

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX* (Studi Kasus: Jl. Raya Tajem Yogyakarta)

Muhammad Galih Ramadani

galihramadhani13@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia

Korespondensi penulis: penulis.pertama@email.com

Abstract. Roads are very important infrastructure in transportation. Therefore, the condition of the road pavement is the main factor that becomes the center of attention. Technically, road damage indicates a condition where the road is no longer able to provide optimal service. The method used to determine the value of road damage is the IRI methods, the IRI method is used to assess the unevenness of the road surface. Based on the results of the study, the average results of the evaluation of the condition of flexible pavement on the 3.50 Km Tajem Highway section based on the the IRI method were good conditions of 0.00% and 62.86%, moderate value of 22.00% and 37.14%, light damage worth 37.14% and 0.00%, and there was no heavy damage. For holes, namely leveling, wheel marks, namely leveling, lowering, leveling, and detachment, repairs can be in the form of paving. In addition to repairing the damage, additional non-structural layers can be made to improve the contours of the road and the quality of driver services.

Keywords: Road Damage, International Roughness Index

Abstrak. Jalan merupakan infrastruktur yang sangat penting dalam transportasi. Oleh karena itu, kondisi perkerasan jalan merupakan faktor utama yang menjadi pusat perhatian. Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi dimana jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal. Pemeliharaan ini bertujuan untuk bisa membangun jalan agar bisa membuat pengguna jalan menjadi lebih baik dan mengetahui kondisi jalan akan semakin baik dari tahun ke tahunnya Metode yang digunakan untuk mengetahui nilai kerusakan jalan adalah metode IRI, metode IRI digunakan untuk menilai ketidakrataan permukaan jalan, Hasil rata-rata evaluasi kondisi perkerasan lentur pada ruas Jalan Raya Tajem sepanjang 3,50 Km berdasarkan metode IRI masing-masing kondisi Baik senilai 0,00% dan 62,86%, sedang senilai 22,00% dan 37,14%, rusak ringan senilai 37,14% dan 0,00%, dan tidak terdapat rusak berat. Penanganan pemeliharaan dengan pendekatan. Untuk lubang yaitu perataan, bekas roda yaitu perataan, penurunan yaitu perataan, dan lepas-lepas perbaikan bisa berupa pengaspalan. Selain melakukan perbaikan pada kerusakan dapat dilakukan lapis tambahan non struktural untuk memperbaiki kontur jalan dan kualitas layanan pengendara.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, International Roughness Index

LATAR BELAKANG

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam transportasi. Oleh karena itu, kondisi perkerasan jalan khususnya merupakan faktor utama yang sering menjadi pusat perhatian. Ketika jalan memiliki perkerasan yang baik, tentu akan membuat pengguna jalan merasa nyaman dan aman ketika berkendara atau berjalan kaki. Berbanding terbalik ketika jalan mengalami kerusakan. Hal tersebut justru dapat membahayakan pengendara bahkan dapat memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas. Namun pada kenyataannya, kerusakan jalan pasti akan terjadi seiring berjalannya waktu.

Received Agustus 28, 2025; Revised September 30, 2025; Oktober 20, 2025

* Muhammad Galih Ramadani, galihramadhani13@gmail.com

Sleman merupakan salah satu kabupaten yang berada di provinsi Yogyakarta yang terletak di utara kota Yogyakarta. Secara Geografis Kabupaten Sleman terletak diantara $110^{\circ} 33' 00''$ dan $110^{\circ} 13' 00''$ Bujur Timur, $7^{\circ} 34' 51''$ dan $7^{\circ} 47' 30''$ Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Sleman sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Boyolali, Propinsi Jawa Tengah, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Klaten, Propinsi Jawa Tengah, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Kulon Progo, Propinsi DIY dan Kabupaten Magelang, Propinsi Jawa Tengah dan sebelah selatan berbatasan dengan Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul dan Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi D.I.Yogyakarta. Luas Wilayah Kabupaten Sleman adalah 57.482 Ha atau 574,82 Km² atau sekitar 18% dari luas Propinsi Daerah Istimewa Jogjakarta 3.185,80 Km², dengan jarak terjauh Utara – Selatan 32 Km, Timur – Barat 35 Km. Secara administratif terdiri 17 wilayah Kecamatan, 86 Desa, dan 1.212 Dusun. (Sumber: Pemkab Sleman)

