

**PREDIKSI SISA UMUR PERKERASAN LENTUR BERDASARKAN INTERNATIONAL
ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR).
(Studi Kasus: Ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580)**

Habibah Ajeng Fibrian

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
callmehabibah@gmail.com

Purwo Mahardi, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling utama dan memiliki peranan penting bagi pengguna jalan. Kondisi ketidakrataan permukaan jalan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pengelolaan maupun pemeliharaan jalan yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan sisa umur perkerasan jalan maupun pemeliharaan jalan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sisa umur perkerasan lentur berdasarkan *International Roughness Index (IRI)* maupun berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, data diperoleh dari instansi terkait dan hasil survei peneliti di lapangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sisa umur perkerasan lentur berdasarkan *International Roughness Index (IRI)* sebesar 0.62 tahun atau sekitar 7.44 bulan dan perlu dilakukan pemeliharaan rutin setiap 7.44 bulan untuk STA 0+000 – STA 4+580 agar jalan tetap dalam kondisi baik sampai akhir umur rencana. Berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dengan umur rencana 20 tahun maka jalan pada tahun 2020 memiliki sisa umur perkerasan sebesar 19.541 tahun dan akan berakhir pada tahun 2039 dengan sisa umur perkerasan sebesar 0 tahun, sehingga agar jalan tetap dalam kondisi baik sebaiknya dilakukan pemeliharaan rutin minimal dua kali dalam satu tahun menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan pemeliharaan

Kata kunci : IRI, LHR, Sisa Umur Perkerasan.

ABSTRACT

Roads are the most important land transportation infrastructure and have an important role for road users. The condition of road surface unevenness has a very important role in the process of management and road maintenance which can later be used as a reference in determining the remaining life of road pavement and road maintenance.

The purpose of this study was to determine the remaining age of the flexible pavement based on the *International Roughness Index (IRI)* and based on the Average Daily Traffic (LHR) on the Sumenep-Kalianget City Boundary Section STA 0 + 000 - STA 4 + 580. The research method used is descriptive quantitative, data obtained from relevant agencies and the results of survey researchers in the field.

The research results show that the remaining age of the flexible pavement based on the *International Roughness Index (IRI)* is 0.62 years or around 7.44 months and routine maintenance is required every 7.44 months for STA 0 + 000 - STA 4 + 580 so that the road remains in good condition until the end of the planned life. Based on the average Daily Traffic (LHR) data with a planned age of 20 years, the road in 2020 has a remaining pavement life of 19,541 years and will end in 2039 with a remaining service life of 0 years, so that the road remains in good condition should routine maintenance is performed at least twice a year according to Regulation of the Minister of Public Works Number 13 / PRT / M / 2011 concerning Procedures for Maintenance and Ownership of Road maintenance.

Keywords: IRI, LHR, Remaining Service Life

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang utama, sehingga memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan diantaranya memperlancar arus lalu lintas, distribusi barang dan jasa, sebagai akses perhubungan antara daerah yang satu dengan daerah yang lain sehingga dapat meningkatkan perekonomian dan taraf hidup, mewujudkan perkembangan dan pemerataan pembangunan suatu daerah. Kerusakan yang terjadi pada lapisan perkerasan jalan masih menjadi permasalahan karena mengakibatkan beberapa permasalahan bagi pengguna jalan diantaranya rasa tidak nyaman, kemacetan, kecelakaan lalu lintas, waktu tempuh dll.

Permasalahan kerusakan jalan yang sering terjadi pada saat ini disebabkan karena berbagai macam faktor antara lain beban kendaraan yang berlebihan (*over load*), jumlah kendaraan yang melintas dan air hujan yang menggenangi. Faktor tersebut akan mempengaruhi kondisi perkerasan jalan atau bahkan mengalami penurunan pada tingkat pelayanan jalan, sehingga perlu adanya penentuan program dalam penanganan pemeliharaan jalan. Kondisi ketidakrataan permukaan perkerasan jalan memiliki peranan penting dalam proses pengelolaan dan pemeliharaan jalan, selain itu penentuan sisa umur perkerasan sangat penting digunakan sebagai penentuan program penanganan pemeliharaan jalan maupun penentuan sisa umur layan perkerasan jalan.

Prediksi sisa umur perkerasan lentur dapat digunakan sebagai pengukuran aset perkerasan untuk kinerja perkerasan lentur secara nasional. Sisa umur perkerasan sangat baik digunakan sebagai pengukuran kondisi perkerasan lentur jaringan jalan tingkat nasional karena dapat menggambarkan waktu bagaimana jaringan perkerasan lentur tersebut dapat melayani pengguna jalan. Sisa umur perkerasan yang tinggi akan dapat melayani pengguna jalan dengan baik dan lebih panjang. Selain itu, sisa umur perkerasan juga dapat digunakan untuk menggambarkan kebutuhan strategi investasi untuk pemeliharaan perkerasan lentur dengan baik.

Ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget merupakan gerbang distribusi barang dan jasa dari Kota Sumenep menuju Kalianget, dengan adanya fungsi tersebut menjadikan Batas Kota Sumenep-Kalianget sebagai tempat berlalu-lalang kendaraan mulai dari kendaraan ringan, sedang dan berat..

