

EVALUASI UMUR SISA BERDASARKAN NILAI IRI DAN LENDUTAN PADA PERKERASAN JALAN KAKU

GILANG PERMANA¹, RANNA KURNIA², LIGAR FITRIANINGSIH³

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
 2. Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
 3. Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
- Email: gilangpermana240201@gmail.com

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memudahkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lainnya dengan cepat dan mudah. Dalam merencanakan jalan dibutuhkan juga memprediksi umur sisa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi umur sisa perkerasan menggunakan Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021 dan mengetahui korelasi nilai umur sisa IRI dan Lendutan. Umur sisa perkerasan pada penelitian ini ditentukan berdasarkan nilai International Roughness Index (IRI) dan lendutan hasil pengujian FWD. Evaluasi umur sisa perkerasan ini dilakukan dengan menghitung nilai struktural perkerasan dan sisa kapasitas struktural. Hasil nilai umur sisa perkerasan pada Ruas Jalan Tol Bakauheni – Terbanggi Besar STA 0+000 – STA 11+200 berdasarkan nilai IRI rata-rata umur sisa pada arah A sebesar 49,068 tahun sedangkan arah B sebesar 43,689 tahun dan nilai umur sisa berdasarkan nilai lendutan pengujian FWD rata rata pada arah A sebesar 2,322 tahun sedangkan arah B sebesar 2,855 tahun.

Kata kunci: Perkerasan Kaku, Umur Sisa, IRI, Lendutan-FWD

ABSTRACT

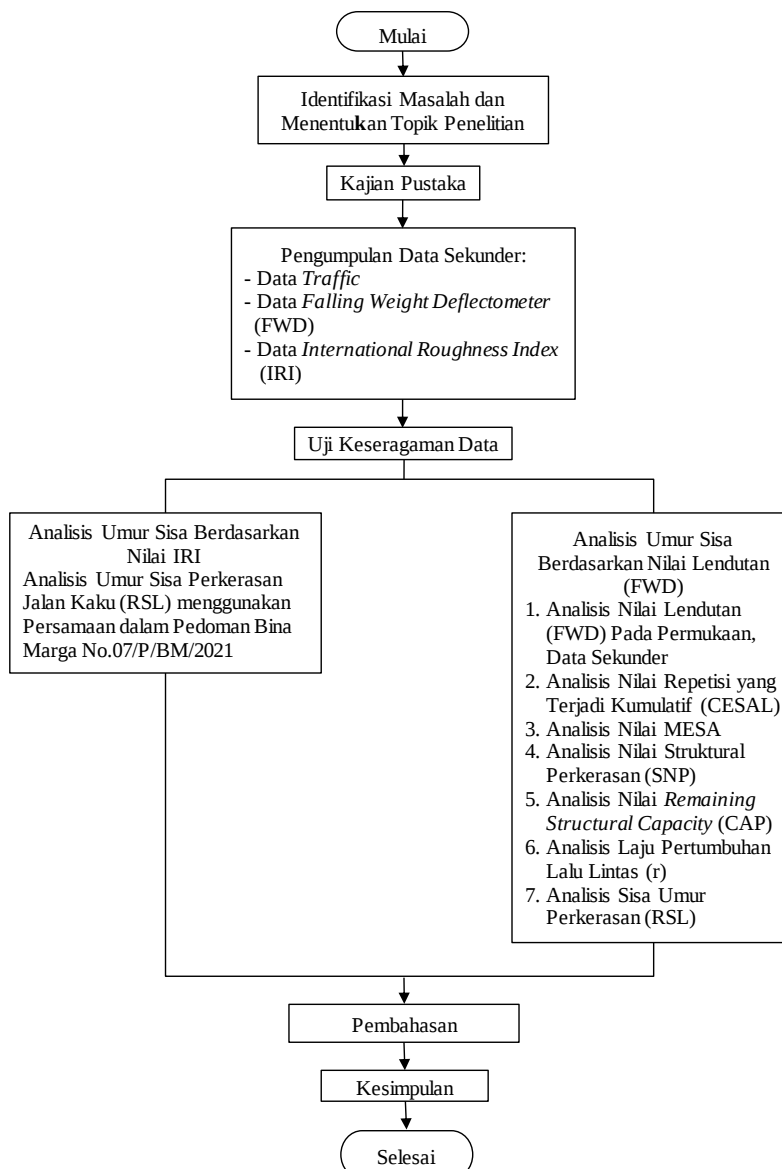
Roads are land transportation infrastructure that facilitates traffic from one place to another quickly and easily. In planning the road, it is also necessary to prediction of remaining life. This research aims to evaluate the remaining life of the pavement using the Bina Marga guidelines No. 07/P/BM/2021 and determine the correlation of the residual life value of IRI and Deflection. The remaining life of pavement in this research was determined based on the International Roughness Index (IRI) and deflection results of the FWD test. Evaluation of the remaining life of this pavement is carried out by calculating the structural value of the pavement and the remaining structural capacity. The results of the residual life value of the pavement on the Bakauheni –Terbanggi Besar Toll Road Section STA 0+000 – STA 11+200 based on the IRI value, the average residual life in direction A is 49,068 years while in section B is 43,689 years, residual life value based on the deflection value of the FWD test, the average in direction A is 2.322 years while direction B is 2.855 years.

