

EVALUASI UMUR SISA BERDASARKAN NILAI IRI & LENDUTAN PADA PERKERASAN JALAN LENTUR

FARHAN NURRAHMAN¹, RANNA KURNIA², LIGAR FITRIANINGSIH³

¹Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung

²Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung

³Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung

Email: farhan.nu10@gmail.com

ABSTRAK

Perkerasan jalan lentur masih digunakan sebagai sarana transportasi untuk melakukan aktivitas. Saat merancang perkerasan diperlukan pemeliharaan agar masih dalam kondisi baik ketika digunakan oleh pengendara, karena ketika dilewati kendaraan dapat mengalami kerusakan yang dapat menurunkan umur sisa. Analisis umur sisa diperlukan untuk memperkirakan sisa tahun jalan sebelum diperlukan pemeliharaan. Penelitian ini akan menganalisis umur sisa perkerasan jalan lentur berdasarkan nilai International Roughness Index (IRI) dan lendutan dari pengujian FWD menggunakan Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021 dan mengetahui korelasi antara kedua nilai tersebut. Ruas Jalan Cipatujah-Pangandaran yang ditinjau STA 0+000 – 3+000, jalan ini memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi menyebabkan penurunan umur sisa yang bervariasi. Hasil umur terbesar berdasarkan nilai IRI didapat 11,10 tahun pada STA 0+700 – 0+800, sedangkan nilai lendutan didapat umur terbesar 1,879 tahun, nilai sisa kapasitas struktural 37,306 pada STA 1+300 – 1+400.

Kata kunci: Perkerasan Lentur; Umur Sisa; International Roughness Index; Lendutan

ABSTRACT

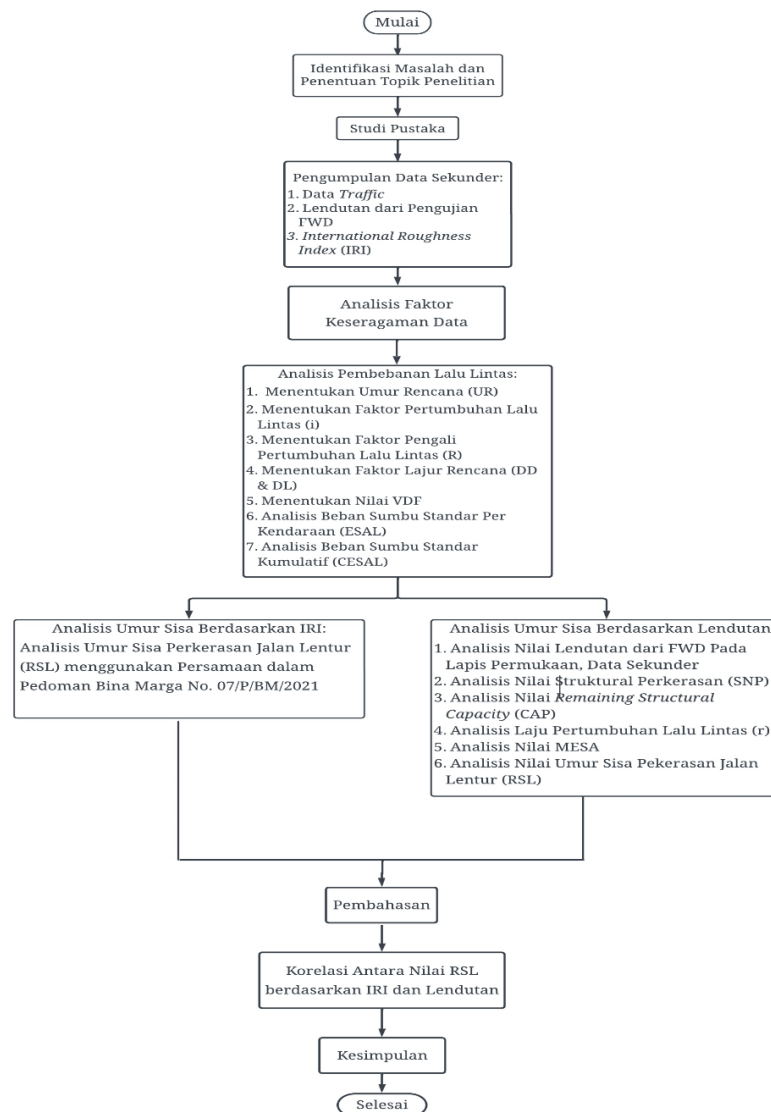
Flexible pavement is still used as a transportation facility to do activities. When designing pavement, maintenance is needed so that it will still be in good condition when used by drivers, because when passed by a vehicle it can be damaged which can reduce the residual life. This research will analyze the remaining life of flexible pavement based on the International Roughness Index (IRI) value and deflection from FWD testing using Bina Marga Guidelines No. 07/P/BM/2021 and determine the correlation between the two values. Cipatujah-Pangandaran road section observed at STA 0+000 - 3+000, this road has a high volume of traffic causing a decrease in the remaining life that varies. The largest age result based on the IRI value is 11.10 years at STA 0+700 - 0+800, while the deflection value gets the largest age of 1.879 years, the remaining structural capacity value is 37.306 at STA 1+300 - 1+400.