Dalam penelitian ini terdapat dua data yang digunakan, yang pertama data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) pada tahun 2018 yang didapat dari hasil survei CV. Amanah Teknik Konsulindo, data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tahun 2014 didapat dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII dan data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tahun 2019 didapat dari hasil survei peneliti. Kedua yaitu data *International Roughness Index (IRI)* yang didapat dari hasil survei Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII mengenai kondisi ketidakrataan permukaan jalan atau *International Roughness Index (IRI)* pada tahun 2018 menggunakan alat *Naasra Meter*. Berdasarkan data *International Roughness Index (IRI)* pada tahun 2018 yang didapat dari Balai Besar Jalan Nasional VIII, ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget dengan panjang 4,580 km memiliki presentase 17,39% kategori baik, 80,43% kategori sedang dan 2,17% kategori rusak ringan, oleh karena itu ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget memerlukan perbaikan dengan memperhitungkan berbagai kondisi yang terjadi, hal tersebut dikarenakan ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget memiliki nilai kondisi perkerasan yang berbeda-beda. Dengan adanya data *International Roughness Index (IRI)* dan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) serta melihat kondisi perkerasan jalan secara nyata jika dibandingkan dengan umur rencana yang dirasa tidak memiliki kesesuaian, oleh karena itu perlu adanya prediksi sisa umur perkerasan jalan dengan harapan dapat digunakan untuk menentukan program dalam penanganan pemeliharaan jalan. Permasalahan pada penelitian berdasarkan berdasarkan uraian diatas adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana menentukan sisa umur perkerasan lentur berdasarkan *International Roughness Index (IRI)* pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580? (2) Bagaimana menentukan sisa umur perkerasan lentur berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580?.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk Mengetahui hasil sisa umur perkerasan lentur berdasarkan *International Roughness Index (IRI)* dan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).

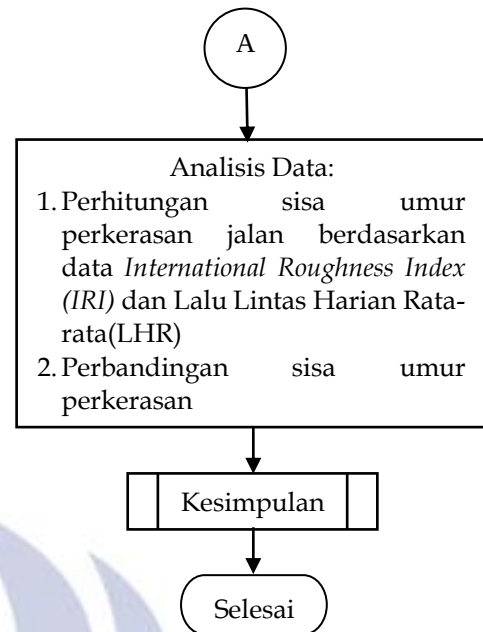
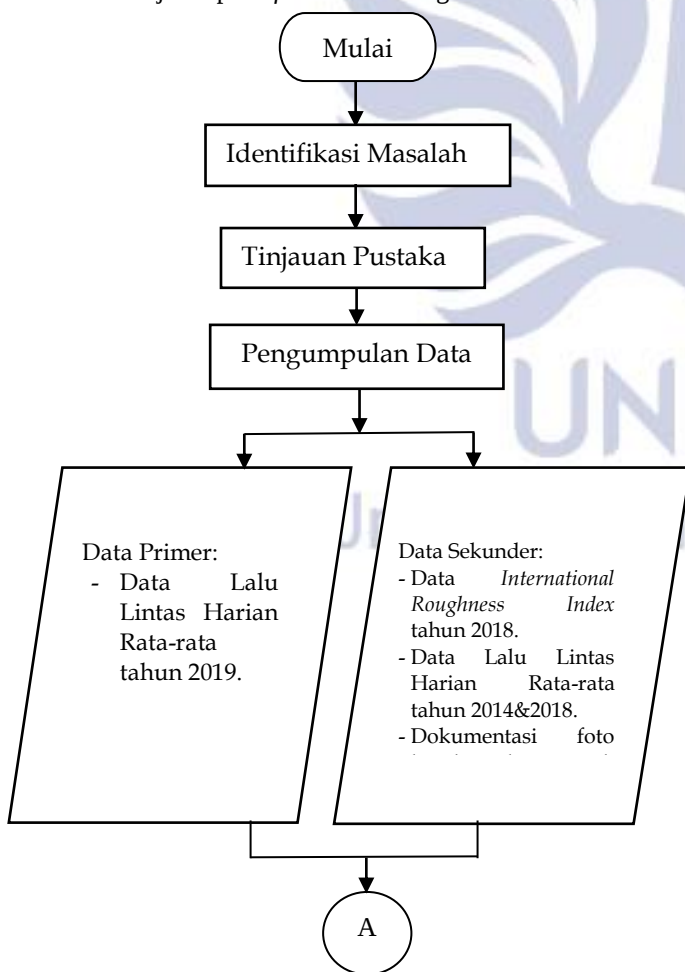
Berikut adalah Batasan masaah yang perlu diperhatikan pada penelitian ini adalah (1) Analisa kerusakan jalan hanya terbatas pada hasil survey kondisi jalan berdasarkan nilai *International Roughness Index (IRI)* tahun 2018

dan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) tahun 2014, 2018 dan 2019. (2) Survei volume lalu lintas dilakukan selama 3x16 jam. (3) Analisa penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan nilai *International Roughness Index (IRI)* menggunakan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 47/PRT/M/2015. (4) Prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan nilai *International Roughness Index (IRI)* menurut Tranggono 2016. (5) Analisa perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle Load* berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. (6) Prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data Lalu lintas Harian Rata-rata menggunakan AASHTO 1993.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data IRI, LHR dan dokumentasi kondisi eksisting lapangan. Dari data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui sisa umur perkerasan lentur dan program pemeliharaan jalan. Penelitian ini dilakukan secara bertahap yang disajikan pada *flow chart* sebagai berikut:



Gambar 1. Flow Chart

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan berada pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580 yang berada di Kabupaten Sumenep, Madura. Waktu penelitian dimulai bulan Agustus sampai dengan November 2019.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 – STA 4+580 yang merupakan jalan Nasional yang dilewati kendaraan niaga dan mengalami kerusakan pada perkerasan lentur di Kabupaten Sumenep.