Ruas Jalan Raya Tajem merupakan salah satu jalan yang mengalami peningkatan volume lalu lintas. Menurut Dinas Perhubungan, (2016) peningkatan jumlah kendaraan yang terjadi di Kabupaten Sleman adalah sebesar 6-10 % pada setiap tahunnya. Ruas Jalan Raya Tajem ini adalah jalan dengan panjang ruas 3,5 km, lebar ruas 6 m, dengan jenis permukaan aspal atau penetrasi *Macadam*, dan berfungsi sebagai jalan kolektor 3 dengan status jalan Kabupaten. Jalan ini juga mengalami peningkatan volume lalu lintas karena menjadi salah satu akses jalan yang menuju pusat pemerintahan Kabupaten Sleman dan juga sarana publik lainnya. Letaknya yang cukup strategis, memungkinkan kendaraan dengan beban ringan maupun dengan beban berat melewati jalan tersebut. Seiring berjalannya waktu, lapis perkerasan pada jalan tersebut akan mengalami penurunan pelayanan yang ditandai dengan kerusakan seperti retak-retak (*crack*), lubang (*pothole*), dan alur (*rutting*) pada lapisan permukaan jalan.

KAJIAN TEORITIS

International Roughness Index (IRI) adalah parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat ketidakrataan permukaan jalan. Ketidakrataan permukaan perkerasan jalan merupakan fungsi dari potongan memanjang dan melintang permukaan jalan. IRI tersebut yang merupakan besaran nilai ketidakrataan permukaan jalan, yang diperoleh dari panjang kumulatif turun naiknya permukaan per satuan panjang. Secara matematis, 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 jalan. Roughness juga dipengaruhi oleh parameter operasional kendaraan, yang meliputi suspension roda, bentuk kendaraan, kedudukan kerataan kendaraan serta kecepatan.

Perlu dilakukan proses kalibrasi sebelum survei dilakukan karena itu bertujuan untuk mendapatkan hubungan kolerasi antara *Bump Integreter* (*BI*) yang diukur oleh alat *Roughometer* dengan nilai *International Roughness Index* (*IRI* m/km) yang dihasilkan alat kalibrasi (*Dipstick*).

Nilai *Bump Integreter* (*BI*) didapatkan dari menjumlahkan angka-angka yang terbaca pada dial yang berada pada alat. Adapun rumus untuk mendapatkan nilai *BI* dapat dilihat pada Persamaan 3.5.

$$BI = DI + D2 + D3 + D4$$

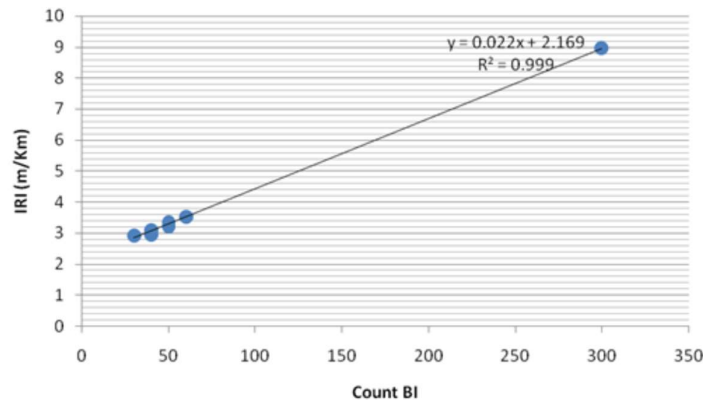
Dengan:

$$BI = \text{Bump Integreter}$$

D = Nilai dial yang dihasilkan oleh alat *Roughmeter*

Adapun rumus umum kolerasi *IRI* dan *BI* adalah sebagai berikut dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Persamaan 3.6.

$$\text{Roughness (IRI)} = a_2 \times BI + a_1$$



Pada Gambar di atas nilai sumbu x adalah *Bump Integreter* (*BI*) dan nilai sumbu y adalah *International Roughness Index* (*IRI*) dengan nilai R^2 berada antara (0,95-1) dapat diartikan proses kalibrasi mendekati kebenaran. Haryanto (2013), di dalam penelitiannya didapatkan persamaan kalibrasi yang dapat dilihat pada Persamaan di bawah.

$$IRI = 0,022 \times (BI) + 2,169$$

Analisis Korelasi

Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi dapat dilihat pada Persamaan di bawah