Key Words: Flexible Pavement; Remaining Life; International Roughness Index; Deflections

1. PENDAHULUAN

Perkerasan lentur di Indonesia saat ini masih banyak dipakai dalam perencanaan transportasi jalan Menurut kementrian PUPR, pembangunan jalan aspal di Indonesia pada tahun 2020 memiliki panjang sebesar 319.787 km. Akibat dari beban yang terus melalui jalan tersebut, jalan bisa mengalami ketidakrataan pada permukaan jalan/ketidakhalusan jalan tingkat ketidakrataan dari jalan tersebut dapat dilihat pada nilai *International Roughness Index* (IRI). Selain itu jalan juga dapat menyebabkan lendutan. Data lendutan didapat berdasarkan pengujian FWD. Akibat dari kerusakan tersebut perkerasan bisa menyebabkan perubahan kondisi salah satunya penurunan umur sisa. Penelitian ini akan menghitung nilai umur sisa berdasarkan nilai IRI dan lendutan pada pengujian FWD. Metode yang dilakukan untuk menentukan umur sisa (*Remaining Life*) perkerasan lentur adalah Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021. Ruas Jalan yang ditinjau adalah Cipatujah-Pangandaran STA 0+000-3+000. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai umur sisa dan menganalisis nilai korelasi antara nilai umur sisa berdasarkan IRI dan lendutan. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari instansi Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN).

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1 Tahap Perencanaan Penelitian

3. ISI

3.1 Data *International Roughness Index* (IRI)

International Roughness Index (IRI) yaitu nilai untuk tingkat kekasaran atau ketidakrataan pada lapis permukaan jalan lentur. Berdasarkan pada Tabel 1. hasil faktor keseragaman data (FK) menggunakan Pedoman Pd T-05-2005-B.

Tabel 1. Penyajian Data *International Roughness Index* (IRI) dan Faktor Keseragaman Data

Station	IRI (m/km)	(IRI) ²	Station	IRI (m/km)	(IRI) ²
	x	x ²		x	x ²
0+000 - 0+100	5,18	26,874	1+400 - 1+500	6,71	45,024
0+100 - 0+200	5,74	32,982	1+500 - 1+600	6,97	48,511
0+200 - 0+300	6,20	38,44	1+600 - 1+700	7,27	52,824
0+300 - 0+400	6,60	43,56	1+700 - 1+800	6,28	39,376
0+400 - 0+500	6,03	36,388	1+800 - 1+900	6,00	35,952
0+500 - 0+600	6,07	36,784	1+900 - 2+000	5,62	31,607
0+600 - 0+700	5,69	32,387	2+000 - 2+100	5,73	32,856
0+700 - 0+800	4,37	19,0 97	2+100 - 2+200	5,85	34,164
0+800 - 0+900	5,85	34,164	2+200 - 2+300	5,94	35,26
0+900 - 1+000	7,27	52,882	2+300 - 2+400	5,67	32,138
1+000 - 1+100	6,92	47,914	2+400 - 2+500	5,22	27,28
1+100 - 1+200	6,29	39,539	2+500 - 2+600	5,34	28,558
1+200 - 1+300	6,03	36,313	2+600 - 2+700	4,98	24,82
1+300 - 1+400	5,95	35,367	2+700 - 2+800	5,24	27,5
			2+800 - 2+900	5,71	32,581
			2+900 - 3+000	5,75	33,063
			Total	178,45	1074,20
			IRI Rata-Rata (dr)	5,950	
			Deviasi Standar (s)	0,660	
			Faktor Keseragaman (Fk)	11,103%	

3.2 Data Lendutan dari Pengujian FWD

Data lendutan pada penelitian ini didapat berdasarkan pengujian FWD. Berdasarkan Tabel 2. diperlihatkan penyajian data lendutan yang akan dipakai untuk analisis umur sisa dan hasil faktor keseragaman data (FK).