Variabel Penelitian

Variable pada penelitian ini adalah (1) Variabel Bebas adalah variable yang menyebabkan atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variable terikat, yaitu nilai *International Roughness Index (IRI)* dan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). (2) Variabel Terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, yaitu sisa umur perkerasan lentur.

Metode Pengambilan Data

Hal yang harus diperhatikan dalam penelitian ini adalah perlunya pengumpulan data yang selanjutnya dianalisis. Metode yang dapat dilakukan untuk mendapatkan data adalah: (1) Metode Dokumentasi berupa data sekunder yaitu data LHR tahun 2014 dan IRI tahun 2018 yang didapat dari Balai Besar Jalan Nasional, data LHR tahun 2018 yang didapat dari CV. Amanah Teknik Konsulindo. (2) Metode Observasi berupa data LHR tahun 2019 yang didapat dari hasil survei peneliti. Hasil dari pengumpulan data tersebut kemudian akan dianalisis dalam proses penelitian.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data *International Roughness Index (IRI)* dan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).

1. Analisis Kondisi Perkerasan Lentur

Penilaian kondisi perkerasan lentur berdasarkan data *International Roughness Index (IRI)*.

Tabel 1. Kriteria Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI

No	IRI	Keterangan
1	IRI ≤ 4	Baik
2	IRI > 4 & IRI ≤ 8	Sedang
3	IRI > 8 & IRI ≤ 12	Rusak Ringan
4	IRI > 12	Rusak Berat

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 47/PRT/M/2015

2. Analisis Kondisi Fungsional

Analisis kondisi fungsional dilakukan dengan menggunakan konsep indeks kondisi perkerasan (*Present Serviceability Index, PSI*) dengan menggunakan rumus:

$$PSI = 7.19 e^{-0.259 IRI}$$

Dengan:

PSI : Indeks kondisi perkerasan

IRI : Indeks ketidakrataan permukaan perkerasan (m/km)

Tabel 2 *Present Serviceability Index (PSI)*

No	<i>Present Serviceability Index (PSI)</i>	Fungsi Pelayanan
1	4 – 5	Sangat Baik
2	3 – 4	Baik
3	2 – 3	Cukup
4	1 – 2	Kurang
5	0 – 1	Sangat Kurang

Sumber: Silvia Sukirman(1999)

3. Prediksi Sisa Umur Perkerasan Lentur

Prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data *International Roughness Index (IRI)* dan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR):

a. *International Roughness Index (IRI)*

$$RSL_F = 23.901 e^{-1.151 IRI}$$

Dengan:

RSL_F : *Remaining Service Life* berdasarkan kondisi fungsional(tahun).

IRI : Indeks ketidakrataan perkerasan(m/km).

b. Lalu Lintas Harian Rata-rata(LHR)

1) Laju Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas diperoleh berdasarkan data-data pertumbuhan series atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Factor pertumbuhan lalu lintas

dapat dilihat berdasarkan jenis jalan dan wilayah.

Tabel 3. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (*i*) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 04/SE/Db/2017

$$R = \frac{(1+0.01i)^{UR-1}}{0.01i}$$

Dengan:

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i : Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR : Umur rencana(tahun)

2) Prediksi Lalu Lintas Rencana

Prediksi lalu lintas rencana digunakan untuk memprediksi volume lalu lintas selama umur rencana.

$$LHR_n = (LHR_1 \times (1 + i)^n)$$

Dengan:

LHR_n : LHR tahun ke-n

LHR_1 : LHR tahun awal

i : Faktor pertumbuhan lalu lintas

n : Tahun ke-n

3) Faktor Distribusi Lajur

Faktor distribusi lajur digunakan untuk menyelesaikan beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah.

Table 4. Faktor Distribusi Lajur (DL)

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 Jalan 04/SE/Db/2017

4) Nilai VDF

Perhitungan desain perkerasan beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*). Penentuan nilai VDF sesuai dengan golongan dan wilayah masing-masing, berikut ini adalah tabel VDF yang dapat dijadikan acuan:

Tabel 5. Nilai VDF Masing - Masing Jenis Kendaraan Niaga

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal	
	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD	P-JKD	S-JKD
5B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6A	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5
6B	4.5	7.4	3.4	4.6	5.3	9.2	4.0	5.1	4.8	8.5	3.4	4.7	4.9	9.0	2.9	4.0	3.0	4.0	2.5	3.0
7A1	10.1	18.4	5.4	7.4	8.2	14.4	4.7	6.4	9.9	18.3	4.1	5.3	7.2	11.4	4.9	6.7	-	-	-	-
7A2	10.5	20.0	4.3	5.6	10.2	19.0	4.3	5.6	9.6	17.7	4.2	5.4	9.4	18.1	3.8	4.8	4.9	9.7	3.9	8.0
7B1	-	-	-	-	11.8	16.2	9.4	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13.7	21.8	12.8	17.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15.9	29.5	7.0	9.6	11.0	19.8	7.4	9.7	11.7	20.4	7.0	10.2	13.2	25.5	6.5	8.8	14.0	11.9	10.2	8.0
7C2A	19.8	36.0	6.1	8.1	17.7	33.0	7.0	10.2	8.2	14.7	4.0	5.2	20.2	42.0	6.6	8.5	-	-	-	-
7C2B	20.7	42.8	6.1	8.0	13.4	24.2	6.5	8.5	-	-	-	17.0	28.8	9.3	13.5	-	-	-	-	-
7C3	24.5	51.7	6.4	8.0	18.1	34.4	6.1	7.7	13.5	22.9	6.8	15.0	28.7	59.6	6.9	8.8	-	-	-	-