Keywords: Rigid Pavement, Remaining Life, IRI, Deflection

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat untuk memudahkan lalu lintas dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya dengan cepat dan mudah. Didalam jalan terdapat perkerasan jalan. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dan roda kendaraan, yang berfungsi untuk memberikan pelayanan kepada sarana transportasi. Dalam merencanakan jalan diperlukan juga memprediksi umur sisa agar mengetahui berapa nilai umur sisa saat kerusakan terjadi. Umur sisa adalah sisa umur perkerasan sampai diperlukannya perbaikan. Dalam menghitung nilai umur sisa dibutuhkan suatu data yaitu data *International Roughness Index* (IRI) dan data Lendutan hasil pengujian FWD. Pada penelitian ini bertujuan mengevaluasi nilai umur sisa dengan menganalisis nilai umur sisa berdasarkan nilai IRI dan Lendutan hasil pengujian FWD menggunakan Pedoman Bina Marga No.07 P/BM/2021 dan menganalisis korelasi berdasarkan hasil nilai umur sisa. Pada penelitian ini menggunakan Ruas Jalan Tol Bakauheni - Terbanggi Besar STA 0+000 – STA 11+200.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. ISI

3.1 Data Lendutan Hasil Pengujian FWD

Data Lendutan yang digunakan yaitu data lendutan hasil pengujian FWD. Tabel 1 merupakan hasil uji keseragaman data sebelum data lendutan digunakan untuk menganalisis umur sisa.

Tabel 1. Data Lendutan dan Nilai Uji Keseragaman Data

STA	Data FWD (mm)		d ²		STA	Data FWD (mm)		d ²		
	A	B	A	B		A	B	A	B	
0+000 - 0+400	0,367	0,194	0,135	0,038	5+600 - 6+000	0,228	0,444	0,052	0,197	
0+400 - 0+800	0,252		0,063		6+000 - 6+400	0,288	0,307	0,083	0,094	
0+800 - 1+200	0,227	0,196	0,052	0,038	6+400 - 6+800	0,338	0,360	0,114	0,129	
1+200 - 1+600	0,131	0,108	0,017	0,012	6+800 - 7+200	0,351	0,609	0,123	0,371	
1+600 - 2+000	0,210	0,176	0,044	0,031	7+200 - 8+000	0,275	0,274	0,076	0,075	
2+000 - 2+400	0,547	0,307	0,300	0,094	8+000 - 8+400	0,106	0,130	0,011	0,017	
2+400 - 2+800	0,156	0,189	0,024	0,036	8+400 - 8+800	0,414	0,418	0,171	0,175	
2+800 - 3+200	0,229	0,123	0,053	0,015	8+800 - 9+200	0,301	0,235	0,091	0,055	
3+200 - 3+600	0,314	0,232	0,098	0,054	9+200 - 9+600	0,288	0,298	0,083	0,089	
3+600 - 4+000	0,216	0,223	0,047	0,050	9+600 - 10+000	0,344	0,420	0,118	0,177	
4+000 - 4+400	0,243	0,199	0,059	0,040	10+000 - 10+400	0,293	0,289	0,086	0,084	
4+400 - 4+800	0,152	0,221	0,023	0,049	10+400 - 10+800	0,550	0,338	0,302	0,114	
4+800 - 5+200	0,315	0,176	0,099	0,031	10+800 - 11+200	-	0,669	-	0,447	
5+200 - 5+600	0,288	0,321	0,083	0,103	TOTAL	7,424	7,454	2,408	2,613	
						A		B		
						Lendutan Rata - Rata (dR)		0,286		0,287
						Deviasi Standar (s)		0,310		0,323
					Faktor Keseragaman (Fk) %		1,086		1,127	

