e-ISSN 2720-9199
p-ISSN 2541-0148

JURNAL TEKNIK SIPIL

MACCA

Studi Komparasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Data *Road Asset Management System, Surface Distress Index dan Pavement Condition Index*

Andi Amri[1], Lambang Basri Said[2], Andi Alifuddin[3]

[1)]Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumohardjo No.225 Makassar (0411)454534
Email: amriandi@yahoo.com
[2,3)]Program Studi Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, 90231, Indonesia
Email: [2)]lambangbasri.said@umi.ac.id, [3)]andi.alifuddin@umi.ac.id

ABSTRAK

International Roughness Index (IRI) adalah metode yang diaplikasikan oleh Bina Marga yang dilaksanakan secara rutin untuk pemeriksaan nilai fungsioal jalan. Selain itu dapat digunakan metode *Surface Distress Index (SDI)* dan metode *Pavement Condition Index (PCI*). Pada Penelitian ini data primer dilakukan survey lapangan kerusakan jalan dan data sekunder adalah data IRI. Rentang penilaian metode SDI 0 sampai >150, sedangkan metode PCI menilai dari 0 sampai 100. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai kondisi jalan berdasarkan ketiga metode di atas. Untuk melakukan Inspeksi ini membutuhkan biaya yang cukup besar, maka perlu ada model untuk mendapatkan nilai perbandingan antara ketiga parameter tersebut. Lokasi penelitian adalah ruas jalan SKPD Kota Kupang. Hasil perbandingan dengan metode IRI, SDI dan PCI dengan persamaan ekponensial diperoleh nilai perbandingan dimana IRI berbanding SDI nilai determinan sebesar R^2 = 70,98 % sedang IRI berbanding PCI nilai determinan sebesar R^2 = 98,90 %. Secara umum kondisi ruas jalan objek penelitian dalam kategori baik dan untuk menjaga kinerja pelayanan prima diperlukan pemeliharaan dan perbaikan.

Kata kunci: Penilaian kondisi Jalan, metode IRI, metode SDI, metode PCI

ABSTRACT

The International Roughness Index (IRI) is a method applied by DGH which is routinely carried out to check the functional value of roads. In addition, the Surface Distress Index (SDI) method and the Pavement Condition Index (PCI) method can be used. In this study, the primary data was carried out by a field survey of road damage and secondary data was IRI data. The SDI method rating ranges from 0 to> 150, while the PCI method scores from 0 to 100. This study aims to compare the value of road conditions based on the three methods above. To carry out this inspection requires a large amount of money, it is necessary to have a model to obtain a comparison value between the three parameters. The research location is a road section of Kupang City SKPD. The results of comparison with the IRI, SDI and PCI methods with exponential equations obtained a comparison value where the IRI versus SDI determinant value is R^2 = 70.98% while IRI versus PCI determinant value is R^2 = 98.90%. In general, the road conditions of the research object are in a good category and to maintain excellent service performance, maintenance and repairs are needed.

Keywords*: Assessment of Road Conditions, IRI method, SDI method, PCI method*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan infrastruktur jalan bertujuan untuk mempertahankan kondisi jalan dalam keadaan baik, yang dilaksanakan secara efesien sehingga kondisi jalan tetap mantap sesuai umur layan rencana. Diperlukan penerapan Sistem Manajemen Jalan (SMJ) sehingga Standar Pelayanan Minimum (SPM) jalan dapat dipenuhi.

Kegiatan preservasi jalan di indonesia telah dilaksanakan sejak beberapa tahun yang lalu, akan tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar jalan di Indonesia rusak/ tidak mantap sebelum mencapai umur layan dan rencananya. Kondisi tersebut menggambarkan kegiatan preservasi jalan yang telah dilaksanakan masih perlu dievaluasi. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) sebagai penyelenggara Jalan Nasional telah menyadari kondisi tersebut dan melakukan pembenahan pengelolaan asset jalan, dengan mengedepankan kegiatan preservasi jalan dalam menangani ruas-ruas jalan nasional. Pelaksanaan preservasi jalan dipengaruhi oleh berbagai hal, salah satunya dari sisi manajemen penyelenggaraan jalan.