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 04/SE/Db/2017

5) Nilai ESA

Merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desai selama umur rencana,.

$$ESATH-1 = (\Sigma LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

Dengan

ESATH-1 : kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen pada tahun pertama.

LHRJK : lintas harian rata - rata tiap jenis kendaraan niaga.

VDFJK : Faktor Ekivalen Beban tiap jenis kendaraan niaga.

DD : Faktor distribusi arah.

DL : Faktor distribusi lajur.

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

6) Prediksi Sisa Umur Perkerasan

$$RL = 100 \left[1 - \left(\frac{N_p}{N_2} \right) \right]$$

Dengan:

RL : sisa umur perkerasan atau *Remaining Life* (%)

N_p : kumulatif ESAL pada akhir tahun ke-n

N_2 : kumulatif ESAL pada akhir tahun rencana

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget merupakan jalan Nasional jenis arteri primer kelas jalan I dengan muatan sumbu terberat >10 ton, kecepatan rencana >60 km/jam. Perbaikan jalan pada ruas Batas Kota Sumenep-

Kalianget STA 0+000 STA 4+580 direncanakan dengan umur rencana 20 tahun yang dimulai tahun 2020 dan akan berakhir pada tahun 2039 yang menghubungkan Surabaya menuju dengan lebar jalan 7 m pada STA 0+000 – STA 4+580 dengan tipe jalan 2/2UD. Diujung Kalianget terdapat pelabuhan salah satu cabang dari PT. Pelabuhan Indonesia III atau Pelindo III juga terdapat PT. Garam.

Pembahasan

International Roughness Index (IRI)

Penentuan nilai kondisi jalan dan kondisi fungsional jalan berdasarkan data *International Roughness Index (IRI)* adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai *International Roughness Index (IRI)* dan *Present Serviceability Index (PSI)*

STA	Nilai IRI	Keterangan	PSI	Keterangan
0+000	4.46	G-F	2.26	Cukup
0+100	3.89	V-G	2.63	Cukup
0+200	4.8	G-F	2.07	Cukup
0+300	4.53	G-F	2.22	Cukup
0+400	5.35	G-F	1.8	Kurang
0+500	4.44	G-F	2.28	Cukup
0+600	4.16	G-F	2.45	Cukup
0+700	4.26	G-F	2.39	Cukup
0+800	4.62	G-F	2.17	Cukup
0+900	4.07	G-F	2.51	Cukup
1+000	4.35	G-F	2.33	Cukup
1+100	3.89	V-G	2.63	Cukup
1+200	3.71	V-G	2.75	Cukup
1+300	4.07	G-F	2.51	Cukup
1+400	4.98	G-F	1.98	Kurang
1+500	5.16	G-F	1.89	Kurang
1+600	4.71	G-F	2.12	Cukup
1+700	5.53	G-F	2.12	Cukup
1+800	3.17	V-G	1.72	Kurang
1+900	4.62	G-F	3.16	Baik
2+000	7.89	G-F	2.17	Cukup
2+100	5.71	G-F	0.93	Sangat Kurang
2+200	5.62	G-F	1.64	Kurang
2+300	4.35	G-F	2.33	Cukup
2+400	4.89	G-F	2.03	Cukup
2+500	3.89	V-G	2.63	Cukup
2+600	4.71	G-F	2.12	Cukup
2+700	5.62	G-F	1.68	Kurang
2+800	4.16	G-F	2.45	Cukup

Tabel 6. Nilai *International Roughness Index* (IRI) dan *Present Serviceability Index* (PSI) (Lanjutan)

STA	Nilai IRI	Keterangan	PSI	Keterangan
2+900	5.62	G-F	1.68	Kurang
3+000	6.71	G-F	1.26	Kurang
3+100	3.62	V-G	2.82	Cukup
3+200	3.98	V-G	2.56	Cukup
3+300	5.26	G-F	1.84	Kurang
3+400	4.26	G-F	2.39	Cukup
3+500	3.35	V-G	3.02	Baik
3+600	3.17	V-G	3.16	Baik
3+700	5.35	G-F	1.8	Kurang
3+800	7.16	G-F	1.13	Kurang
3+900	5.07	G-F	1.93	Kurang
4+000	4.62	G-F	2.17	Cukup
4+100	4.71	G-F	2.12	Cukup
4+200	4.35	G-F	2.33	Cukup
4+300	3.62	V-G	2.82	Cukup
4+400	6.62	G-F	1.29	Kurang
4+580	8.27	F-P	0.84	Sangat Kurang

