

## EVALUASI PENANGANAN KERUSAKAN PADA RUAS JALAN LATO – KAWALIWU, KABUPATEN FLORES TIMUR DENGAN METODE *ROAD CONDITION INDEX* DAN *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX*

Irthon Farli Rantetandung<sup>1</sup>, Nusa Sebayang<sup>2</sup>, Togi Nainggolan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang  
Email: [irthonf@gmail.com](mailto:irthonf@gmail.com)

### ABSTRACT

Titehena sub-district is one of the food-producing areas in East Flores, so road infrastructure is often used as a means of delivering materials to the capital, therefore good roads are needed to support the economic needs of the local community. The road itself is a means of land transportation as a support for the growth of the community's economy both in terms of the distribution of goods or services. Damaged roads will cause disruption to the flow of traffic from the function of the road that should be. As on Jalan Lato – Kawaliwu, East Flores Regency. The damage includes: potholes and road cracks. The methods used for the treatment plan are the SDI (Surface Distress Index) Method, RCI (Road Condition Index) and IRI (International Roughness Index) as well as an estimate of the budget costs used in handling damaged roads. The analysis carried out obtained an average SDI value of 85 and an RCI of 4 which was then converted to an IRI value with an average value of 9.8 with moderately damaged road conditions so that this value is included in the category of periodic maintenance and routine maintenance. Cost budget plan. For the planned handling budget, it is Rp. 915,452,544.67

Keywords: SDI method, IRI method, RCI, Method,

### ABSTRAK

Kecamatan Titehena merupakan salah satu daerah penghasil bahan pangan di Flores Timur, sehingga infrastruktur jalan seringkali digunakan sebagai sarana dalam proses penghantaran bahan menuju ibukota, oleh karena itu sangat dibutuhkan jalan yang baik dalam menunjang kebutuhan ekonomi masyarakat setempat. Jalan sendiri adalah sarana transportasi darat sebagai penunjang pertumbuhan perekonomian masyarakat baik dalam hal pendistribusian barang atau jasa. Jalan yang rusak akan menyebabkan terganggunya laju lalu lintas dari fungsi jalan yang seharusnya. Seperti pada Ruas Jalan Lato – Kawaliwu, Kabupaten Flores timur. Kerusakannya meliputi : lubang dan retakan jalan. Metode yang digunakan untuk rencana penanganan yaitu Metode SDI (*Surface Distress Index*), RCI (*Road Condition Index*) dan IRI (*International Roughness Index*) dan juga perkiraan anggaran biaya yang digunakan dalam penanganan ruas jalan yang rusak. Analisis yang dilakukan mendapatkan nilai rata - rata SDI sebesar 85 dan RCI sebesar 4 yang kemudian dikonversi menjadi nilai IRI dengan rata rata nilai 9,8 dengan kondisi jalan rusak sedang sehingga nilai tersebut masuk dalam kategori penanganan pemeliharaan berkala dan pemeliharaan rutin. Rancangan anggaran biaya. Untuk rencana anggaran biaya penanganannya yaitu sebesar Rp915.452.544,67

Kata Kunci: Metode SDI, Metode IRI, Metode RCI

## 1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sarana penghubung antardaerah sekaligus menunjang kelancaran aktivitas ekonomi, sosial, dan budaya serta lingkungan dalam pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan. Ketersediaan jalan yang baik dan stabil memiliki dampak terhadap kelancaran arus lalu lintas guna mendukung laju dan kenyamanan kendaraan yang melintas. Namun apabila tidak dilakukan pemeliharaan jalan yang tepat maka akan mengalami kerusakan jalan.

Program pemeliharaan infrastruktur jalan yang kemudian diatur dalam PermenPUPR No. 33/PRT/M/2016 telah ditetapkan Dana Alokasi Khusus infrastruktur yang selanjutnya disebut DAK infrastruktur untuk mendanai anggaran daerah terhadap penanganan infrastruktur jalan dengan tujuan meningkatkan konektivitas nasional untuk meningkatkan integrasi fungsi jaringan jalan dan membuka dearah yang terisolasi. Melalui peraturan tersebut dijelaskan bahwa sebelum mengajukan proposal DAK infrastruktur terhadap pemeliharaan ruas jalan yang mengalami kerusakan, diperlukan adanya rencana kegiatan yang memuat data hasil evaluasi suatu ruas jalan yang akan direhabilitasi. Oleh karena itu pada lokasi studi pada ruas jalan Lato – kawaliwu yang mengalami kerusakan diperlukan adanya evaluasi ruas jalan tersebut sebelum dilakukan penanganan.

