

## Strategi Pemeliharaan Dan Model Hubungan Antara Nilai Kekasaran Jalan Dan Nilai Kondisi Perkerasan Kaku Dengan Metode IKP Dan IRI Studi Kasus Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon

Eka Saputra<sup>1</sup>, Arbi Parianta<sup>2\*</sup>, Lukman, M.Oka Mahendra<sup>1</sup>  
Universitas Serang Raya<sup>123</sup>

Jl. Raya Cilegon Drangong Serang - Banten No.Km. 5, Taman, Drangong, Kec. Taktakan, Kota Serang, Banten

\*Co Responden Email:: emailarby@gmail.com

### Abstrak

*Abstract* - Damage to roads indicates a condition where the structural and functional aspects of the road are no longer able to provide optimal service to the traffic passing through it. If road damage occurs, it can result not only in the obstruction of economic and social activities but also in the occurrence of accidents. To determine the level of damage and the type of repairs needed for a road segment under review, a method is required. In this study, the IKP method (Pavement Condition Index) and IRI method (International Roughness Index) are used. The objectives of this research are to determine the road damage level using the IKP method on the South Cilegon Ring Road, to determine the road roughness level using the IRI method on the South Cilegon Ring Road, to compare the values of road damage level using the IKP and IRI methods on the South Cilegon Ring Road, and to address road damage based on the road condition assessment results. The results of this study show that there are five types of damage on the South Cilegon Ring Road in both the right and left lanes: Line cracks, Punchout, Plate Separator, Corner cracks, and Large patches. The smoothness level (IRI) on the South Cilegon Ring Road in the left lane is in good condition with percentage values of 60% for good, 15% for fair, and 25% for severe damage. Meanwhile, in the right lane, the road condition is good with percentage values of 75% for good, 20% for fair, and 5% for light damage. The proposed solution for road condition management on the South Cilegon Ring Road as a whole, following Regulation of the Minister of Public Works No. 13/PRT/M/2011, is a routine maintenance program. The relationship between the road roughness value (IRI) and the road pavement damage value (IKP) is analyzed through regression analysis, resulting in the equation  $IKP = 0.0012(IRI)^2 - 0.1648(IRI) + 8.8719$ .

*Index Terms*— *International Roughness Indeks, Pavement Condition Index*

### I. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian Jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel [1].

Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan tersebut [2]. Jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat bukan hanya terhalangnya kegiatan ekonomi dan social namun dapat terjadinya kecelakaan.

Untuk dapat menentukan tingkat kerusakan dan jenis perbaikan yang harus dilakukan terhadap suatu ruas jalan yang ditinjau, maka

diperlukan suatu metode. Pada penelitian ini menggunakan metode IKP (Indeks Kondisi Perkerasan) dan IRI (*International Roughness Index*)

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai tingkat kerusakan jalan dengan metode IKP pada ruas Jalan Lingkar Selatan Cilegon
2. Mengetahui nilai tingkat kekasaran jalan dengan metode IRI pada ruas Jalan Lingkar Selatan Cilegon
3. Mengetahui hasil perbandingan nilai tingkat kerusakan jalan dengan metode IKP dan IRI pada ruas Jalan Lingkar Selatan Cilegon
4. Melakukan penanganan kerusakan jalan berdasarkan hasil penilaian kondisi jalan.

## II. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan cara observasi atau survei dengan cara sebagai berikut :

### A. Index Kondisi Perkerasan

IKP (Index Kondisi Perkerasan) adalah salah satu indikator untuk penilaian kondisi perkerasan jalan yang mempunyai rentang nilai mulai dari 0 sampai dengan 100, dengan nilai 0 menyatakan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai [3].