Sumber: Balai Besar Jalan Nasional VIII Jawa Timur

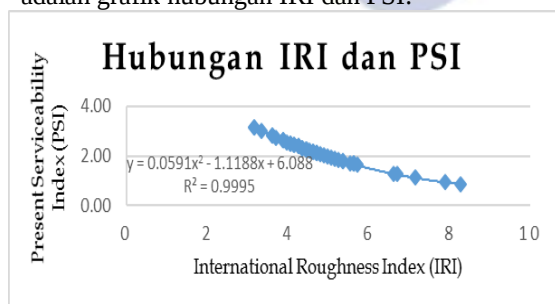
Keterangan:

G-F : Good-Fair

V-G : Very-Good

F-P : Fair-Poor

Setelah dilakukan analisis maka dapat disimpulkan bahwa jika nilai IRI semakin besar yang berarti kondisi jalan semakin buruk maka nilai PSI semakin kecil yang berarti bahwa nilai kondisi fungsional jalan juga semakin buruk. Berikut ini adalah grafik hubungan IRI dan PSI:



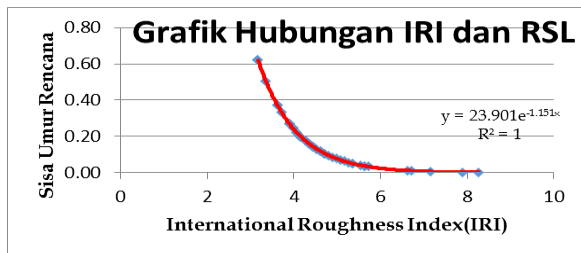
Gambar 2. Hubungan IRI dan PSI

Setelah dilakukan penentuan nilai kondisi jalan dan kondisi fungsional jalan maka dilakukan perhitungan prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data *International Roughness Index* (IRI), kemudian dilakukan program penanganan pemeliharaan jalan agar jalan tetap dalam kondisi baik sampai dengan umur rencana adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Nilai *Remaining Service Life* (RSL)

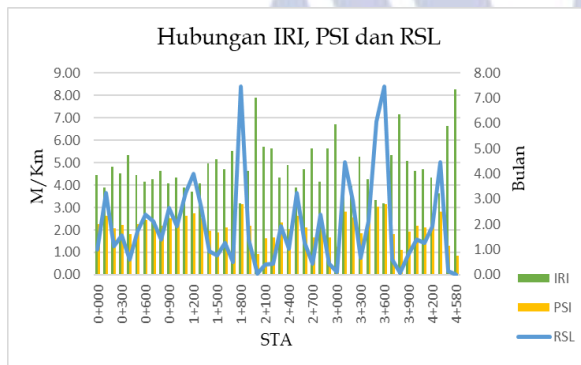
STA	IRI ₁	RSL ₁	IRI ₂	RSL ₂	RSL Tambah
0+000	4.46	0.14	3.17	0.62	0.48
0+100	3.89	0.27	3.17	0.62	0.35
0+200	4.8	0.10	3.17	0.62	0.53
0+300	4.53	0.13	3.17	0.62	0.49
0+400	5.35	0.05	3.17	0.62	0.57
0+500	4.44	0.14	3.17	0.62	0.48
0+600	4.16	0.20	3.17	0.62	0.42
0+700	4.26	0.18	3.17	0.62	0.44
0+800	4.62	0.12	3.17	0.62	0.50
0+900	4.07	0.22	3.17	0.62	0.40
1+000	4.35	0.16	3.17	0.62	0.46
1+100	3.89	0.27	3.17	0.62	0.35
1+200	3.71	0.33	3.17	0.62	0.29
1+300	4.07	0.22	3.17	0.62	0.40
1+400	4.98	0.08	3.17	0.62	0.54
1+500	5.16	0.06	3.17	0.62	0.56
1+600	4.71	0.11	3.17	0.62	0.52
1+700	5.53	0.04	3.17	0.62	0.58
1+800	3.17	0.62	3.17	0.62	0.00
1+900	4.62	0.12	3.17	0.62	0.50
2+000	7.89	0.00	3.17	0.62	0.62
2+100	5.71	0.03	3.17	0.62	0.59
2+200	5.62	0.04	3.17	0.62	0.58
2+300	4.35	0.16	3.17	0.62	0.46
2+400	4.89	0.09	3.17	0.62	0.54
2+500	3.89	0.27	3.17	0.62	0.35
2+600	4.71	0.11	3.17	0.62	0.52
2+700	5.62	0.04	3.17	0.62	0.58
2+800	4.16	0.20	3.17	0.62	0.42
2+900	5.62	0.04	3.17	0.62	0.58
3+000	6.71	0.01	3.17	0.62	0.61
3+100	3.62	0.37	3.17	0.62	0.25
3+200	3.98	0.24	3.17	0.62	0.38
3+300	5.26	0.06	3.17	0.62	0.57
3+400	4.26	0.18	3.17	0.62	0.44
3+500	3.35	0.51	3.17	0.62	0.12
3+600	3.17	0.62	3.17	0.62	0.00
3+700	5.35	0.05	3.17	0.62	0.57
3+800	7.16	0.01	3.17	0.62	0.62
3+900	5.07	0.07	3.17	0.62	0.55
4+000	4.62	0.12	3.17	0.62	0.50
4+100	4.71	0.11	3.17	0.62	0.52
4+200	4.35	0.16	3.17	0.62	0.46
4+300	3.62	0.37	3.17	0.62	0.25
4+400	6.62	0.01	3.17	0.62	0.61
4+580	8.27	0.00	3.17	0.62	0.62