Tabel 2. Penyajian Data Lendutan dan Faktor Keseragaman Data

Station	Lendutan (Micron)	Lendutan (mm)	db ²	Station	Lendutan (Micron)	Lendutan (mm)	db ²
		d	d ²			d	d ²
0+000 - 0+100	206,10	0,206	0,042	1+500 - 1+600	164,10	0,164	0,027
0+100 - 0+200	238,00	0,238	0,057	1+600 - 1+700	226,20	0,226	0,051
0+200 - 0+300	259,10	0,259	0,067	1+700 - 1+800	194,37	0,194	0,038
0+300 - 0+400	187,90	0,188	0,035	1+800 - 1+900	197,97	0,198	0,039

Tabel 2. Penyajian Data Lendutan dan Faktor Keseragaman Data

Station	Lendutan (Micron)	Lendutan (mm)	db ²	Station	Lendutan (Micron)	Lendutan (mm)	db ²
		d	d ²			d	d ²
0+400 - 0+500	166,40	0,166	0,028	1+900 - 2+000	368,20	0,368	0,136
0+500 - 0+600	211,50	0,212	0,045	2+000 - 2+100	217,53	0,218	0,047
0+600 - 0+700	168,90	0,169	0,029	2+100 - 2+200	182,30	0,182	0,033
0+700 - 0+800	174,40	0,174	0,03	2+200 - 2+300	218,70	0,219	0,048
0+800 - 0+900	188,80	0,189	0,036	2+300 - 2+400	205,10	0,205	0,042
0+900 - 1+000	205,00	0,205	0,042	2+400 - 2+500	216,60	0,217	0,047
1+000 - 1+100	178,10	0,178	0,032	2+500 - 2+600	217,54	0,218	0,047
1+100 - 1+200	167,90	0,168	0,028	2+600 - 2+700	206,40	0,206	0,043
1+200 - 1+300	184,40	0,184	0,034	2+700 - 2+800	196,08	0,196	0,038
1+300 - 1+400	163,68	0,164	0,027	2+800 - 2+900	205,70	0,206	0,042
1+400 - 1+500	242,30	0,242	0,059	2+900 - 3+000	191,60	0,192	0,037
Total						6,151	1,305
Lendutan Rata-Rata (dr)						0,205	
Deviasi Standar (s)						0,039	
Faktor Keseragaman (Fk)						19,062%	

3.3 Pembebanan Lalu Lintas

Analisis pembebanan lalu lintas dihitung menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017. *Ouput* nilai yang didapat adalah nilai *Cummulative Equivalen Standard Axle* (CESA). Diperlihatkan pada Tabel 3. hasil analisis nilai ESA,CESA dan MESA

Tabel 3. Hasil Nilai ESA,CESA dan MESA

Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	2019 (Kend/hari/2arah)	2023 (Kend/hari/2arah)	R	VDF4	DD	DL	Tahun	ESA
1	Sepeda Motor	12.265	14.795	32,38	-	1	0,5	365	-
2	Sedan, Jeep, Station Wagon	3.191	3.849	32,38	-	1	0,5	365	-
3	Angkutan Penumpang	637	768	32,38	-	1	0,5	365	-
4	Pick up, Box Kecil	1.074	1.296	32,38	-	1	0,5	365	-
5a	Bus Kecil	76	92	32,38	-	1	0,5	365	-
5b	Bus Besar	156	188	32,38	1	1	0,5	365	1.111.860
6a	Truk Ringan 2 Sumbu	328	396	32,38	0,55	1	0,5	365	1.285.767
6b	Truk Sedang 2 Sumbu	688	830	32,38	3,4	1	0,5	365	16.672.202
7a	Truk 3 Sumbu	142	171	32,38	10,2	1	0,5	365	10.323.195
7b	Truk Gandeng	1	1	32,38	13,7	1	0,5	365	-
7c	Truk Semi Trailer	4	5	32,38	17,7	1	0,5	365	504.613
8	Kendaraan Tidak Bermotor	76	92	32,38	-	1	0,5	365	-
CESA									29.897.637
MESA									29,898

3.4 Analisis Nilai Umur Sisa Berdasarkan Data IRI

Umur sisa perkerasan berdasarkan nilai *international Roughness Index* (IRI) didapat menggunakan persamaan pada Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021. Dapat dilihat pada Tabel 4. Rekap hasil umur sisa perkerasan lentur berdasarkan data IRI.

