

# Hubungan SDI dan IRI pada Perkerasan Flexible: Studi Kasus Jalan Nasional Lampung Indonesia

*by* Chatarina Niken

---

**Submission date:** 06-Oct-2021 12:35AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1666096247

**File name:** Flexible-Studi\_Kasus\_Jalan\_Nasional\_Lampung\_Indonesia\_-\_Copy.pdf (398.01K)

**Word count:** 2158

**Character count:** 12467

# Hubungan SDI dan IRI pada perkerasan flexible studi kasus: Jalan Nasional Lampung Indonesia

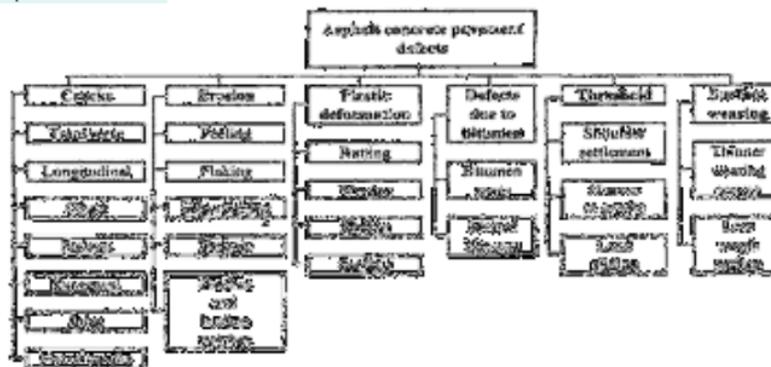
Chatarina Niken<sup>1</sup>, Akhmad Tri Heriyanto<sup>2</sup>, Rahayu Sulistyorini<sup>3</sup>, M. Karami<sup>4</sup>, Aleksander Purba<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 351450

E-mail korespondensi: chatarinaniken@yahoo.com

## 1. Pendahuluan

Kecacatan permukaan jalan flexibel atau aspal sering ditemui di Indonesia. Kecacatan timbul karena adanya *distress*. Kecacatan pada jenis dan tingkat tertentu dapat menyebabkan kecelakaan kendaraan yang serius dan dapat berkaitan dengan keselamatan pengguna jalan dan penduduk yang tinggal di tepi jalan. Karena begitu pentingnya mengetahui dan mengatasi kecacatan permukaan jalan, maka diperlukan sistem manajemen perkerasan atau *pavement management system* termasuk pemeliharaan untuk mempertahankan kondisi jalan selama periode layanan selalu dilakukan. Sivilevicius dan Pethevicius, 2002 memberikan skema kecacatan perkerasan jalan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Klasifikasi kecacatan jalan flexibel

Untuk melaksanakan kegiatan pemeliharaan jalan agar tepat sasaran, perlu ada rencana berdasarkan data kondisi perkerasan yang akurat (Arianto dkk., 2018). Beberapa peneliti mengabdikan waktu dan kemampuannya untuk memperoleh data kondisi jalan yang akurat dan cepat. Er-yong, 2009 mengembangkan survei otomatis *distress* permukaan perkerasan untuk menilai kondisi jalan. Li dan Liu, 2008 mendapati pixel retak pada gambar perkerasan lebih gelap daripada sekelilingnya dan kontinu. Karena fakta ini diusulkan model efisiensi tinggi yang kuat untuk segmentasi dan statistik *distress* dari gambar perkerasan masif dengan basis ruang multi-skala. Cafiso dkk., 2006 menyelidiki penggunaan teknik digital untuk memperoleh data lapangan guna meningkatkan keselamatan dan mengurangi biaya tenaga kerja menggunakan sistem pengumpulan dan pengukuran *distress* semi-otomatis. Cafiso dkk., 2006 juga mengumpulkan gambar perkerasan otomatis menggunakan sistem akuisisi digital berkecepatan tinggi di Laboratorium bergerak. Huang dan Xu, 2006 menggunakan algoritma pemrosesan gambar untuk memperoleh data dengan kecepatan tinggi, dan *real-time* pada retak perkerasan jalan. Georgopoulos dkk., 1995 mempelajari lebih lanjut dalam sistem inspeksi otomatis peluang untuk mengotomatisasi pengumpulan dan evaluasi kondisi permukaan perkerasan. Juang, 1992 mendokumentasikan hasil survei berdasarkan peringkat prioritas menggunakan teori fuzzy untuk memproses informasi yang diperoleh dari survei kondisi perkerasan jalan.