Berdasarkan perhitungan RSL berdasarkan nilai IRI yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jika semakin besar nilai IRI yang berarti semakin buruk kondisi jalan maka semakin kecil nilai RSL yang berarti sisa umur perkerasan lentur juga semakin kecil. Agar jalan tetap dalam kondisi baik selama umur rencana maka perlu adanya perawatan rutin setiap 0.62 tahun. Berikut ini adalah grafik hubungan IRI dan RSL:



Gambar 3. Hubungan IRI dan RSL

Agar lebih mudah memahami hubungan antara IRI, PSI dan RSL, maka disajikan dalam bentuk grafik berikut ini:



Gambar 4. Hubungan IRI, PSI dan RSL

Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Perhitungan prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Rekapitulasi Lalu Lintas Harian Rata-rata

	Golongan										
	1	2	3	4	5a	5b	6a	7a	7b	7c	8
LHR 2014	1408	72	49	41	1	5	22	4	0	0	107
LHR 2018	1280	544	52	30	12	20	1	14	2	4	40
LHR 2019	1341	559	44	53	7	24	8	17	0	0	65
i	7.6										
UR	20										
R	1334.92										
DL	1										
DD	0.5										
VDF4	0	0	0	0	0	1	0.6	5	9	7	0
VDF5	0	0	0	0	0	1	0.5	6	13	10	0

Tabel 9. Prediksi Lalu Lintas Rencana

	Golongan											
LHR	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
2020	1443	602	48	58	8	27	9	34	18	0	0	71
2021	1553	648	52	62	8	29	9	36	20	0	0	76
2022	1671	697	56	67	9	31	10	39	21	0	0	82
2023	1798	750	60	72	9	33	11	42	23	0	0	88
2024	1934	807	65	77	10	36	12	45	25	0	0	95
2025	2081	869	69	83	11	38	13	49	26	0	0	102
2026	2240	935	75	89	12	41	13	52	28	0	0	110
2027	2410	1006	80	96	12	44	14	56	30	0	0	118
2028	2593	1082	86	104	13	48	16	61	33	0	0	127
2029	2790	1164	93	111	14	51	17	65	35	0	0	137
2030	3002	1253	100	120	15	55	18	70	38	0	0	147
2031	3230	1348	107	129	17	59	19	75	41	0	0	158
2032	3475	1450	116	139	18	64	21	81	44	0	0	170
2033	3740	1561	124	149	19	69	22	87	47	0	0	183
2034	4024	1679	134	160	20	74	24	94	50	0	0	197
2035	4329	1807	144	183	22	79	26	101	54	0	0	212
2036	4658	1944	155	186	24	85	27	108	58	0	0	228
2037	5012	2092	166	200	25	92	30	117	63	0	0	245
2038	5393	2251	179	215	27	99	32	126	67	0	0	264
2039	5803	2422	193	231	29	106	34	135	73	0	0	284

Tabel 10. Nilai Equivalent Single Axle Load(ESAL)

	Golongan											
ESAL4	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
2020	0	0	0	0	2.4	27	5	136	85	0	0	0
2021	0	0	0	0	2.7	29	5	144	94	0	0	0
2022	0	0	0	0	2.7	31	6	156	99	0	0	0
2023	0	0	0	0	2.7	33	6	168	108	0	0	0
2024	0	0	0	0	3	36	7	180	118	0	0	0
2025	0	0	0	0	3.3	38	7	196	122	0	0	0
2026	0	0	0	0	3.6	41	7	208	132	0	0	0
2027	0	0	0	0	3.6	44	8	224	141	0	0	0
2028	0	0	0	0	3.9	48	9	244	155	0	0	0
2029	0	0	0	0	4.2	51	9	260	165	0	0	0
2030	0	0	0	0	4.5	55	10	280	179	0	0	0
2031	0	0	0	0	5.1	59	10	300	193	0	0	0
2032	0	0	0	0	5.4	64	12	324	207	0	0	0
2033	0	0	0	0	5.7	69	12	348	221	0	0	0
2034	0	0	0	0	6	74	13	376	235	0	0	0
2035	0	0	0	0	6.6	79	14	404	254	0	0	0
2036	0	0	0	0	7.2	85	15	432	273	0	0	0
2037	0	0	0	0	7.5	92	17	468	296	0	0	0
2038	0	0	0	0	8.1	99	18	504	315	0	0	0
2039	0	0	0	0	8.7	106	19	540	343	0	0	0

	Golongan											
ESAL5	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
2020	0	0	0	0	1.6	27	5	173	115	0	0	0
2021	0	0	0	0	1.6	29	5	184	128	0	0	0
2022	0	0	0	0	1.8	31	5	199	134	0	0	0
2023	0	0	0	0	1.8	33	6	214	147	0	0	0
2024	0	0	0	0	2	36	6	230	160	0	0	0
2025	0	0	0	0	2.2	38	7	250	166	0	0	0
2026	0	0	0	0	2.4	41	7	265	179	0	0	0
2027	0	0	0	0	2.4	44	7	286	192	0	0	0
2028	0	0	0	0	2.6	48	8	311	211	0	0	0
2029	0	0	0	0	2.6	51	9	332	224	0	0	0
2030	0	0	0	0	3	55	9	357	243	0	0	0

Tabel 10. Nilai *Equivalent Single Axle Load*(ESAL)
(Lanjutan)