Menurut (Bank, Mcpherson, & Bennett, 2006), faktor penentu keberhasilan dalam Sistem Manajemen Jalan (SMJ) yaitu manusia (sebagai pelaku), proses, dan teknologi. Faktor tersebut dapat terpenuhi bila ditunjang oleh ketersediaan dana yang memadai. Sebagai penyelenggara jalan nasional Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM) dituntut untuk dapat menerapkan sistem yang efektif, efisien, dan terintegrasi dalam mengelola asset jalan, sehingga penanganan dengan pemeliharaan preventif pada SMJ mampu memperluas penanganan jaringan jalan dan akan membuat biaya pemeliharaan menjadi lebih efektif. (Zimmerman & Peshkin, n.d.) (2003)

Indonesian Integrated Road Management System (IIRMS) adalah aplikasi teknologi informatika yang digunakan oleh DJBM dalam mengelola asset jalan. Data kondisi jalan diperlukan oleh aplikasi IIRMS sebagai input data.

Alat survei NAASRA *Roughness*-meter (Pustran Balitbang, 1994) menghasilkan data IRI merupakan output yang digunakan dalam menentukan nilai kondisi fungsional jalan. Selain itu, digunakan juga nilai SDI, yang diperoleh dari survei visual. Dalam pengambilan keputusan untuk menjalankan program pemeliharaan, nilai SDI digunakan sebagai pembanding nilai IRI.

Pavement Condition Index (PCI) adalah metode lain yang digunakan untuk memperoleh nilai kondisi fungsional jalan. Dengan data IRI dan hasil analisa data PCI sebagai data pembanding diharapkan mampu memperbaiki SMJ.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah diuraikan sebagai berikut:

1) Bagaimana menganalisis data kondisi perkerasan permukaan jalan dengan nilai IRI menggunakan alat *Roughness Meter*?
2) Bagaimana menentukan nilai Indeks Kerusakan Permukaan (SDI) dan Indeks Kondisi Perkerasan (PCI)?
3) Bagaimana hasil perbandingan data IRI dengan hasil perhitungan SDI dan PCI?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penilitian ini pembahasan masalah dibatasi dalam hal sebagai berikut:

1) Ruas Jalan SKPD Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur sebagai lokasi obyek penelitian
2) Pembahasan hanya pada kerusakan permukaan pada perkerasan jalan lentur dan kondisi kerusakan struktural tidak tercakup dalam pokok bahasan ini.

3) Data IRI yang digunakan adalah data tahun 2019 semester 1 (Januari – Juni) berdasarkan data sekunder dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional X Kupang yang termasuk dalam data *Indonesian Integrated Road Management System* (IIRMS), survey untuk data SDI dan PCI pada semester 2 (Juli - Agustus 2019), menggunakan metode survei visual dengan melakukan pengukuran dan identifikasi langsung serta menggunakan kamera Go-Pro untuk perekaman.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1) Menganalisis tingkat kerusakan jalan menggunakan data IRI.
2) Menganalisis data survey visual dalam menentukan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).
3) Menganalisis data hasil perbandingan antara *International Roughness Index* (IRI), *Surface Distress index* (SDI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Menambah wawasan keilmuan bidang rekayasa transportasi hususnya dalam penentuan indeks kondisi perkerasan jalan.
2) Menjadi bahan rujukan penelitian selanjutnya dalam kajian tentang preservasi jalan dan sebagai bahan evaluasi dalam Sistim Manajemen Jalan.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

1) Data Primer

Diperoleh dengan melakukan survei kondisi permukaan pada ruas jalan SKPD Kota Kupang meliputi:

- Jenis kerusakan jalan
  Mengidentifikasi semua jenis kerusakan secara visual
- Tingkat kerusakan yang terjadi.
  Mengklasifikasi tingkat kerusakan pada kondisi ringan, sedang atau berat.
- Jumlah kerusakan.

2) Data Sekunder

Data diperoleh dari P2JN Provinsi NTT, mengenai ruas jalan SKPD Kota Kupang.