Pada lokasi studi di Kabupaten Flores Timur tepatnya di Kecamatan Titehena pada ruas jalan Lato – Kawaliwu sepanjang 21.823 m dengan lebar 3 m merupakan jaringan jalan kabupaten yang menjadi akses utama menuju ibukota kecamatan lewolema dan juga sebagai salah satu penghubung antara Pantai Lato dan Kawaliwu sekaligus menjadi alternatif jalan bagi masyarakat untuk menuju Bandar Udara Gewayantana. Ruas jalan ini sering dilalui oleh banyak kendaraan yang merupakan akses utama para petani dalam memasarkan komoditi hasil panen dan pemeliharaan yang tidak sesuai sasaran mengakibatkan penurunan umur rencana pada ruas jalan tersebut dimana hal ini menimbulkan kerusakan jalan, dimulai dari kerusakan ringan hingga berat. Jika hal ini dibiarkan dan tidak dilakukan perbaikan jalan maka dapat mengganggu aktivitas masyarakat yang ada di ruas jalan tersebut.

Pada ruas jalan lato – kawaliwu terdapat jalan aspal yang mengalami kerusakan cukup berat pada STA 5+800 – 8+800 dan di beberapa STA seperti pada STA 9+000 – 12+800 belum mendapatkan perkerasan lentur. Untuk itu penulis memgambil STA 5+800 – 8+800 sebagai acuan lokasi studi karena difokuskan pada kerusakan perkerasan lenturnya saja. Dikarenakan pentingnya ruas jalan lato – kawaliwu bagi masyarakat dan adanya kerusakan yang dialami, sehingga perlu dilakukan evaluasi kondisi kerusakan jalan menggunakan metode *International Roughness*

*Index (IRI)* dan *Road Condition Index (RCI)* pada ruas jalan Lato - Kawaliwu. Tujuannya untuk mengetahui kondisi permukaan jalan, tingkat kerusakan, dan jenis penanganan. Diharapkan dari hasil evaluasi ini dapat digunakan sebagai bahan acuan evaluasi dalam perbaikan jalan serta mengantisipasi penurunan umur rencana perkerasan jalan.

## 2. DASAR TEORI

### Definisi Jalan Pada Umumnya

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala aspek bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Hardiyatmo (2019:10) menjelaskan bahwa, perkerasan jalan merupakan struktur yang diletakan pada tanah dasar komponen lapisan, terdiri dari beberapa macam bahan granuler yang memberikan sokongan penting dari kapasita struktural sistem pekerasan khususnya untuk perkerasan lentur. Fungsi utama perkerasan adalah menyebarkan beban roda ke area permukaan tanah dasar yang lebih luas dibandingkan luas kontak roda dan perkarsaran, sehingga mereduksi tegangan maksimum yang terjadi pada tanah dasar, yaitu pada tekanan dimana tanah dasar tidak mengalami deformasi berlebihan selama masa pelayanan perkerasan.

### Metode SDI

Sistem tingkat keadaan perkerasan jalan berlandaskan pada pengamatan visual sehingga bisa dipakai seperti referensi untuk menetapkan usaha pemeliharaan, salah satunya ialah dengan metode *Surface Distress Index (SDI)* yang dikembangkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga 2011 (Hal. 46). Metode Surface Distress Index (SDI), ialah pengecekan visual dengan menggunakan formulir survei pada data luas total keretakan, lebar rata – rata keretakan, jumlah lubang serat kedalaman bekas roda kendaraan. Nilai yang di dapat pada pemeriksaan itu selanjutnya akan dihitung dengan menggunakan standar penilaian oleh Bina Marga 2011.