Prosedur pengukuran nilai IKP pada ruas jalan Lingkar Selatan Cilegon dilakukan dengan urutan sebagai berikut :

- a. Menentukan jenis kerusakan jalan dan tingkat kerusakan jalan dengan kriteria Rendah (R), Sedang (S) dan Tinggi (T)
- b. Menentukan Nilai Kerapatan Kerusakan  
Nilai Kerapatan kerusakan dilakukan untuk menentukan Nilai Pengurang (NP)

### c. Menentukan Nilai Pengurang (NP)

Nilai Pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan dan tingkat keparahan kerusakan.

### d. Menentukan Nilai Pengurang Terkoreski (NPT)

Nilai ini diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total dengan jumlah individu nilai pengurang yang lebih besar dari 2 (q)

e. Setelah NPT maksimum diperoleh, IKP setiap unit sampel dihitung dengan rumus :

$$\text{IKP} = 100 - \text{NPT maksimum}$$

### B. International Roughness Index

*International Roughness Index* (IRI) adalah index internasional yang menunjukkan besaran ketidakrataan permukaan jalan dalam satuan m/km [4]. Parameter IRI dipresentasikan dalam suatu skala yang menggambarkan ketidakrataan dan kekasaran permukaan perkerasan jalan yang dirasakan pengendara dengan output nilai 0 – 12

### C. Aplikasi Roadroid

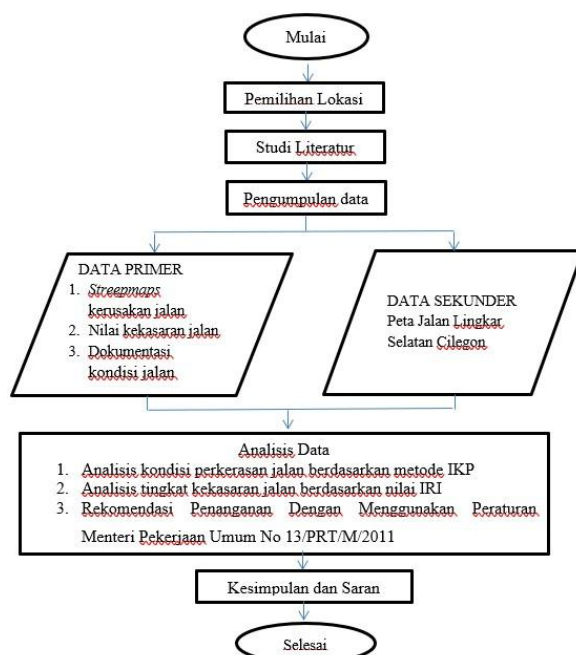
*Roadroid* merupakan sebuah sistem monitoring kondisi jalan menggunakan perangkat-perangkat dalam smartphone, terutama *accelerometer* dan *Global Positioning System* (GPS) [5]. Dalam pengukuran *roughness* menggunakan *Roadroid*, terdapat tiga parameter yang harus dipertimbangkan. Parameter-parameter tersebut adalah kecepatan, jenis kendaraan dan model *smartphone* yang digunakan [4,5].

Prosedur pengukuran tingkat kekasaran pada ruas jalan Lingkar Selatan Cilegon dilakukan dengan urutan sebagai berikut.

a. Mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan diantaranya: mobil survei, *smartphone android* yang sudah terinstal aplikasi *roadroid*, dan alat bantu holder.

b. *Smartphone* ditempelkan pada alat bantu holder, kemudian letakan ditengah kaca depan mobil dengan posisi kamera mengarah kejalan.

- c. Pada saat aplikasi digunakan, pastikan GPS dan data seluler aktif agar *roadroid* dapat mengetahui lokasi kendaraan berada.
- d. Masuk ke aplikasi *roadroid*.
- e. Melakukan fitting adjustmen/kalibrasi saat kondisi kendaraan diatas permukaan yang rata, posisikan smarthphone dalam keadaan stabil agar proses kalibrasi lebih mudah dilakukan. Kalibrasi akan berhasil jika tombol ok atau nilai pada x,y,z berwarna hijau.
- f. Pengaturan aplikasri *roadroid*.
  - 1) User email (Equipment ID)
  - 2) Android Device
  - 3) Vehicle Type
  - 4) cIRI Vehicle Sensitivity
  - 5) eIRI Sampelt Length
  - 6) Auto Photo Capture Sampelt Length
  - 7) Low Speed Lat/Lng Threshold
  - 8) Visible Bump Button
  - 9) Screen Orientation
- g. Melakukan screenrecord saat melakukan pengambilan data *roadroid*
- h. Menentukan nilai IRI hasil dari survei aplikasi *roadroid*.