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \times \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

dengan:

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNATIONAL
ROUGHNESS INDEX (Studi Kasus: Jl. Raya Tajem Yogyakarta)**

r	= <i>ratio</i>
n	= banyaknya data x dan y
$\sum x$	= total jumlah dari variabel x
$\sum y$	= total jumlah dari variabel y
$\sum x^2$	= kuadrat dari total jumlah variabel x
$\sum y^2$	= kuadrat dari total jumlah variabel y
$\sum xy$	= hasil perkalian dari total jumlah variabel x dan variabel y

Setelah didapatkan nilai koefisien korelasi, maka selanjutnya adalah memasukkan nilai koefisien korelasi tersebut ke dalam interpretasi seperti pada Tabel di bawah.

Tabel 1 Hubungan Koefisien Korelasi dan Intepretasi

Nilai Korelasi	Intepretasi
0	Hubungan korelasi diabaikan
0 – 0,49	Hubungan korelasi lemah
0,50 – 0,79	Hubungan korelasi sedang
0,80 – 0,99	Hubungan korelasi kuat/erat
1	Hubungan korelasi sempurna

Sumber: Kho (2016)

Hasil survei yang telah dilakukan oleh peneliti, kemudian dianalisis menggunakan metode IRI. Setelah metode tersebut dilakukan, maka dapat menentukan jenis penanganan yang tepat sesuai dengan standar Peraturan Menteri Pekerjaan Umum bidang Bina Marga tahun 2011. Apakah hasil studi termasuk dalam kategori pemeliharaan rutin, berkala atau peningkatan jalan. Berikut dibawah ini merupakan tabel penentuan kondisi jalan dan penanganan menurut nilai IRI. Penentuan Program ini dapat dilihat pada Tabel dibawah. Penentuan Jenis Penanganan Jalan Berdasarkan Nilai IRI dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel 2 Penentuan Kondisi Jalan

IRI (m/Km)	SDI			
	< 50	50 - 100	100 - 150	> 150
<4	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
4–8	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
8–12	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Rusak Berat
>12	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat

Sumber: Bina Marga (2011)

Tabel 3 Penentuan program ini dapat dilihat pada Tabel dibawah

IRI (m/Km)	SDI			
	< 50	50 - 100	100 - 150	> 150

<4	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan / Rekonstruksi
4–8	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan / Rekonstruksi
8–12	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan / Rekonstruksi
>12	Peningkatan / Rekonstruksi	Peningkatan / Rekonstruksi	Peningkatan / Rekonstruksi	Peningkatan / Rekonstruksi

Sumber: Bina Marga (2011)

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif berlandaskan filsafat positifisme yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen, dan analisis statistik untuk menguji hipotesis. Data penelitian yang digunakan yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil survey menggunakan alat *Roughmeter*. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Data sekunder yang digunakan antara lain literatur, peraturan undang-undang, dan penelitian sejenis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Nilai IRI

Setelah dilakukan pembacaan pengukuran yang berupa nilai D1, D2, D3 dan D4 yang didapat dari alat roughmeter NAASRA, maka selanjutnya dilakukan perhitungan *Bump Integreter* (BI). Nilai BI kemudian dimasukkan ke persamaan (3.5) untuk mendapatkan nilai IRI. Perhitungan nilai IRI menggunakan data jalan Raya Tajem segmen 1 arah Utara, proses perhitungan dapat dilihat seperti di bawah.

1. Menjumlahkan nilai dial pada setiap segmen. Nilai dial segmen 1 Utara jalan Raya Tajem Adalah D1 = 17; D2 = 0; D3 = 13; D4 = 10

$$\begin{aligned}
 BI &= D1+D2+D3+D4 \\
 &= 17+0+13+10 \\
 &= 40
 \end{aligned}$$