### Metode RCI

*Road condition index (RCI)* atau indeks kondisi jalan adalah skala dari tingkat kenyamanan atau kinerja jalan yang diperoleh dengan melakukan survei secara visual menggunakan formulir RCI.

Korelasi nilai untuk menentukan nilai IRI dari hasil nilai RCI yang telah didapatkan melalui form survei dengan menggunakan rumus rusus sebagai berikut:

$$IRI = \frac{\ln(\frac{RCI}{10})}{-0,094}$$

IRI = *International Roughness Index*

RCI = *Road Condition Index*

In = *Integral*

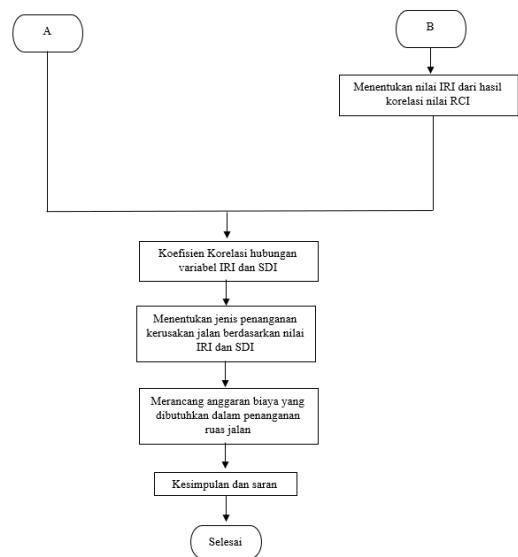
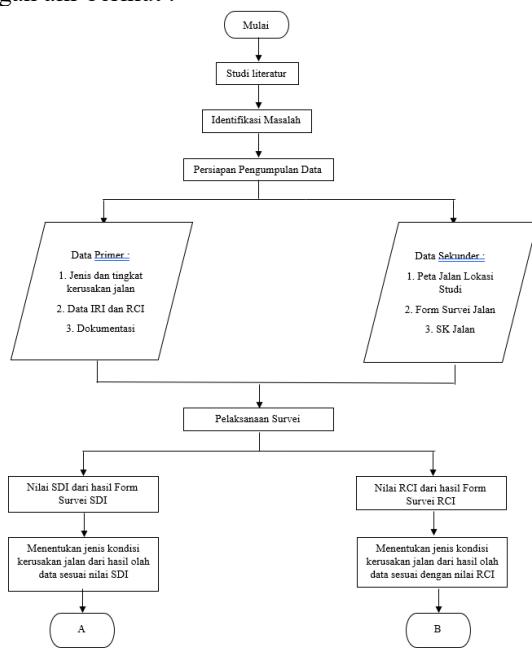
### Metode IRI

*International Roughness Index* (IRI) merupakan besaran nilai ketidakrataan permukaan jalan, yang diperoleh dari panjang kumulatif turun naiknya permukaan per satuan panjang. Secara matematis, IRI adalah perbandingan antara kumulatif panjang jalan rusak/berlubang (dalam satuan m) terhadap panjang jalan total (dalam satuan km). Sehingga semakin besar nilai IRI (dalam satuan m/km), maka semakin buruk keadaan permukaan jalannya.

### 3. METODOLOGI STUDI

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Lato – Kawaliwu Kabupaten Flores Timur. Dalam menganalisis tinjauan dari penyebab terjadinya kerusakan jalan di lokasi penelitian, diperlukan data – data yang mendukung penelitian yaitu data primer dan data sekunder yang di peroleh dari lapangan maupun dari dinas/instansi terkait. Pengolahan dan Analisa data ini dimaksudkan untuk memperoleh hasil penelitian ( berdasarkan nilai metode SDI, Metode RCI dan Metode IRI), sehingga dapat dirumuskan cara penganagan kerusakan ruas jalan.