ESAL5	Golongan											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
2031	0	0	0	0	3.4	59	10	383	262	0	0	0
2032	0	0	0	0	3.6	64	11	413	282	0	0	0
2033	0	0	0	0	3.8	69	11	444	301	0	0	0
2034	0	0	0	0	4	74	12	479	320	0	0	0
2035	0	0	0	0	4.4	79	13	515	346	0	0	0
2036	0	0	0	0	4.8	85	14	551	371	0	0	0
2037	0	0	0	0	5	92	15	597	403	0	0	0
2038	0	0	0	0	5.8	106	17	689	467	0	0	0
2039	0	0	0	0	5.8	106	17	689	467	0	0	0

Tabel 11. Kumulatif Lintasan Sumbu Standar
Ekivalen

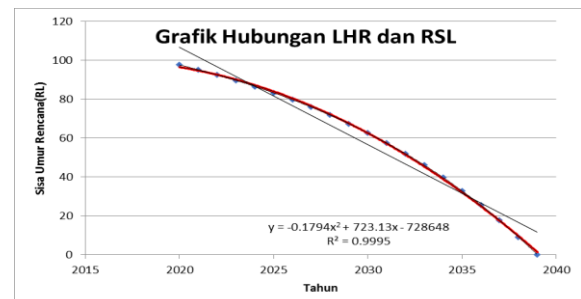
	Golongan											
ESATH4	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
2020	0	0	0	6E+05	7E+06	1E+06	3E+07	2E+07	0	0	0	
2021	0	0	0	6E+05	7E+06	1E+06	4E+07	2E+07	0	0	0	
2022	0	0	0	7E+05	8E+06	1E+06	4E+07	2E+07	0	0	0	
2023	0	0	0	7E+05	8E+06	1E+06	4E+07	3E+07	0	0	0	
2024	0	0	0	7E+05	9E+06	2E+06	4E+07	3E+07	0	0	0	
2025	0	0	0	8E+05	9E+06	2E+06	5E+07	3E+07	0	0	0	
2026	0	0	0	9E+05	1E+07	2E+06	5E+07	3E+07	0	0	0	
2027	0	0	0	9E+05	1E+07	2E+06	5E+07	3E+07	0	0	0	
2028	0	0	0	1E+06	1E+07	2E+06	6E+07	4E+07	0	0	0	
2029	0	0	0	1E+06	1E+07	2E+06	6E+07	4E+07	0	0	0	
2030	0	0	0	1E+06	1E+07	2E+06	7E+07	4E+07	0	0	0	
2031	0	0	0	1E+06	1E+07	3E+06	7E+07	5E+07	0	0	0	
2032	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	8E+07	5E+07	0	0	0	
2033	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	8E+07	5E+07	0	0	0	
2034	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	9E+07	6E+07	0	0	0	
2035	0	0	0	2E+06	2E+07	3E+06	1E+08	6E+07	0	0	0	
2036	0	0	0	2E+06	2E+07	4E+06	1E+08	7E+07	0	0	0	
2037	0	0	0	2E+06	2E+07	4E+06	1E+08	7E+07	0	0	0	
2038	0	0	0	2E+06	2E+07	4E+06	1E+08	8E+07	0	0	0	
2039	0	0	0	2E+06	3E+07	5E+06	1E+08	8E+07	0	0	0	
	Golongan											
ESATH5	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
2020	0	0	0	4E+05	7E+06	1E+06	4E+07	3E+07	0	0	0	
2021	0	0	0	4E+05	7E+06	1E+06	4E+07	3E+07	0	0	0	
2022	0	0	0	4E+05	8E+06	1E+06	5E+07	3E+07	0	0	0	
2023	0	0	0	4E+05	8E+06	1E+06	5E+07	4E+07	0	0	0	
2024	0	0	0	5E+05	9E+06	1E+06	6E+07	4E+07	0	0	0	
2025	0	0	0	5E+05	9E+06	2E+06	6E+07	4E+07	0	0	0	
2026	0	0	0	6E+05	1E+07	2E+06	6E+07	4E+07	0	0	0	
2027	0	0	0	6E+05	1E+07	2E+06	7E+07	5E+07	0	0	0	
2028	0	0	0	6E+05	1E+07	2E+06	8E+07	5E+07	0	0	0	
2029	0	0	0	7E+05	1E+07	2E+06	8E+07	5E+07	0	0	0	
2030	0	0	0	7E+05	1E+07	2E+06	9E+07	6E+07	0	0	0	
2031	0	0	0	8E+05	1E+07	2E+06	9E+07	6E+07	0	0	0	
2032	0	0	0	9E+05	2E+07	3E+06	1E+08	7E+07	0	0	0	
2033	0	0	0	9E+05	2E+07	3E+06	1E+08	7E+07	0	0	0	
2034	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	1E+08	8E+07	0	0	0	
2035	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	1E+08	8E+07	0	0	0	
2036	0	0	0	1E+06	2E+07	3E+06	1E+08	9E+07	0	0	0	
2037	0	0	0	1E+06	2E+07	4E+06	1E+08	1E+08	0	0	0	
2038	0	0	0	1E+06	2E+07	4E+06	2E+08	1E+08	0	0	0	
2039	0	0	0	1E+06	3E+07	4E+06	2E+08	1E+08	0	0	0	

Setelah dilakukan perhitungan Kumulatif Lintasan Sumbu Standar Ekivalen maka selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Berikut ini adalah rekapitulasi prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 - STA 4+580:

Tabel 12. *Remaining Service Life* (RSL)