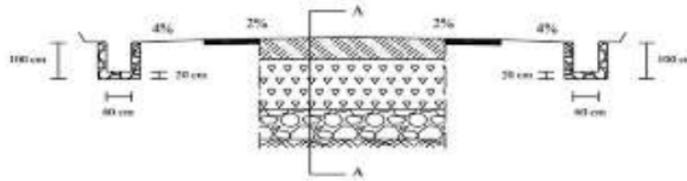
Kecacatan permukaan jalan dapat disebabkan oleh perbedaan pencahayaan, kondisi cuaca dan perbedaan material pada permukaan perkerasan (Zhou dkk., 2006). Kecacatan tersebut pasti menimbulkan perbedaan kekasaran dibandingkan dengan permukaan jalan yang tidak cacat. Kekasaran jalan adalah parameter kondisi jalan yang paling umum digunakan dalam mengevaluasi kondisi perkerasan secara objektif (Arianto dkk., 2018). Direktorat Jendral Bina Marga, 2011, menyebutkan penggunaan *International Roughness Index* (IRI) dan *Surface Distress Index* (SDI) untuk menilai kondisi jalan. IRI mendeteksi semua tipe *distress* sebagai kekasaran dengan laboratorium bergerak yaitu menempatkan alat yang dikaitkan mobil. SDI diperoleh dengan mengamati dan mengukur setiap kesulitan sehingga membutuhkan waktu lebih lama daripada IRI.

Arianto dkk., 2018 menilai jalan strategis nasional pelabuhan Sumenep-Kalianget, Madura, Indonesia menggunakan IRI dan SDI. Baihaqi dkk., 2018 juga menggunakan IRI dan SDI untuk menilai jalan Takengon - Blangkenjeran, Aceh, Indonesia. Rahardjo dan Suparman, 2017, menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara IRI dan SDI. Dengan kata lain IRI dapat digunakan secara tunggal menggantikan SDI. Suryoto dan Setyawan, 2017 meneliti jalan nasional di Jawa menyatakan SDI terhadap IRI sebagai fungsi linier. Mubarak, 2016, berdasar penelitian di Arab Saudi menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara IRI dan keretakan, serta IRI dan *raveling* (permukaan jalan terkelupas) dengan tingkat kepercayaan 95%. *Rutting* (bekas roda) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan nilai-nilai IRI. Hal itu dapat disimpulkan bahwa keretakan dan *raveling* dapat digambarkan sebagai *distress* kualitas pengendalian, sedangkan *rutting* dapat digambarkan sebagai kualitas *distress* non-pengendalian. Sinurat, 2014 membandingkan kekasaran jalan berdasarkan pengamatan visual dan peralatan Parvid. Rumus matematik menggambarkan korelasi yang jelas antara IRI dan SDI (Ardita dkk., 2013). Berdasar analisis varians dari penelitian Park et al, 2007 di Kanada dan Amerika Utara terdapat hubungan yang kuat antara kedua variabel.

Dari uraian tersebut di atas, terlihat bahwa hubungan SDI dan IRI menunjukkan beberapa variasi. Sedangkan Direktorat Bina Marga sendiri menuntut terpenuhinya persyaratan IRI untuk ketahanan selip dan SDI untuk perbaikan. Dengan mengetahui hubungan antara SDI dan IRI di Lampung akan menambah pengetahuan hubungan kedua metode tersebut. Hal ini memungkinkan memperoleh kondisi jalan dengan cepat sehingga tahap selanjutnya seperti pemeliharaan yang tepat dapat ditentukan.

## 2. Eksperimental

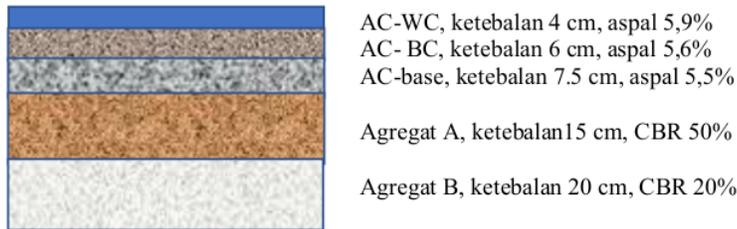
Penelitian ini dilakukan di Lampung, Indonesia yaitu di jalan nasional Simpang Penawar - Gedong Aji Baru Provinsi Lampung, Indonesia sepanjang 20.3 km. Penampang melintang jalan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Penampang melintang jalan

### 2.1. Material

Material yang digunakan pada jalan yang diteliti adalah seperti Gambar 3.