3.2 Data *International I Roughness Index* (IRI)

Data IRI adalah besaran nilai ketidakrataan permukaan jalan, yang diperoleh dari panjang kumulatif turun naiknya permukaan per satuan panjang. Tabel 2 merupakan hasil uji keseragaman data sebelum data IRI digunakan untuk menganalisis umur sisa.

Tabel 2. Data IRI dan Nilai Uji Keseragaman Data

STA	Data IRI (m/km)		IRI ²		STA	Data IRI (m/km)		IRI ²	
	A	B	A	B		A	B	A	B
0+000 - 0+400	3,2	3,4	10,40	11,65	5+600 - 6+000	3,7	3,5	13,69	12,08
0+400 - 0+800	2,6		6,50		6+000 - 6+400	3,7	4,7	13,51	21,86
0+800 - 1+200	3,0	3,1	8,85	9,30	6+400 - 6+800	3,2	3,2	10,40	10,24
1+200 - 1+600	3,7	3,4	13,32	11,22	6+800 - 7+200	2,3	3,1	5,18	9,61
1+600 - 2+000	3,7	4,5	13,51	19,80	7+200 - 8+000	3,2	2,9	10,32	8,12
2+000 - 2+400	3,0	4,5	9,00	20,48	8+000 - 8+400	5,1	3,7	25,50	13,69
2+400 - 2+800	2,7	3,3	7,43	11,06	8+400 - 8+800	3,3	4,1	10,56	16,61
2+800 - 3+200	3,5	4,0	12,25	15,80	8+800 - 9+200	3,3	3,4	11,06	11,22

Tabel 2. Data IRI dan Nilai Uji Keseragaman Data

STA	Data IRI (m/km)		IRI ²		STA	Data IRI (m/km)		IRI ²			
	A	B	A	B		A	B	A	B		
3+200 - 3+600	2,4	3,9	5,88	15,41	9+200 - 9+600	4,2	3,6	17,43	13,14		
3+600 - 4+000	2,0	4,5	4,00	20,03	9+600 - 10+000	3,1	4,0	9,61	16,00		
4+000 - 4+400	4,6	3,4	21,39	11,39	10+000 - 10+400	3,7	3,7	13,88	13,32		
4+400 - 4+800	2,4	3,2	5,88	10,40	10+400 - 10+800	3,7	4,4	13,32	19,58		
4+800 - 5+200	2,5	3,4	6,00	11,73	10+800 - 11+200	-	4,1	-	16,81		
5+200 - 5+600	4,2	3,2	17,85	10,40	TOTAL	85,8	96,0	296,71	360,93		
						A		B			
						IRI Rata - Rata		3,300		3,691	
						Deviasi Standar (s)		3,443		3,797	
						Faktor Keseragaman (Fk) %		1,043		1,029	

3.3 Pembebanan Lalu Lintas

Analisis pembebanan lalu lintas pada penelitian ini menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ 2017), dengan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3 yaitu hasil nilai ESA, CESA dan MESA.

Tabel 3. Nilai ESA, CESA, dan MESA

Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	LHR 2023	R	VDF4	DD	DL	Tahun	ESA
2	Sedan, Jeep, SW	8188	115,90	-	0,5	0,8	365	-
3	Angkutan Umum Sedang, Bus 3/4	2267	115,90	-	0,5	0,8	365	-
4	Pick Up, Box Kecil	1512	115,90	-	0,5	0,8	365	-
5b	Bus Besar	630	115,90	1,0	0,5	0,8	365	10.668.638
6a	Truk Kecil 2 As	1994	115,90	0,55	0,5	0,8	365	18.557.647
6b	Truk Sedang 2 As	1074	115,90	4,5	0,5	0,8	365	81.750.049
7a	Truk 3 As	1314	115,90	10,1	0,5	0,8	365	224.594.120
7b	Truk 4 As	161	115,90	-	0,5	0,8	365	-
7c	Truk 5 As	105	115,90	15,9	0,5	0,8	365	28.271.892
CESAL								363.842.346
MESA								363,842