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Penilaian IKP

Keseluruhan sampel jalan yang diteliti pada ruas Jalan Lingkar Selatan Cilegon terbagi menjadi 40 unit sampel yang terdiri dari 20 unit sampel pada lajur kiri dan 20 unit sampel pada lajur kanan. Hasil rekapitulasi perhitungan nilai Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) untuk seluruh unit sampel yang terbagi 2 arah dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut

**Tabel 1.** Nilai IKP pada Lajur kanan

Stationing	Indeks	Kondisi Jalan
0+100	57	Sedang
0+200	68	Sedang
0+300	40	Jelek
0+400	100	Tidak rusak
0+500	74	Baik
0+600	34	Parah
0+700	20	Sangat Parah
0+800	54	Jelek
0+900	34	Parah
1+00	36	Parah
1+100	30	Parah
1+200	35	Parah
1+300	26	Parah
1+400	36	Parah
1+500	60	Sedang
1+600	54	Jelek
1+700	38	parah
1+800	25	Parah
1+900	71	Baik
2+000	17	Sangat Parah

**Tabel 2.** Nilai IKP pada Lajur kiri

Stationing	Indeks	Kondisi Jalan
0+100	44	Jelek
0+200	56	Sedang
0+300	32	Parah
0+400	100	Tidak rusak
0+500	60	Sedang
0+600	19	Sangat Parah
0+700	20	Sangat Parah
0+800	34	Parah
0+900	30	Parah
1+00	60	Sedang
1+100	60	Sedang
1+200	62	Sedang
1+300	28	Parah
1+400	69	Sedang
1+500	52	Jelek
1+600	40	Jelek
1+700	43	Jelek
1+800	24	Parah
1+900	43	Jelek
2+000	52	Jelek

Berdasarkan pemeriksaan dilapangan kerusakan yang terjadi di ruas Jalan Lingkar Selatan Cilegon pada lajur kanan dan lajur kiri

terdapat 5 jenis kerusakan yaitu : Retak garis, *Punchout*, Pemisah Plat, Retak sudut, dan Tambalan besar . Untuk lajur kiri persentase tertinggi sebesar 30% pada rating jelek dan sedang, 25% pada rating parah, 10% pada rating sangat parah dan 5% pada rating sangat baik. untuk lajur kanan persentase tertinggi sebesar 30% pada rating jelek, 20% pada rating sedang dan baik, 15% pada parah, 10% pada rating sangat baik, dan 5% pada rating hancur.

Melihat kondisi perkerasan yang telah mengalami kerusakan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka di sarankan

untuk dilakukan perbaikan. Usulan perbaikan yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis kerusakannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasan jalan tersebut [8] .

**Tabel 3.** Penanganan kerusakan pada lajur kanan

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Nomor Sampel	Usulan Perbaikan
1.	Retak garis (8)	R	1,2,3,6,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20	Belum perlu diperbaiki
		S	1,2,3,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	1,2,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
2.	Punch out (14)	S	1,15,20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	6,7,12,14,15,18,20	Pekerjaan struktur perkerasan

3.	Pemisah Plat (3)	R	16	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		S	1,3,6,7, 8,9,10, 13,14,1 5,18,19	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	3,5,6,7, 8,9,10, 11,12,1 3,17,18 ,20	Pekerjaan struktur perkerasan
4.	Retak Sudut (2)	R	8	Belum perlu diperbaiki
		S	2,3,5,1 2,13,17	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	1,3,6,7, 10,11,1 2,13,14	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
5	Tambalan Besar (9)	T	5,13,17	Overlay