**Gambar 3.** Material

### 2.2. Metode Penelitian

Pengujian IRI dan SDI diterapkan sepanjang 20,300 m. Panjang jalan dibagi dalam ruas dimana panjang setiap ruas 100 m. Survei dilakukan menurut *Indonesian Ministry of Road* (2016) dan Direktorat Jendral Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum, (2011). Peralatan IRI dikaitkan pada mobil yang dijalankan dengan kecepatan tertentu sesuai NAASRA (*National Association of Australian State Road Authorities*). Hubungan SDI dan IRI diperoleh dengan: menggambarkan IRI dan SDI sepanjang bentang yang ditinjau, membuat pola hubungan SDI dan IRI. Dari data tersebut dicari nilai SDI dengan memperhitungkan standar deviasi. Hubungan antara SDI dan IRI dapat diperoleh. Dari IRI dan SDI dihitung persentase kategori baik, cukup, kurang dan buruk berdasar NAASRA yang digunakan oleh Hamdi dkk, 2015 (Tabel 1).

**Tabel 1.** Skala peringkat SDI dan IRI

Kategori	IRI	SDI
Baik	$IRI \leq 4$	$SDI \leq 50$
Cukup baik	$4 < IRI \leq 8$	$50 < SDI \leq 100$
Kurang baik	$8 < IRI \leq 12$	$100 < SDI \leq 150$
Buruk	$IRI > 12$	$SDI > 150$

Untuk keperluan perbaikan jalan, kategori seperti tertera pada Tabel 1 digolongkan lagi menjadi:

- kondisi mantap yaitu yang meliputi kategori baik dan cukup
- kondisi tidak mantap yang meliputi kategori kurang dan buruk

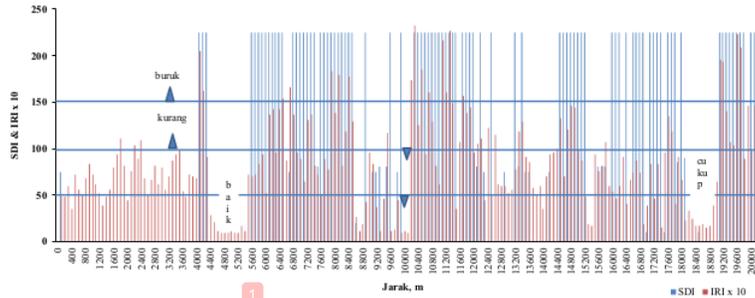
Langkah selanjutnya dibuat suatu hubungan matematis antara kategori mantap dan tidak mantap.

Kecacatan jalan seperti retak, lubang, tambalan, amblas, dan kondisi hancur per segmen diamati dan diukur untuk mendapatkan nilai SDI.

### 3. Hasil dan Pembahasan

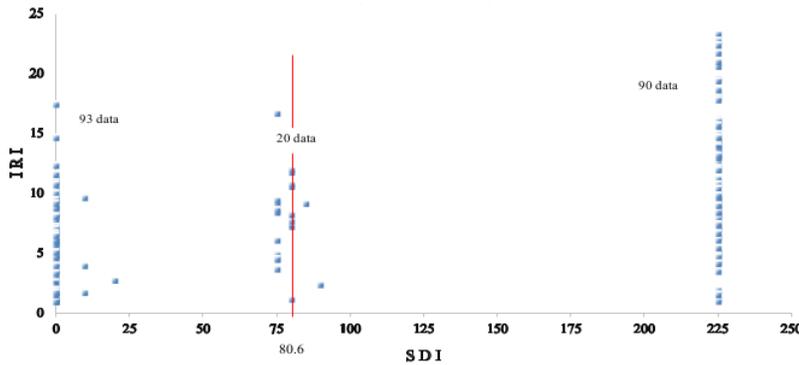
#### 3.1. Hasil

Berhubung hasil IRI relatif kecil bila dibandingkan dengan SDI (Tabel 1), maka penyajian hasil pengujian nilai IRI dikalikan 10. Nilai SDI dengan kategorinya dan nilai IRI kali 10 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. SDI dan IRI kali 10 sepanjang jalan yang diamati

Sebaran nilai IRI terhadap SDI dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai tersebut terkumpul dalam 3 kelompok yaitu berkisar nilai kecil, nilai tengah dan nilai bagian tepi yang besar. Rata-rata IRI yang terkumpul dibagian tengah pada Gambar 5 adalah 78.67 dan standar deviasi 1.915, dengan demikian SDI di bagian tengah adalah 80.6.