Adapun ruas yang ditinjau adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Ruas Jalan SKPD Kota Kupang

No.	No. Ruas	Nama Ruas	Sta.
1.	2300	Bolok - Tenau	0 + 000 s/d 4 + 230
2.	2411	Jalan Ke Tenau	0 + 000 s/d 5 + 230
3.	2413	Jalan Pahlawan	0 + 000 s/d 2 + 700
4.	2414	Jalan Sukarno	0 + 000 s/d 0 + 650
5.	2415	Jalan A. Yani	0 + 000 s/d 1 + 103
6.	2613	Jalan Moh. Hatta	0 + 000 s/d 0 + 955
7.	2614	Jalan Sudirman	0 + 000 s/d 1 + 390
8.	2616	Jalan A.Nisnoni	0 + 000 s/d 6 + 582
9.	2711	Oesapa - Oesao	0 + 000 s/d 3 + 500

2.2 Analisis Data

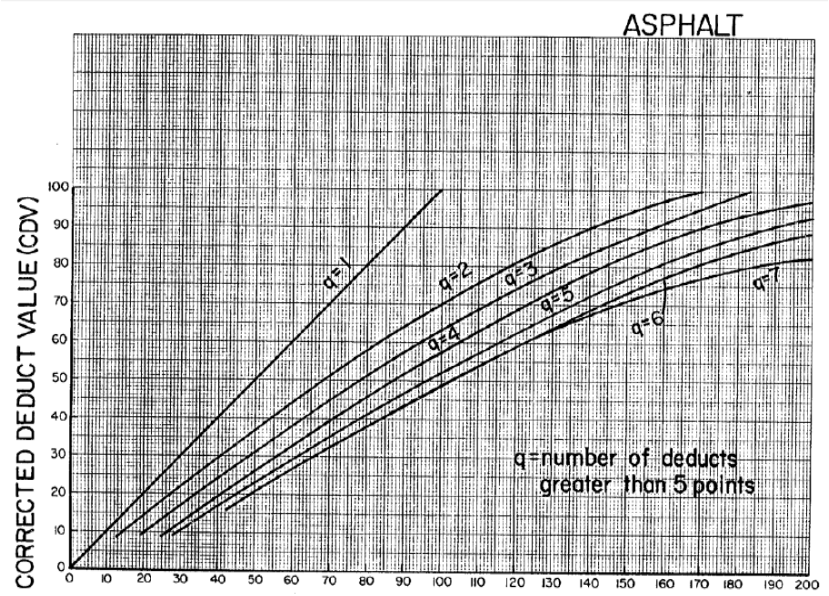
Sesuai dengan rumusan masalah maka dilakukan analisis data sebagai berikut :

1) Mengklasifikasi data IRI berdasarkan index ketidakrataan jalan.
2) Menghitung nilai SDI yang diperoleh melalui survei lapangan dengan 4 (empat) kriteria.
3) Menganalisis hasil survey lapangan dengan mengidentifkasi jenis kerusakan untuk memperoleh nilai PCI, dengan tahapan sebagai berikut :
   a. Menentukan nilai *Density*
   b. Menentukan nilai *Deduct Value (DV)* dengan grafik yang sesuai jenis kerusakan.
   c. Penentuan *Total Deduct Value (TDV)*
   d. Penentuan *Corrective Deduct Value (CDV)* maksimum

Dengan menggunakan grafik, nilai CDV diperoleh dengan hubungan antara TDV dan lengkung kurva nilai q, seperti pada gambar 1.
Nilai PCI dihitung dengan rumus:

PCI (s) = 100 – CDV
Dimana:

PCI (s) = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit



Gambar 1 Grafik Hubungan Antara *Total Deduct Value* (TDV) dan *Corrected Deduct Value* (CDV)
Sumber: (Shahin, 1994)

2.3 Jenis Penanganan

Adapun jenis penanganan berdasarkan data IRI digunakan oleh pihak DJBM untuk menentukan besarnya pagu anggaran dalam program preservasi jalan pada tahun berjalan, sedang data SDI dan PCI berdasarkan data visual untuk memastikan jenis penanganan yang akan dilaksanakan, merujuk pada Spesifikasi Bina Marga 2018 (revisi 2) adapun jenis penanganan jalan pada pekerjaan Preservasi Jalan Nasional diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi penanganan Preservasi Jalan Nasional (Direktorat Jendral Bina Marga PUPR, 2020)

1	Pemeliharaan Rutin (untuk bangunan pelengkap seperti trotoar,kerb,saluran dan tanaman)
2	Pemeliharaan Rutin kondisi
3	Preventif
4	Holding
5	Rehabilitasi Minor
6	Rehabilitasi Mayor
7	Rekonstruksi
8	Peningkatan Jalan Tanah
9	Pelebaran Menuju Standart

3. Hasil dan Pembahasan

Dari data survei selanjutnya dilakukan klasifikasi sesuai jenis kerusakan, dimensi dan tingkat kerusakan sesuai dengan kondisi permukaan jalan pada ruas SKPD Kota Kupang.