3.4 Analisis Umur Sisa Berdasarkan Data IRI

Analisis umur sisa berdasarkan nilai IRI menggunakan persamaan yang terdapat didalam Pedoman Bina Marga No.07/P/BM/2021. Hasil analisis umur sisa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Umur Sisa Berdasarkan Nilai IRI

STA	RSL (Tahun)		STA	RSL (Tahun)	
	A	B		A	B
0+000 - 0+400	48,734	46,404	5+600 - 6+000	43,128	45,663
0+400 - 0+800	58,849		6+000 - 6+400	43,400	33,977
0+800 - 1+200	52,124	51,070	6+400 - 6+800	48,734	49,057
1+200 - 1+600	43,675	47,162	6+800 - 7+200	64,083	50,385
1+600 - 2+000	43,400	35,871	7+200 - 8+000	48,895	53,962
2+000 - 2+400	51,769	35,227	8+000 - 8+400	31,045	43,128
2+400 - 2+800	55,910	47,471	8+400 - 8+800	48,413	39,298
2+800 - 3+200	45,372	40,276	8+800 - 9+200	47,471	47,162
3+200 - 3+600	61,124	40,776	9+200 - 9+600	38,348	43,951

Tabel 4. Nilai Umur Sisa Berdasarkan Nilai IRI

STA	RSL (Tahun)		STA	RSL (Tahun)	
	A	B		A	B
3+600 - 4+000	70,323	35,655	9+600 - 10+000	50,385	40,029
4+000 - 4+400	34,388	46,857	10+000 - 10+400	42,858	43,675
4+400 - 4+800	61,124	48,734	10+400 - 10+800	43,675	36,089
4+800 - 5+200	60,656	46,255	10+800 - 11+200	-	39,058
5+200 - 5+600	37,884	48,734	MAX	70,323	53,962
			MIN	31,045	33,977
			RATA - RATA	49,068	43,689

3.5 Analisis Umur Sisa Berdasarkan Data Lendutan Hasil Pengujian FWD

Analisis umur sisa berdasarkan nilai lendutan hasil pengujian FWD menggunakan persamaan yang terdapat didalam Pedoman Bina Marga No.07 P/BM/2021. Hasil analisis umur sisa berdasarkan nilai lendutan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Umur Sisa Berdasarkan Nilai Lendutan

STA	SNP		CAP		RSL (Tahun)	
	A	B	A	B	A	B
0+000 - 0+400	5,35	8,21	55,002	1004,340	0,147	2,538
0+400 - 0+800	6,89		315,347		0,830	
0+800 - 1+200	7,38	8,16	498,337	964,434	1,297	2,443
1+200 - 1+600	10,69	12,18	5512,650	12509,427	11,225	20,127
1+600 - 2+000	7,79	8,77	711,348	1551,932	1,829	3,804
2+000 - 2+400	4,10	6,04	7,637	127,754	0,020	0,340
2+400 - 2+800	9,50	8,36	2596,053	1131,329	6,026	2,838
2+800 - 3+200	7,34	11,15	481,097	7177,449	1,254	13,706
3+200 - 3+600	5,95	7,29	115,565	458,323	0,308	1,196
3+600 - 4+000	7,63	7,48	622,684	545,875	1,609	1,417
4+000 - 4+400	7,06	8,06	368,817	894,142	0,968	2,274
4+400 - 4+800	9,65	7,53	2878,323	568,232	6,589	1,473
4+800 - 5+200	5,94	8,75	113,698	1529,089	0,303	3,752
5+200 - 5+600	6,30	5,86	171,037	103,368	0,454	0,276
5+600 - 6+000	7,37	4,71	492,509	21,805	1,283	0,058
6+000 - 6+400	6,30	6,03	170,765	126,793	0,454	0,338
6+400 - 6+800	5,66	5,43	81,523	60,594	0,218	0,162
6+800 - 7+200	5,52	3,82	68,322	4,391	0,183	0,012
7+200 - 8+000	6,50	6,51	210,633	214,163	0,558	0,567
8+000 - 8+400	12,29	10,75	13214,052	5713,829	20,847	11,541
8+400 - 8+800	4,94	4,91	30,843	29,399	0,083	0,079
8+800 - 9+200	6,11	7,23	139,124	434,331	0,370	1,135
9+200 - 9+600	6,30	6,16	170,221	147,069	0,452	0,391
9+600 - 10+000	5,59	4,89	74,733	28,690	0,200	0,077
10+000 - 10+400	6,22	6,29	157,276	168,334	0,418	0,447
10+400 - 10+800	4,09	5,66	0,000	81,071	0,000	0,217
10+800 - 11+200	-	3,58	-	2,661	-	0,007
			MAX		20,847	20,127
			MIN		0,000	0,007
			RATA - RATA		2,228	2,739