Untuk tahapan dalam analisa ini dapat dilihat pada bagan alir berikut :



Gambar 1. Diagram Bagan Alir

### 4. PEMBAHASAN

#### Metode Surface Distress Index

Dalam menentukan nilai dengan menggunakan metode SDI yang diperoleh melalui survei secara langsung dengan menggunakan form survei setiap 200 meter, yang didapatkan melalui dinas setempat. Dari hasil survei tersebut didapatkan nilai hasil yang kemudia digunakan untuk menentukan nilai SDI dan metode penanganan yang diperlukan pada setiap ruas jalan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Metode SDI

STA	Nilai SDI	Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
5+800 - 6+000	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6+000 - 6+200	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6+200 - 6+400	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6+400 - 6+600	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6+600 - 6+800	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6+800 - 7+000	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
7+000 - 7+200	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
7+200 - 7+400	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
7+400 - 7+600	85	Sedang	Pemeliharaan Berkala
7+600 - 7+800	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
7+800 - 8+000	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+000 - 8+200	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+200 - 8+400	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+400 - 8+600	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+600 - 8+800	25	Baik	Pemeliharaan Berkala

(Sumber : Analisis Data)

#### Metode Road Condition Index

Nilai hasil dari metode RCI didapatkan dari survei secara langsung menggunakan form survei RCI.

Metode ini membutuhkan 3 orang pengamat dalam menentukan nilai RCI rata – rata melalui penilaian secara langsung pada lapangan dengan pedoman dari peraturan yang berlaku. Hasil metode ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas pada ruas Jl. Panglima Sudirman – Jl.Lowokdoro kota Malang, Tahun 2018 – 2021.

STA	Pengamatan RCI			Rata nilai RCI	Kondisi saat Survei
	Orang ke 1	Orang ke 2	Orang ke 3		
5+800 - 6+000	4	4	4	4	Rusak Ringan
6+000 - 6+200	4	4	4	4	Rusak Ringan
6+200 - 6+400	4	4	4	4	Rusak Ringan
6+400 - 6+600	4	4	4	4	Rusak Ringan
6+600 - 6+800	4	4	4	4	Rusak Ringan
6+800 - 7+000	4	4	4	4	Rusak Ringan
7+000 - 7+200	4	4	4	4	Rusak Ringan
7+200 - 7+400	4	4	4	4	Rusak Ringan
7+400 - 7+600	4	4	4	4	Rusak Ringan
7+600 - 7+800	7	7	7	7	Baik
7+800 - 8+000	7	7	7	7	Baik
8+000 - 8+200	7	7	7	7	Baik
8+200 - 8+400	6	6	6	6	Sedang
8+400 - 8+600	7	7	7	7	Baik
8+600 - 8+800	4	4	4	4	Rusak Ringan

(Sumber : Analisis Data)

#### Metode International Roughness Index

Metode IRI didapatkan dari hasil korelasi nilai antar nilai IRI dan RCI. Dari hasil korelasi nilai tersebut dapat ditentukan IRI yang kemudian dapat digunakan dalam menentukan jenis penanganan apa yang diperlukan dalam memperbaiki ruas jalan yang rusak. Hasil nilai IRI dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai Metode IRI

STA	Nilai IRI	Kondisi Jalan	Penanganan
5+800 - 6+000	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6+000 - 6+200	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6+200 - 6+400	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6+400 - 6+600	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6+600 - 6+800	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6+800 - 7+000	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
7+000 - 7+200	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
7+200 - 7+400	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
7+400 - 7+600	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
7+600 - 7+800	3,8	Baik	Pemeliharaan Rutin
7+800 - 8+000	3,8	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+000 - 8+200	3,8	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+200 - 8+400	5,4	Sedang	Pemeliharaan Rutin
8+400 - 8+600	3,8	Baik	Pemeliharaan Rutin
8+600 - 8+800	9,8	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala

(Sumber : Analisis Data)

#### Analisis Korelasi

Analisis Korelasi bertujuan untuk menentukan kesesuaian antara metode SDI dan IRI yang digunakan agar dapat menentukan metode penanganan yang paling

optimal dari hasil 2 metode tersebut. Hasil nilai daro analisis korelasi didapatkan  $R = 0,9$  yang berarti memiliki hubungan korelasi sangat kuat.