Tabel 4. Hasil RSL Berdasarkan Data IRI

Station	IRI (m/km)	RSL (Tahun)	Station	IRI (m/km)	RSL (Tahun)
0+000 - 0+100	5,18	7,70	1+500 - 1+600	6,97	2,35

Tabel 4. Hasil RSL Berdasarkan Data IRI

Station	IRI (m/km)	RSL (Tahun)	Station	IRI (m/km)	RSL (Tahun)
0+100 - 0+200	5,74	5,79	1+600 - 1+700	7,27	1,62
0+200 - 0+300	6,20	4,40	1+700 - 1+800	6,28	4,18
0+300 - 0+400	6,60	3,29	1+800 - 1+900	6,00	5,00
0+400 - 0+500	6,03	4,89	1+900 - 2+000	5,62	6,18
0+500 - 0+600	6,07	4,79	2+000 - 2+100	5,73	5,82
0+600 - 0+700	5,69	5,95	2+100 - 2+200	5,85	5,46
0+700 - 0+800	4,37	11,10	2+200 - 2+300	5,94	5,18
0+800 - 0+900	5,85	5,46	2+300 - 2+400	5,67	6,03
0+900 - 1+000	7,27	1,61	2+400 - 2+500	5,22	7,56
1+000 - 1+100	6,92	2,46	2+500 - 2+600	5,34	7,13
1+100 - 1+200	6,29	4,15	2+600 - 2+700	4,98	8,47
1+200 - 1+300	6,03	4,91	2+700 - 2+800	5,24	7,49
1+300 - 1+400	5,95	5,15	2+800 - 2+900	5,71	5,90
1+400 - 1+500	6,71	3,00	2+900 - 3+000	5,75	5,76
Total					158,78
Maksimum					11,10
Minimum					1,61
Rata-rata					5,29

3.5 Analisis Nilai Umur Sisa Berdasarkan Data Lendutan

Parameter yang dibutuhkan dalam analisis umur sisa berdasarkan data lendutan ini adalah *Structural Number of Pavement* (SNP) dan *Remaining Structural Capacity* (CAP). Dapat dilihat pada Tabel 5. rekap nilai umur sisa berdasarkan lendutan.

Tabel 5. Hasil RSL Berdasarkan Data Lendutan

Station	SNP	CAP	RSL (Tahun)	Station	SNP	CAP	RSL (Tahun)
0+000 - 0+100	7,88	22,010	0,707	1+600 - 1+700	7,41	17,674	0,570
0+100 - 0+200	7,16	15,650	0,505	1+700 - 1+800	8,20	25,221	0,809
0+200 - 0+300	6,76	12,733	0,412	1+800 - 1+900	8,10	24,172	0,776
0+300 - 0+400	8,39	27,268	0,873	1+900 - 2+000	5,34	5,169	0,168
0+400 - 0+500	9,10	35,948	1,143	2+000 - 2+100	7,60	19,390	0,624
0+500 - 0+600	7,75	20,716	0,666	2+100 - 2+200	8,56	29,226	0,934
0+600 - 0+700	9,01	34,760	1,107	2+200 - 2+300	7,58	19,145	0,617
0+700 - 0+800	8,82	32,328	1,031	2+300 - 2+400	7,91	22,262	0,715
0+800 - 0+900	8,36	26,970	0,864	2+400 - 2+500	7,63	19,587	0,631
0+900 - 1+000	7,91	22,287	0,716	2+500 - 2+600	7,60	19,387	0,624
1+000 - 1+100	8,69	30,822	0,984	2+600 - 2+700	7,88	21,936	0,705
1+100 - 1+200	9,04	35,228	1,121	2+700 - 2+800	8,15	24,715	0,793
1+200 - 1+300	8,49	28,470	0,911	2+800 - 3+900	7,89	22,110	0,711
1+300 - 1+400	9,20	37,306	1,185	2+900 - 3+000	8,28	26,071	0,835
1+400 - 1+500	7,07	14,989	0,484	Total			23,400
1+500 - 1+600	9,18	37,091	1,179	Maksimum			1,185
				Minimum			0,168
				Rata-rata			0,780