3.1 Penilaian Kondisi Jalan

Rekapitulasi data kerusakan pada ruas jalan SKPD kota Kupang yang berdasarkan survei visual dengan membagi ruas jalan beberapa segmen yang berjarak 100 m

Hasil nilai IRI yang menjadi acuan untuk pengumpulan data survey visual yang kemudian dinilai sesuai kriteria SDI dan diperhitungkan sesuai klasifikasi PCI.

Parameter nilai IRI adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Parameter Nilai IRI

Nilai IRI	Kondisi
IRI ≤ 4	Baik
4 ≤ IRI ≤ 8	Sedang
8 ≤ IRI ≤12	Rusak Ringan
IRI ≥12	Rusak Berat

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011[b])

Data yang diperoleh dari Satker Perencanaan dan Pengawasan BPJN X Kupang nilai IRI rata-rata untuk masing-masing ruas dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 4. **Nilai IRI fungsional jalan**

No.	Ruas	Panjang (Km)	IRI (rata-rata)	Kondisi
1.	Bolok – Tenau	4,228	4,16	Sedang
2.	Jl. Tenau	4,300	5,08	Sedang
3.	Jl. Pahlawan	2,765	5,11	Sedang
4.	Jl. Sukarno	0,651	5,66	Sedang
5.	Jl. Muh. Hatta	0,896	6,05	Sedang
6.	Jl. A. Nisnoni	6,582	4,51	Sedang
7.	Oesapa - Oesao	3,500	3,75	Baik

3.2 Survey Kondisi Perkerasan Jalan

Untuk mengetahui kondisi aktual dari kondisi jalan yang diteliti maka dilakukan pengamatan langsung secara visual dan dilakukan pengumpulan data berupa jenis kerusakan, dimensi kerusakan dan kelas kerusakan sesuai segmen jalan yang ditinjau. Adapun hasil survey visual dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 5. Prosentase Kerusakan

Ruas	Jenis Kerusakan	%
Jl. Bolok - Tenau	Pelepasan butir	3,340
Jl. Tenau	Retak memanjang / melintang	0,510
Jl. Pahlawan	Retak memanjang / melintang	0,218
Jl. Sukarno	Retak memanjang / melintang	0,837
Jl. Muh. Hatta	Retak memanjang / melintang	0,120
Jl. A. Nisnoni	Pelepasan Butir	4,180
Jl. Oesapa - Oesao	Bleeding / kegemukan	0,060

3.3 Nilai Kondisi Perkerasan Jalan

Dari hasil survei visual di lapangan dapat diklasfkasikan jenis, dimensi dan tingat kerusakan perkerasan dan selanjutnya akan dinilai sesuai metode SDI dan PCI yang ditinjau.

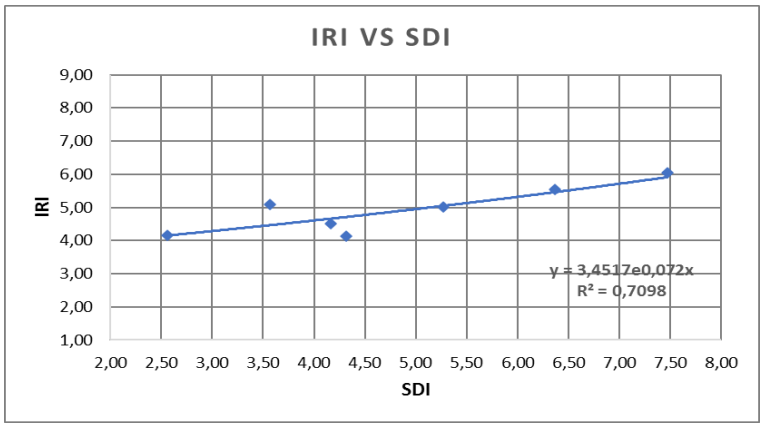
3.4 Perbandingan Nilai Kondisi Perkerasan