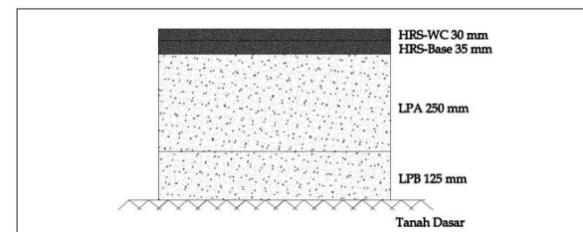
#### Analisa Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahunan

Analisa lalu lintas harian rata – rata tahunan didapatkan melalui survei secara langsung pada lapangan yang kemudian dari hasil data yang didapatkan dianalisa dengan umur rencana, kapasitas jalan, beban standar kumulatif, dan *Traffic multiplier* sehingga didapatkan hasil CESAS sebesar 1.520.000 Esal

#### Menentukan Struktur Perkerasan

Nilai DCP didapatkan dari data sekunder yang diperoleh dari hasil test CBR disekitar lokasi studi. Data tersebut digunakan dalam menentukan CBR segmen dan didapatkan nilai CBR sebesar 7,5%. Dengan nilai CBR yang diektahui dan nilai CESAS maka dapat disimpulkan tebal lapis perkerasan yaitu HRSWC 30 mm, HRSbase 35 mm, LPA kelas A 250 mm dan LPB 125 mm. selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Struktur Perkerasan



(Sumber : Departemen Permmukiman dan Prasarana Wilayah, 2004)

#### Perhitungan Rencana Anggaran Pekerjaan

Rencana anggaran dihitung berdasarkan AHSP Permen tahun 2022 sehingga didapatkan total anggaran sebagai berikut:

No	Stationing	Jumlah Biaya Pekerjaan
1	STA 5+800 - 6+000	Rp75.907.764,58
2	STA 6+000 - 6+200	Rp75.909.647,52
3	STA 6+200 - 6+400	Rp75.919.816,81
4	STA 6+400 - 6+600	Rp75.894.703,41
5	STA 6+600 - 6+800	Rp75.928.442,94
6	STA 6+800 - 7+000	Rp75.930.156,18
7	STA 7+000 - 7+200	Rp75.982.458,72
8	STA 7+200 - 7+400	Rp75.977.761,40
9	STA 7+400 - 7+600	Rp75.969.025,60
10	STA 7+600 - 7+800	Rp9.808.908,99
11	STA 7+800 - 8+000	Rp9.808.908,99
12	STA 8+000 - 8+200	Rp4.771.589,55
13	STA 8+200 - 8+400	Rp4.561.159,44
14	STA 8+400 - 8+600	Rp3.160.516,11
15	STA 8+600 - 8+800	Rp116.698.725,81
A	Jumlah Harga Pekerjaan	Rp832.229.586,06
B	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x A	Rp83.222.958,61
C	Jumlah Total	Rp915.452.544,67

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan Hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata – rata Nilai hasil survei RCI dan SDI yang didapatkan secara visual pada ruas jalan Lato – Kawaliwu adalah sebagai berikut:
  - Metode SDI
    - a. STA 5+800 – 7+600 didapatkan rata – rata nilai SDI yaitu 85 dengan kondisi jalan rusak sedang
    - b. STA 7+600 – 8+800 didapatkan rata – rata nilai SDI yaitu 25 dengan kondisi jalan baik
  - Metode RCI
    - a. STA 5+800 – 7+600 didapatkan rata – rata nilai RCI yaitu 4 dengan kondisi jalan rusak ringan
    - b. STA 7+600 – 8+800 didapatkan rata – rata nilai RCI yaitu 6,3 dengan kondisi rata- rata jalan yaitu Baik
2. Hasil korelasi nilai yang didapatkan dari RCI terhadap IRI adalah sebagai berikut:
  - a. nilai 4 pada RCI mendapatkan nilai 9,8 terhadap IRI
  - b. nilai 7 pada RCI mendapatkan nilai 3,8 terhadap IRI
  - c. nilai 6 pada RCI mendapatkan nilai 5,4 terhadap IRI
3. Hasil analisis jenis penanganan menggunakan metode SDI dan IRI pada Ruas jalan Lato – Kawaliwu, Flores Timur, Nusa Tenggara Timur dapat dilihat sebagai berikut :
  - Metode SDI
    - a. STA 5+800 – 7+600 dengan nilai SDI 85 maka metode penanganan yang digunakan adalah Pemeliharaan Berkala
    - b. STA 7+600 – 8+800 dengan nilai SDI 25 maka metode penanganan yang digunakan adalah Pemeliharaan Rutin.
  - Metode IRI
    - a. STA 5+800 – 7+600 dengan nilai IRI 9,8 maka metode penanganan yang digunakan adalah Pemeliharaan Berkala.
    - b. STA 7+600 – 8+800 dengan nilai SDI 3,8 maka metode penanganan yang digunakan adalah Pemeliharaan Rutin.
    - c. STA 8+600 – 8+800 dengan nilai IRI 9,8 maka metode penanganan yang digunakan adalah Pemeliharaan Berkala.
4. Nilai Korelasi IRI (X) terhadap SDI (Y) pada kedua ruas jalan termasuk dalam hubungan sangat kuat.
5. Hasil dari perhitungan rencan anggaran biaya (RAB) berdasarkan jenis penanganan pada ruas