UR	TAHUN	ESATH5	ESATH5 Kumulatif	RSL (tahun)
1	2020	78373487	78373486.64	19.541
2	2021	84464059	162837545.8	19.046
3	2022	90408458	253246003.6	18.516
4	2023	97863319	351109322.2	17.942
5	2024	1.06E+08	456719848.9	17.323
6	2025	1.13E+08	569517251.2	16.662
7	2026	1.2E+08	689940050.3	15.956
8	2027	1.29E+08	819303809.7	15.198
9	2028	1.42E+08	960824351.8	14.369
10	2029	1.51E+08	1111334579	13.486
11	2030	1.63E+08	1273879777	12.534
12	2031	1.75E+08	1448508671	11.510
13	2032	1.88E+08	1636780448	10.407
14	2033	2.02E+08	1838573295	9.224
15	2034	2.17E+08	2055251501	7.954
16	2035	2.33E+08	2288422978	6.588
17	2036	2.5E+08	2538209537	5.124
18	2037	2.71E+08	2809093838	3.536
19	2038	2.9E+08	3099443609	1.834
20	2039	3.13E+08	3412377223	0.000

Berdasarkan perhitungan prediksi sisa umur perkerasan lentur berdasarkan nilai LHR dengan umur rencana 20 tahun yang akan dimulai pada tahun 2020 dan berakhir pada tahun 2039 maka dapat dilihat bahwa sisa umur paling besar pada tahun 2020 yaitu sebesar 19.541 tahun dan paling kecil pada tahun 2039 dengan sisa umur 0 tahun. Agar jalan tetap dalam kondisi baik selama umur rencana maka perlu adanya perawatan rutin yaitu minimal 2 kali dalam satu tahun. Berikut ini adalah grafik hubungan LHR dan RSL:



Gambar 4.10 Hubungan LHR dan RSL

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa dari data *International Roughness Index (IRI)* pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 - STA 4+580 jalan digolongkan menjadi empat kriteria kondisi jalan yaitu jalan dalam kondisi baik, sedang, rusak ringan dan rusak berat. Jalan dalam kondisi paling baik dengan nilai IRI sebesar 3.17 terdapat pada STA 1+800 dan STA 3+600 sedangkan jalan dalam kondisi paling rusak dengan nilai IRI sebesar 8.27 terdapat pada STA 4+580. Setelah dilakukan perhitungan prediksi sisa umur perkerasan lentur maka didapatkan nilai RSL sebesar 0.62 tahun, agar jalan tetap dalam kondisi baik selama umur rencana, maka perlu dilakukan pemeliharaan rutin setiap 0.62 tahun.
2. Berdasarkan analisa dari data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada ruas Batas Kota Sumenep-Kalianget STA 0+000 - STA 4+580 jalan direncanakan dengan umur rencana 20 tahun yang dimulai pada tahun 2020 dan akan berakhir pada tahun 2039. Berdasarkan hasil perhitungan umur sisa perkerasan lentur maka sisa umur perkerasan lentur paling besar terdapat pada tahun 2020 yaitu sebesar 19.703 tahun sedangkan sisa umur perkerasan lentur paling kecil terdapat pada tahun 2039 yaitu sebesar 0 tahun. Agar jalan tetap dalam kondisi baik selama umur rencana maka perlu adanya perawatan rutin jalan minimal setiap dua kali dalam satu tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianti, Faradita. 2017. *Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Lapis Tambah dengan Metode Manual Design Perkerasan Bina Marga 2013 dan AASHTO 1993*. Surabaya: Rekayasa Teknik Sipil. Vol. 3, No. 03 (2017): 202-208.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 1993. *Guide for Design of Pavement Structure*.
- Bina Marga. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta: No. 038/TBM/1997.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Nomor 04/SE/Db/2017.
- Departemen Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri. *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Nomor. 13/PRT/M/2011
- Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan Sumber Daya Manusia Pusat Pembinaan Kompetensi dan pelatihan Konstruksi (PUSBIN-KPK). 2005. *Rekayasa Lalu Lintas*. Modul RDE 08.
- Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian Pengembangan Prasarana Transportasi. 2005. *Teknik Evaluasi Kinerja Perkerasan Lentur*. ISBN: 979-95959-4-0.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual*. 2004. Pd. T-19-2004-B.
- Hardiyatmo, H. C. 2009. *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hendarsin, Shirley L. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Jurusan Teknik Sipil – Politeknik Negeri Bandung.
- Nugraheni, N.A., dkk. 2018. *Analisis Kondisi Fungsional Jalan Dengan Metode PSI dan RCI Serta Prediksi Sisa Umur Perkerasan Jalan Studi Kasus: Jalan Batas Kota Wates-Milir*. Surakarta: E-Jurnal Teknik Sipil. (Maret 2018)
- Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesi Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesi Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*.
- Republik Indonesia. *Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 47/PRT/M/2015 Tentang Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Bandung: Graha Ilmu.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Tenriajeng, A.T. 2002. *Rekayasa Jalan Raya-2*. Gunadarma: Jakarta.

Tranggono, M dan M Santosa. 2016. *Prediksi Umur Sisa Perkerasan Lentur Berdasarkan Ketidakrataan Permukaan Jalan (Remaining Service Life of Flexible Pavement Based on Surface Pavement Roughness)*. Bandung: Jurnal Jalan dan Jembatan. Vol. 33, No. 1 (Januari-Juni 2016):57-64.

Tranggono, M dan Wimpy Santosa. 2016. *Prediksi Umur Sisa Perkerasan Lentur Jalan Tol Surabaya-Gempol Berdasarkan IRI*. Bandung: Jurnal HPJI. Vol. 2, No. 1(Januari 2016): 43-52.