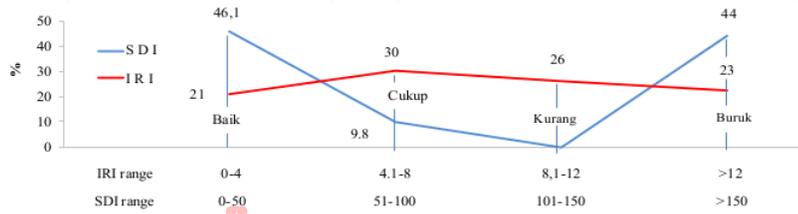
Gambar 5. Sebaran IRI terhadap SDI

Berdasarkan Gambar 5 hubungan SDI dan IRI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan IRI dan SDI

SDI	IRI
0	0.9-18
80.6	1.1-16.5
225	0.9-23

Penggolongan kedalam kategori sesuai NAASRA dalam prosentase disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase kategori jalan dengan metode SDI dan IRI

Selanjutnya dari keempat kategori seperti Tabel 1 diringkas menjadi dua kategori yaitu mantap dan tidak mantap. Yang termasuk kategori mantap adalah kategori baik dan cukup, sedangkan kategori tidak mantap adalah kurang dan buruk. Kategori mantap dan tidak mantap dalam persen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori jalan mantap dan tidak mantap menurut SDI dan IRI

Kategori	SDI (%)	IRI (%)	Selisih (%)
Mantap	55,9	51	4,9
Tidak mantap	44	49	5

Presentase ruas jalan yang mantap dan tidak mantap dinyatakan dengan SDI dan IRI adalah:

$$SDI_{\text{mantap}} (\%) = IRI_{\text{mantap}} (\%) \pm 5 (\%) \quad (1)$$

$$SDI_{\text{tidak mantap}} (\%) = IRI_{\text{tidak mantap}} (\%) \pm 5 (\%) \quad (2)$$

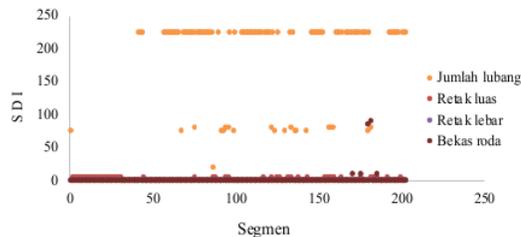
### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1. Hubungan SDI dan IRI

IRI terlihat bervariasi sepanjang bentang pengamatan sedangkan SDI terlihat didominasi kondisi buruk mencapai nilai 225 dan kondisi baik kebanyakan menunjukkan nilai nol (Gambar 4). Nilai SDI kurang bervariasi karena hanya terkumpul di 0, 80.6 dan 225 (Gambar 5). Hubungan SDI dan IRI pada penelitian ini hanya terkumpul dalam tiga kelompok yaitu baik, cukup baik, dan buruk. Berdasarkan Gambar 4 dan 5 adalah sulit menggambarkan hubungan antara SDI dan IRI sebagai fungsi linier seperti yang dinyatakan oleh Suryoto dan Setyawan, 2017 yaitu  $SDI = 32.684 + 3.355 IRI$  untuk jalan nasional di Jawa dengan nilai  $r = 0.203$ . Untuk menelaah lebih dalam akan ditinjau hubungan antara jenis kecacatan dan SDI.

#### 3.2.1. Hubungan SDI dan jenis kecacatan

Kecacatan yang menjadi pertimbangan besaran SDI adalah retak luas, retak lebar, lubang dan bekas roda. Dari Gambar 7 dapat dinyatakan bahwa nilai SDI sangat dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran lubang.