jalan Lawo \_ Kawaliwu Kabupaten Flores Timur yaitu sebesar Rp915.452.544,67

### Saran

Adapun Saran yang diberikan dari hasil Studi ini adalah :

1. Disarankan studi selanjutnya, untuk menambahkan time schedule dan Kurva S
2. Untuk studi selanjutnya, pengambilan data untuk metode IRI menggunakan alat Roughmeter.
3. Disarankan untuk menggunakan data LHR dan CBR yang berada pada ruas Jalan Lato - Kawaliwu

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. “Undang – undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 :Lalu lintas dan Angkutan Jalan
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2011. Panduan Survei Kondisi Jalan Nomor : SDM-03 RCS, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Binamarga. 2017. Survei Kondisi Jalan untuk Pemeliharaan Ruitn Nomor : 001-01/m/M/BM/2017, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU). 2017. Spesifikasi Teknik (Standar Bina Marga). Jakarta: Yayasan Badan Penerbitan P.U.
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU). 2022 .Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga.Jakarta: Yayasan Badan Penerbitan P.U.
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU). Direktorat Bina Marga. 2017. Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ). Jakarta: Yayasan Badan Penerbitan P.U.
- Hardiyatmo H. C. (2019). Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah. 627.Yogyakarta : UGM Press
- Ikhsani Muh. A. (2021). Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Metode IRI dan RCI Menggunakan Aplikasi Roadroid Jalan Kubangraya, Pekanbaru. Pekanbaru
- Kementrian PUPR. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana persampahan dalam penanganan sampah dan rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2011. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :

- 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilaikan Jalan.  
Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.  
Kementerian Pekerjaan umum. 2012. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 03/PRT/M/2012 Tentang Pedoman Penetapan Fungsi Jalan dan Status Jalan. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :33/PRT/M/2016 Tentang Petunjuk Teknik Penyelenggaraan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur. Jakarta Kementerian Pekerjaan Umum
- Lamawatato, Y. O. (2021). Studi Kerusakan dan Rencana Perbaikan Jalan Raya Junrejo - Tlekung (Jeding) Menggunakan Metode Bina Marga. Malang
- Riyaldi, A.(2019). Analisi Kondisi Jalan Menggunakan Metode IRI dan RCI (Studi Kasus Jalan Batujajar Kab. Bandung. 8. Bandung
- Santoso, S.(2021). Analisis Kondisi Struktur Jalan Berdasarkan Metode PCI (RC) Untuk Perencanaan Overlay Jalan.67. Medan
- Sukirman. 1992. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Nova.
- Suwardo, dan Sugiharto (2004). Tingkat Kerataan Jalan Berdasarkan Alat Rolling Straight Edge Untuk Mengestimasi Kondisi Pelayanan Jalan (PSI DAN RCI). 9.
- Permadi, D.(2021). Analisis Kondisi Permukaan Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Survei SDI dan RCI Serta Penanganannya. 6. Bandung