3.6 Analisis Korelasi IRI dan Lendutan

Analisis korelasi pada penelitian ini menggunakan hasil analisis antara nilai umur sisa berdasarkan nilai IRI dan nilai umur sisa berdasarkan nilai lendutan hasil pengujian FWD. Dari hasil analisis korelasi didapat nilai r hitung untuk arah A sebesar -0,2864 dan r hitung arah B sebesar 0,0528 dan nilai r tabel dengan nilai jumlah data 26 sebesar = 0,388.

3.7 Pembahasan

1. Dari hasil analisis didapat nilai faktor keseragaman data IRI arah A sebesar 1,043 % dan arah B sebesar 1,034 %, untuk hasil keseragaman data lendutan arah A sebesar 1,086 % dan arah B sebesar 1,127 %, nilai faktor keseragaman data IRI dan Lendutan masuk kedalam rentang 0% - 10% artinya keseragaman datanya sangat baik, maka tidak perlu dibagi menjadi beberapa segmen.
2. Hasil analisis pembebanan lalu lintas dengan pertumbuhan lalu lintas selama 40 tahun didapat nilai CESAL sebesar 363.842.346 lss/Lajur/Umur Rencana dan nilai MESA sebesar 363,842
3. Hasil nilai umur sisa perkerasan pada Ruas Jalan Tol Bakauheni – Terbanggi Besar STA 0+000 – STA 11+200 mendapatkan nilai rata-rata umur sisa berdasarkan nilai IRI pada arah A sebesar 49,068 tahun sedangkan arah B sebesar 43,689 tahun dan nilai umur sisa berdasarkan nilai lendutan pengujian FWD didapatkan rata rata pada arah A sebesar 2,322 tahun sedangkan arah B sebesar 2,855 tahun.
4. Hasil korelasi didapatkan nilai r hitung arah A sebesar -0,2864 dan r hitung arah B sebesar 0,0528 dan nilai r tabel dengan nilai jumlah data 26 sebesar = 0,388. Artinya nilai r hitung arah A dan arah B lebih kecil dari r tabel.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis umur sisa berdasarkan nilai IRI dan Lendutan hasil pengujian FWD pada Ruas Jalan Tol Bakauheni – Terbanggi Besar STA 0+000 – STA 11+200 menggunakan Pedoman Bina Marga No.07 P/BM/2021 dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil nilai umur sisa perkerasan pada Ruas Jalan Tol Bakauheni – Terbanggi Besar STA 0+000 – STA 11+200 mendapatkan nilai rata-rata umur sisa berdasarkan nilai IRI pada arah A sebesar 49,068 tahun sedangkan arah B sebesar 43,689 tahun dan nilai umur sisa berdasarkan nilai lendutan pengujian FWD didapatkan rata rata pada arah A sebesar 2,322 tahun sedangkan arah B sebesar 2,855 tahun. Jika dilihat keseluruhan nilai umur sisa berdasarkan nilai IRI lebih besar dibandingkan nilai umur sisa berdasarkan nilai lendutan hasil pengujian FWD.
2. Hasil korelasi didapatkan nilai r hitung arah A sebesar -0,2864 dan r hitung arah B sebesar 0,0528 dan nilai r tabel sebesar = 0,388. Artinya nilai r hitung arah A dan arah B lebih kecil dari r tabel. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel tersebut tidak berarti (tidak signifikan).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan. Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum, D.B. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2017. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). Perencanaan dan Pemograman Pekerjaan Preservasi Jaringan Jalan (Bagian dari Manajemen Aset Prasarana Jalan). Direktorat Jendral Bina Marga.