Gambar 7. Nilai SDI dan kecacatan

### 3.2.2 Kategori Kerusakan

Meskipun hubungan antara SDI dan IRI tidak dapat dinyatakan secara linier seperti Suryoto dan Setyawan, 2017, namun persentase penggolongan antara kategori jalan mantap dan tidak mantap dapat dinyatakan dengan Persamaan 1 dan 2 sehingga IRI dapat digunakan secara tunggal menggantikan SDI. Hal ini serupa dengan pernyataan Rahardjo dan Suparman, 2017 namun memiliki perbedaan yaitu pada penelitian ini adalah prosentase kondisi mantap dan tidak mantap. Hal ini menguntungkan karena dengan cepat dapat mengetahui panjang jalan yang perlu mendapat perhatian. Prosentase kedua kategori tersebut memiliki selisih 5 persen. Namun bila berdasarkan kategori yang lebih rinci, terdapat perbedaan yang cukup besar (Gambar 6) bahkan merupakan suatu SDI hampir merupakan refleksi atau cerminan dengan IRI. Prosentase IRI lebih merata antara kategori baik, cukup, kurang dan buruk, sedangkan SDI lebih mengelompok pada 2 kategori ekstrim yaitu baik dan buruk (Gambar 4 dan 5).

### 3.2.3 Kategori Kerusakan dan SDI

SDI ditentukan dari nilai tertinggi keempat jenis kerusakan yaitu retak luas, retak lebar, lubang dan bekas roda. Prosentase ruas jalan dan tipe kecacatan dapat dilihat pada Tabel 4. Angka tertinggi tersebut dihasilkan dari kecacatan berlubang 109 buah atau 53.7% dari total pengamatan (Tabel 4). Kecacatan dobel mencapai (14 buah) 7% dan yang 9 buah 6.4% terdapat retak luas dan lubang.

Tabel 4. Tipe dan jumlah kecacatan

Tipe kecacatan	Prosentase	Jumlah dan tipe cacat	Prosentase
Retak luas	28.1	Cacat lebih dari 1	7
Retak lebar	0	Cacat lebih dari 2	0,5
Lubang	53.7	Kecacatan dobel tanpa lubang	1
Bekas roda	2.5	Kecacatan dobel dengan	6
Tanpa cacat	22.7	lubang	

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian di atas antara lain:  
Penentuan prosentase kategori jalan mantap dan tidak mantap dapat menggunakan IRI sebagai rujukan awal dalam menggambarkan kondisi jalan dengan hubungan sebagai berikut:

$$SDI_{\text{mantap}} (\%) = IRI_{\text{mantap}} (\%) \pm 5 (\%) \quad (1)$$

$$SDI_{\text{tidak mantap}} (\%) = IRI_{\text{tidak mantap}} (\%) \pm 5 (\%) \quad (2)$$

Untuk rencana perbaikan selanjutnya sebaiknya didukung data SDI. Nilai IRI kategori baik, cukup, kurang dan buruk menunjukkan sebaran merata, sedangkan nilai SDI terkelompok menjadi baik, cukup dan buruk. Prosentase kategori jalan baik, cukup, kurang dan buruk menurut SDI merupakan refleksi dari IRI. Hubungan antara SDI dan IRI tidak dapat dinyatakan secara linier seperti penelitian Suryoto dan Setyawan, 2017 pada jalan Nasional di Jawa, tetapi dinyatakan dalam bentuk rentang nilai IRI.

Perlu studi tentang kecacatan lubang pada perkerasan flexible lebih mendalam karena SDI sangat dipengaruhi oleh kecacatan jalan berupa lubang yang mencapai 53.7% dari total panjang yang diamati. Terdapat ruas dengan kecacatan lebih dari 1 sebanyak 7% dimana 6.4% terdapat kecacatan berlubang.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lampung yang telah mendukung penelitian ini. Penghargaan yang tinggi kami ucapkan kepada Kementerian PUPR khususnya satker P2JN Provinsi Lampung, Reno Wiharto dan Andhika dan telah membantu mensurvey SDI dan IRI.

**Daftar Pustaka**

# Hubungan SDI dan IRI pada Perkerasan Flexible: Studi Kasus Jalan Nasional Lampung Indonesia

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	16%
2	<a href="http://ejurnal.untag-smd.ac.id">ejurnal.untag-smd.ac.id</a> Internet Source	<1%
3	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	<1%
4	<a href="http://taufiqurrokhman.wordpress.com">taufiqurrokhman.wordpress.com</a> Internet Source	<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

# Hubungan SDI dan IRI pada Perkerasan Flexible: Studi Kasus Jalan Nasional Lampung Indonesia

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/0**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---