Hasil analisis masing-masing kondisi perkerasan ruas jalan yang ditinjau diperoleh nilai SDI dan PCI. Selanjutnya dilakukan perbandingan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI, SDI dan PCI sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai Indeks fungsional dengan metode IRI, SDI dan PCI

No.	Ruas	IRI	SDI	PCI
1.	Jl. Bolok – Tenau	4,16	2,56	96,80
2.	Jl. Tenau	5,08	3,57	99,82
3.	Jl. Pahlawan	5,11	2,77	99,21
4.	Jl. Sukarno	5,66	8,57	93,96
5.	Jl. Muh. Hatta	6,05	4,17	96,44
6.	Jl. A. Nisnoni	4,51	4,32	93,48
7.	Jl. Oesapa - Oesao	3,75	5,43	99,28

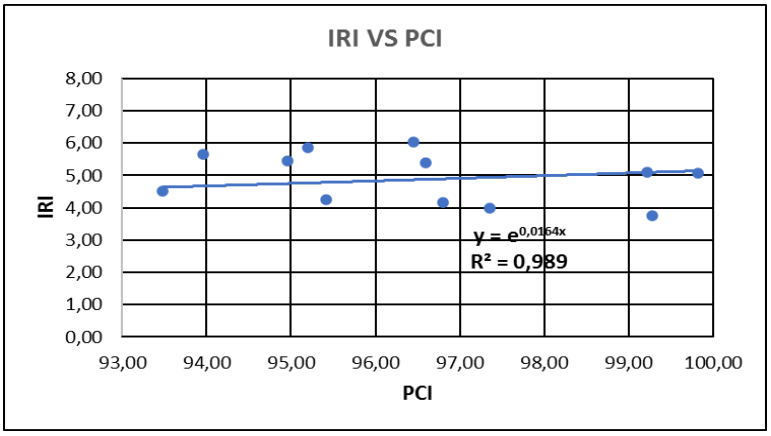
Pada grafik berikut menyajikan hubungan antara nilai IRI dan SDI dengan persamaan ekponensia



Gambar 2. Persamaan hubungan antara nilai IRI dan SDI

Persamaan IRI = $3,4517\ e^{0,072\ x\ SDI}$ dengan nilai R^2 = 70,98 %

Grafik berikut menyajikan hubungan antara nilai IRI dan PCI dengan persamaan ekponensial



Gambar 3. Persamaan hubungan antara nilai IRI dan PCI

Persamaan IRI = $e^{0,0164\ x\ PCI}$ dengan nilai R^2 = 98,90 %

Dari korelasi di atas memberikan prediksi bahwa nilai IRI memberikan hasil yang BAIK.

1.5 Analisis Korelasi

Berdasarkan persamaan korelasi yang dibuat dari ketiga metode dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. IRI dan SDI
   Diperoleh nilai determinasi sebesar 70,98 % dinilai dengan metode SDI dengan tiga jenis kerusakan yaitu retak, lubang dan alur.
2. IRI dan PCI
   Diperoleh nilai determinasi sebesar 98,90 % dimana nilai PCI memiliki akurasi yang lebih baik sesuai nilai kondisi yang diperoleh pada nilai IRI walaupun pada nilai IRI tidak dapat mendeteksi jenis, dimensi dan kuantitas kondisi kerusakan karena hanya didasarkan pada sensor kekasaran (ketidakrataan) permukaan jalan.

3.6 Metode Perbaikan Kerusakan Permukaan Jalan

Berdasarkan Surat Edaran Direktorat Jenderal Bina Marga No. 7/SE/Db/2017(Direktorat Jendral Bina Marga PUPR, 2017) tentang panduan Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif Perkerasan Jalan.