**Tabel 4.** Penanganan kerusakan pada lajur kiri

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Nomor Sampel	Usulan Perbaikan
1.	Retak garis (8)	R	1,2,3,9,1 1,12,13, 14,15,1 6,17,18, 20	Belum perlu diperbaiki
		S	1,2,3,7,8 ,9,10,11, 12,13,1 4,15,16, 17,18,1 9,20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	2,3,5,6,7 ,8,9,10,1 1,12,13, 14,15,1 6,17,18, 19,20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
2.	Punchout (14)	S	1,14	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	3,6,7,9,1 0,11,17, 18,20	Pekerjaan struktur perkerasan

3.	Pemisah Plat (3)	S	1,2,5,6,7, 9,12,13, 16	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	1,2,3,5,6, 7,8,9,10 13,18	Pekerjaan struktur perkerasan
4.	Retak Sudut (2)	R	1	Belum perlu diperbaiki
		S	2,6,9,15, 18,20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
		T	1,12,16, 20	Pengisian celah/retak permukaan ( <i>sealing</i> )
5	Tambalan Besar (9)	T	13	Overlay

#### B. Penilaian IRI

Perhitungan nilai IRI dilakukan menggunakan aplikasi roadroid, kemudian mendapatkan nilai IRI. Untuk nilai IRI pada STA 0+00-2+00 lajur kiri dan lajur kanan dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6 berikut.

**Tabel 6.** Nilai IRI pada lajur kanan

Stationing	IRI	
	Indeks	Kondisi Jalan
0+100	5,4	Sedang
0+200	3,8	Baik
0+300	2,9	Baik
0+400	2,2	Baik
0+500	1,5	Baik
0+600	5,3	Sedang
0+700	5,6	Sedang
0+800	5,4	Sedang
0+900	2,1	Baik
1+00	2	Baik
1+100	2,3	Baik
1+200	1,7	Baik

1+300	3,5	Baik
1+400	3,2	Baik
1+500	3,5	Baik
1+600	2,3	Baik
1+700	1,9	Baik
1+800	2,4	Baik
1+900	2	Baik
2+000	1,8	Baik

**Tabel 7.** Nilai IRI pada lajur kiri

Stationing	IRI	
	Indeks	Kondisi Jalan
0+100	10,8	Rusak ringan
0+200	10,6	Rusak ringan
0+300	10,2	Rusak ringan
0+400	7,3	Sedang
0+500	3,6	Baik
0+600	13,1	Rusak ringan
0+700	12,9	Rusak ringan
0+800	14,8	Rusak ringan
0+900	3,8	Baik
1+00	4,4	Sedang
1+100	2,4	Baik
1+200	2,2	Baik
1+300	2,5	Baik
1+400	3,1	Baik
1+500	2	Baik
1+600	1,8	Baik
1+700	2,9	Baik
1+800	2,3	Baik
1+900	1,7	Baik
2+000	1,8	Baik

Dari hasil perhitungan nilai *IRI* (*International Roughness Index*) diketahui pada lajur kiri kondisi jalan baik nilai persentase 60%, sedang 10%, dan rusak ringan 30%. Sedangkan pada lajur kanan kondisi jalan baik nilai persentase 80% dan sedang 20%. Penanganan Jalan Menurut PERMEN PU No: 13/PRT/M/2011 [9].