3.6 Analisis Nilai Korelasi

$$R = \frac{30 \cdot 123,20 - 158,78 \cdot 23,40}{\sqrt{[30 \cdot 963,30 - (158,78)^2][30 \cdot 19,95 - (23,40)^2]}}$$

$$R = -0,045$$

Didapat hasil nilai korelasi (r) hitung antara nilai RSL berdasarkan IRI dan lendutan -0,045, artinya hasil ini lebih kecil dari r tabel dengan nilai jumlah data 30 dengan taraf signifikan 5% sebesar 0,361 maka 2 variabel tersebut tidak saling berhubungan secara langsung karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

3.7 Pembahasan

1. Hasil dari analisis perhitungan tersebut didapat nilai faktor keseragaman data (FK) berdasarkan Pedoman Pd T-05-2005-B berdasarkan nilai *International Roughness Index* (IRI) didapat sebesar 11,103% dan berdasarkan lendutan dari pengujian FWD didapat sebesar 19,062%.
2. Nilai *Cummulative Equivalen Standard Axle* (CESA)/pembebanan lalu lintas pada perkerasan jalan tersebut ini didapat menggunakan metode MDPJ 2017 dengan menggunakan data sekunder dari P2JN tahun 2019 diproyeksikan ke tahun sekarang yaitu 2023 dan menggunakan umur rencana selama 20 tahun. Didapat hasil CESA tahun 2043 tersebut sebesar 29.897.637 lss/lajur rencana/umur rencana dan *Million of Equivalent Standard Axle* (MESA) sebesar 29,898.
3. Nilai umur sisa perkerasan lentur (RSL) berdasarkan nilai *International Roughness Index* (IRI) hasil nya bervariasi dengan rentang nilai 1-11 tahun, nilai umur sisa terbesar yaitu 11,10 tahun yang berada pada STA 0+700 – 0+800 sedangkan berdasarkan nilai lendutan dari pengujian FWD hasil nya juga bervariasi, umur sisa perkerasan nya bervariasi dengan rentang nilai 0-1 tahun untuk nilai terbesar nya yaitu sebesar 1,185 tahun berada pada STA 1+300 – 1+400.
4. Hasil korelasi antara RSL berdasarkan IRI dan lendutan didapat sebesar -0,045, artinya variabel antara IRI dan lendutan dari pengujian ini tidak bisa dibandingkan secara langsung maka 2 variabel tersebut tidak saling berhubungan secara langsung karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi umur sisa perkerasan lentur dari nilai lendutan dan IRI pada ruas Jalan Cipatujah-Pangandaran STA 0+000 – 3+000 dengan menggunakan Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021 diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil umur sisa perkerasan lentur dengan menggunakan Pedoman Bina Marga No. 07/P/BM/2021 didapatkan nilai per STA karena termasuk metode fungsional pada ruas tersebut dan nilai nya bervariasi. Berdasarkan IRI didapat nilai terbesar yaitu 11,10 tahun, umur sisa terkecil sebesar 1,61 tahun dan rata-rata yaitu 5,86 tahun. Sedangkan berdasarkan nilai lendutan FWD didapat nilai terbesar yaitu 1,185 tahun, umur sisa terkecil sebesar 0,168 dan rata-rata yaitu 0,780 tahun. Secara keseluruhan nilai-nilai umur sisa berdasarkan lendutan FWD lebih kecil dibandingkan berdasarkan nilai IRI.
2. Hasil korelasi dari 2 nilai RSL didapat sebesar -0,045, artinya dari nilai korelasi tersebut variabel antara IRI dan lendutan dari pengujian ini tidak bisa dibandingkan secara langsung maka 2 variabel tersebut tidak saling berhubungan secara langsung karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, D.B. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017*. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2005). *Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan Pd T-05-2005-B*. Jakarta: Bina Marga.
- Sihombing, A. H. (2021). *Evaluasi Pertumbuhan Jumlah Lalu Lintas Terhadap Umur Rencana Perkerasan Lentur*
- Sukirman, Siliva. (2010). *Perencanaan Struktur Perkerasan Lentur*. Jakarta. NOVA.