Adapun metode perbaikan dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Ruas Bolok Tenau dengan kerusakan dominan adalah Pelepasan Butir metode penganannya dengan Bubur Aspal (*Slurry Seal)*
b) Ruas Tenau dengan kerusakan dominan adalah retak memanjang/melintang metode penganannya dengan *Fog Seal*
c) Ruas JL. Pahlawan dengan kerusakan dominan adalah retak memanjang/melintang metode penanganannya dengan *Fog Seal.*
d) Ruas JL. Sukarno dengan kerusakan dominan adalah retak memanjang/melintang metode penganannya dengan *Fog Seal.*
e) Ruas JL. Muh. Hatta dengan kerusakan dominan adalah retak memanjang/melintang metode penganannya dengan *Fog Seal.*
f) Ruas Jl. A. Nisnoni dengan kerusakan dominan adalah Pelepasan Butir, metode penganannya dengan Bubur Aspal (*Slurry Seal)*
g) Ruas Jl. Oesapa - Oesao dengan kerusakan dominan adalah Kegemukan/bleeding metode perbaikan adalah dipanaskan dengan alat pemanas khusus ditabur pasir kasar atau agregat halus dengan tebal > 10 mm atau dihanguskan sekalian kemudian di garuk dengan cold-mill. Melakukan pemadatan dengan pemadat ringan (berat 1 – 2 ton) sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1) Hasil analisis data IRI, kondisi ruas jalan yang menjadi objek penilitian dalam kondisi matap (Baik dan Sedang) tetapi data ini tidak dapat mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan.
2) Hasil Analisis data survey diperoleh nilai indeks rata-rata berdasarkan metode *Surface Distress Index (SDI)* = 4,48 % termasuk kategori Sedang. Untuk metode *Pavement Condition Index (PCI)* nilai indeks rata-rata = 97,00 % termasuk kategori Sempurna.
3) Dari hasil analisis perbandingan dari ketiga metode tersebut diperoleh korelasi IRI dan PCI adalah : IRI = $e^{0,0164 \ x \ PCI}$ dengan koefesien determinasi sebesar R^2 = 98,90 % memiliki akurasi yang lebih baik. Dengan korelasi ini menggambarkan PCI memberi pengaruh yang kuat terhadap nilai IRI dengan nilai kondisi BAIK, sehingga untuk menentukan penanganan yang sesuai adalah Pemeliharaan Rutin/Berkala.

4.2 Saran

1) Adanya perbedaan skala penilaian pada IRI, nilai yang didapat cenderung kurang mendekati kondisi lapangan. Ini karena nilai IRI diperoleh dari jumlah naik turunnya sensor kekasaran yang dipasang pada poros kendaraan survey sehingga menyebabkan sensor hanya membaca permukaan jalan melalui roda kendaraan, sehingga diperlukan peralatan yang dapat mendeteksi langsung jenis kerusakan, dimensi dan tingkat kerusakan permukaan jalan.

2) Karena pengambilan data IRI secara rutin dilakukan setiap tahun maka untuk melakukan penelitian juga dilakukan sesuai saat data tersebut diperoleh.
3) Pada metode SDI yang perlu dipertimbangkan adalah nilai fungsional jalan berdasarkan 3 jenis kerusakan. Pada metode PCI dinilai 19 (sembilan belas) jenis kerusakan untuk menghitung indeks kerusakan fungsional jalan.
4) Diperlukan beberapa tindakan perbaikan kerusakan guna mempertahankan kinerja perkerasan, yang mengacu pada spesifikasi Bina Marga 2018 (*revisi 2)*

Daftar Pustaka

Bank, T. H. E. W., Mcpherson, K., & Bennett, C. R. (2006). *ROADS AND RURAL TRANSPORT THEMATIC GROUP*, 1–13.

Direktorat Jendral Bina Marga, 2011[b], PUPR. (2011). *Pedoman Konstruksi dan Bangunan. No. 00104/P/BM/2011, Survei Kondisi Jalan.*

Direktorat Jendral Bina Marga PUPR. (2017). *Surat Edaran 07/SE/Db/2017 Teknologi, Pemilihan Preventif, Pemeliharaan Jalan, Perkerasan*.

Direktorat Jendral Bina Marga PUPR. (2020). *Spesifikasi umum 2018 (revisi 2)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pustran Balitbang, PUPR. (1994). SNI 03-3426-1994 : *Tata cara survai kerataan permukaan perkerasan jalan dengan alat ukur kerataan naasra*, 1–8.

Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. New York: Chapman & Hill.

Zimmerman, K. A., & Peshkin, D. G. (n.d.). *Integrating Preventive Maintenance and Pavement Management Practices,* (August 2003).