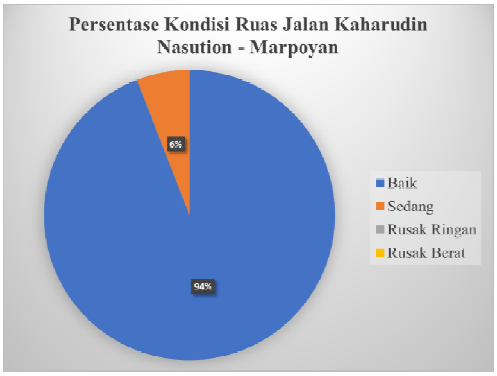
Tabel 10. Rata-rata Kondisi Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan

Data Ruas Jalan	
Panjang Ruas Jalan	6,76 km
Kode Jalan	022 - 11 - k
Baik	16,18%
Sedang	82,35%
Rusak Ringan	1,47%
Rusak Berat	0,00%

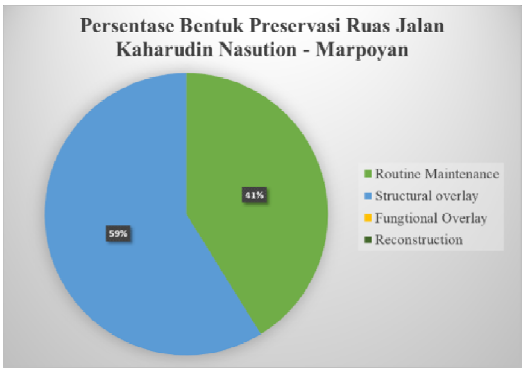
Tabel 11. Rata-rata Bentuk Preservasi Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan

Bentuk Preservasi	
Routine Maintenance	82,35 %
Structural overlay	16,18 %
Fungtional Overlay	0,00 %
Reconstruction	1,47 %
Rata - Rata IRI	4,91
Rata - Rata RSL	10,12

Berikut merupakan diagram persentase kondisi jalan dan persentase bentuk preservasi ruas jalan nasional Kaharudin Nasution – Marpoyan menggunakan data FWD, yang ditampilkan pada gambar 3 sebagai berikut:

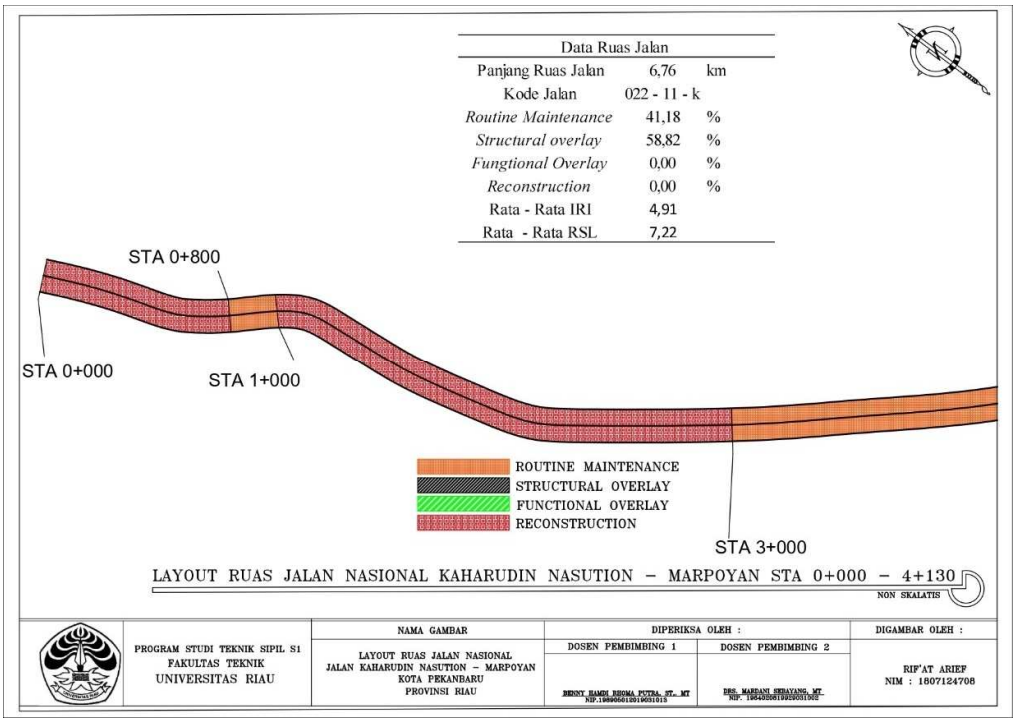


Gambar 1. Diagram Pie Persentase Kondisi Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan

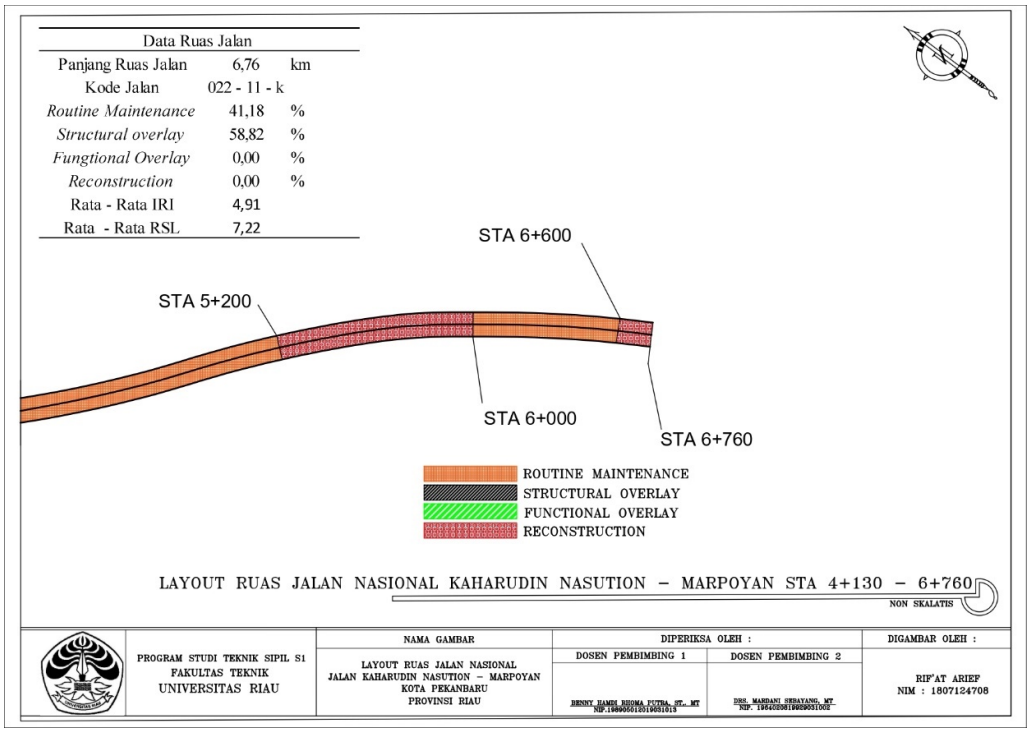


Gambar 2. Diagram Pie Bentuk Preservasi Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan

Layout ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4 di bawah ini:



Gambar 3. Layout Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan Sta 0+000 – 4+130



Gambar 4. Layout Ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan Sta 4+130- 6+760

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan data yang diperoleh dari Balai Pelaksana Jalan Nasional Riau untuk mengetahui prediksi umur sisa perkerasan lentur ruas jalan Nasional di Kota Pekanbaru, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Kondisi jalan nasional Kaharudin Nasution-Marpoyanadalah16,18% baik; 82,35% sedang;1,47% rusak ringan.
- Menggunakan data Falling Weight Deflectometer di ruas Jalan Kaharudin Nasution – Marpoyan didapatkan jenis preservasi jalan dengan 41,17% perawatan rutin dan sebanyak 58,82% perlu dilakukan perubahan struktur.

6. DAFTAR PUSTAKA

Binamarga (2010) "Diklat Penggunaan Bahan & Alat Untuk Pekerjaan Jalan & Jembatan," hal. 1–84.

PUPR, T. (2018) "Lapis Tipis Beton Aspal (LTBA) Thin Hot Mix Asphalt (THMA)," PUPR. Tersedia pada: http://elearning.litbang.pu.go.id/teknologi/lapis-tipis-beton-aspal-ltba-thin-hot-mix-asphalt-thma.