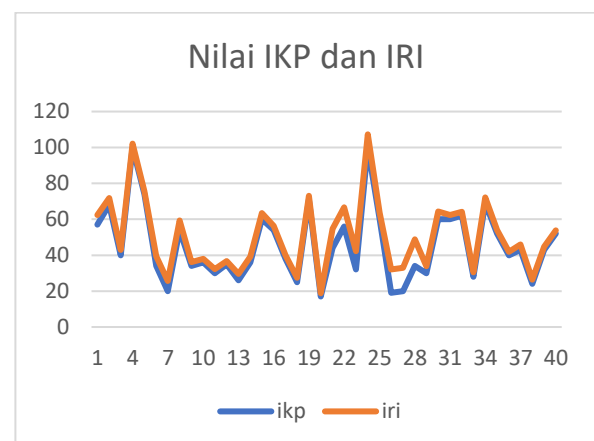
Untuk penanganan kondisi jalan setiap segmen dianalisis dari nilai IRI dengan lalu lintas harian rata – rata tahunan sebesar 4557 smp/hari, maka diperoleh hasil pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Persentase Penanganan Kondisi Jalan

Kondisi Jalan	Presentase (%)	Program Penanganan
Baik (B)	65	Pemeliharaan Rutin
Sedang (S)	15	Pemeliharaan Berkala
Rusak Ringan (RR)	20	Rehabilitasi
Rusak Berat (RB)	0	Rekonstruksi

Dari hasil pada Tabel diatas diketahui kondisi ruas jalan Lingkar Selatan Cilegon ini didominasi kondisi baik sebesar 65%, Sedang sebesar 15% dan rusak ringan sebesar 20%. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan program penanganan jalan dengan pemeliharaan rutin untuk kondisi jalan dengan kategori baik, sedangkan Pemeliharaan Berkala untuk kategori sedang, dan Rehabilitasi untuk kondisi jalan dengan kategori rusak ringan.

Hasil analisis perbandingan nilai kondisi jalan dengan nilai kekasaran jalan dapat dilihat pada gambar 2 untuk lajur kanan dan lajur kiri.



**Gambar 2.** Nilai IKP dan IRI Lajur Kanan dan Lajur Kiri

Berdasarkan Gambar 2 memperlihatkan variasi dari data antara nilai IKP dan nilai *IRI*.



Dengan nilai Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan bahwa persamaan yang didapat mampu menjelaskan pengaruh nilai ketidakrataan jalan (*IRI*) terhadap kerusakan permukaan jalan (IKP) adalah sebesar 6,6 % sedangkan 93,4 % dari nilai kerusakan permukaan jalan tidak berpengaruh terhadap nilai kekasaran jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesia, "Undang-undang (UU) Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan," vol. 2, 2022.
- [2] S. Sukirman, "Perkerasan lentur jalan raya," (*No Title*), 1999.
- [3] K. P. Umum and P. Rakyat, "Penentuan indeks kondisi perkerasan (IKP)," *SE Menteri PUPR*, no. 19/SE/M/2016, 2016.
- [4] D. Binamarga, "Pedoman Survai Kekasaran Permukaan Jalan dengan Alat NAASRA dan Visual," *Dep. Pekerj. Umum, Jakarta*, 2010.
- [5] L. Forsl f and H. Jones, "Roadroid: Continuous road condition monitoring with smart phones," *J. Civ. Eng. Archit.*, vol. 9, no. 4, pp. 485–496, 2015.
- [6] H. Halim and I. Mustari, "pemanfatan aplikasi roadroid untuk survey kondisi jalan di kota makassar," in *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 2019, vol. 4, no. 1, pp. 39–44.
- [7] E. Y. Adiman, "Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Metode IRI dan RCI Menggunakan Aplikasi Roadroid Jalan Kubangraya, Pekanbaru," *J. Tek.*, vol. 21, no. 2, pp. 126–132, 2021.
- [8] A. C. Soeseno and A. N. Tajudin, "Evaluasi kondisi perkerasan jalan nasional serta alternatif penanganannya (studi kasus: jalan daan mogot)," *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, pp. 753–766, 2021.
- [9] P. P. P. U. RI, "Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan (No. 13/PRT/M/2011)," *BAB VII, Menteri Pekerj. Umum, Jakarta*, 2011.