2. Memasukan nilai perhitungan BI ke dalam Persamaan 3.6 untuk mendapatkan nilai ketidakrataan atau IRI

$$IRI = 0,022 (BI) + 2,169$$

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNATIONAL
ROUGHNESS INDEX (Studi Kasus: Jl. Raya Tajem Yogyakarta)**

$$= 0,022 (40) + 2,169$$

$$= 3,049 \text{ m/km}$$

Tabel 4 Tabel Rata-rata Nilai IRI

Stasiun		Rata-rata Nilai IRI	Kondisi Jalan
dari	ke		
titik awal			
0+000	0+100	3	Baik
0+100	0+200	4	Baik
0+200	0+300	4	Baik
0+300	0+400	4	Baik
0+400	0+500	4	Sedang
0+500	0+600	5	Sedang
0+600	0+700	3	Baik
0+700	0+800	4	Sedang
0+800	0+900	4	Sedang
0+900	1+000	5	Sedang
1+000	1+100	5	Sedang
1+100	1+200	5	Sedang
1+200	1+300	6	Sedang
1+300	1+400	5	Sedang
1+400	1+500	5	Sedang
1+500	1+600	6	Sedang
1+600	1+700	6	Sedang
1+700	1+800	5	Sedang
1+800	1+900	4	Sedang
1+900	2+000	4	Sedang
2+000	2+100	4	Sedang
2+100	2+200	5	Sedang
2+200	2+300	5	Sedang
2+300	2+400	4	Sedang
2+400	2+500	4	Baik
2+500	2+600	4	Sedang
2+600	2+700	4	Sedang
2+700	2+800	4	Baik
2+800	2+900	4	Baik
2+900	3+000	3	Baik
3+000	3+100	4	Baik
3+100	3+200	5	Sedang
3+200	3+300	5	Sedang
3+300	3+400	4	Baik
3+400	3+500	3	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel di atas, diperoleh rata-rata nilai *IRI* pada ruas Jalan Raya Tajem sebesar 4,39 m/km dengan kondisi permukaan sedang.

Pembahasan hasil Nilai IRI

Dari hasil penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan metode *IRI* didapatkan nilai ketidakrataan rata-rata pada ruas Jalan Raya Tajem dari Sta. 0+000 sampai 3+500 yaitu sebesar

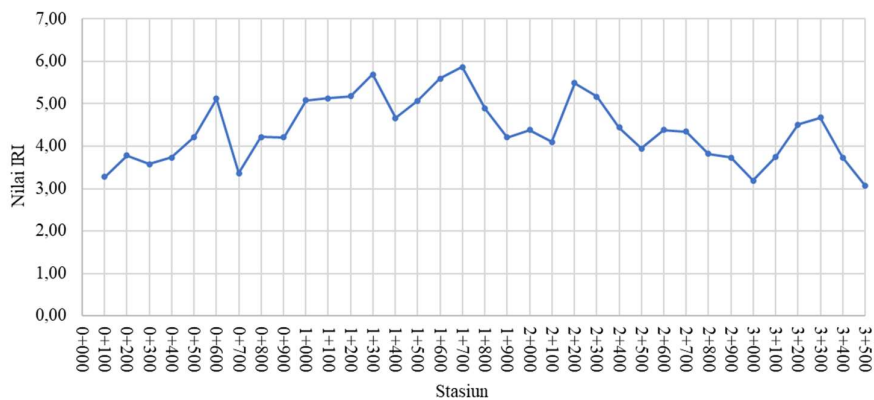
4,39 m/km dengan kondisi jalan sedang. Persentase kondisi permukaan perkerasan pada Sta 0+000 sampai 3+500 dari ruas Jalan Raya Tajem berdasarkan nilai *IRI*.

Tabel 5 Persentase Kondisi Permukaan Jalan Berdasarkan Nilai *IRI*

Kondisi Permukaan	Jumlah Segmen	Persentase (%)
Baik	19	54%
Sedang	16	46%
Rusak Ringan	14	0%
Rusak Berat	0	0%
Jumlah	35	100%

Nilai *IRI*

Hasil dari penilaian dengan menggunakan metode *IRI* dibuat grafik, Grafik profil *IRI* ruas Jalan Raya Tajem Sta. 0+000 sampai dengan Sta. 3+500.



Gambar 1 Profil *IRI* Jalan Raya Tajem

Nilai koefisien korelasi didapat dari memasukkan jumlah nilai . Perhitungan koefisien korelasi nilai *IRI* ruas Jalan Raya Tajem dapat dilihat pada analisis di bawah

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \times \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r = \frac{(35 \times 16.235,86) - (3.607,52)(153,62)}{\sqrt{\{(35 \times 383.871,53) - (3.607,52)^2\} \times \{(35 \times 693,44) - (153,62)^2\}}}$$

$$r = \frac{(568255,11) - (55410,73)}{\sqrt{\{13413243,55 - 13010449,00\} \times \{24270,40 - 23292,86\}}}$$

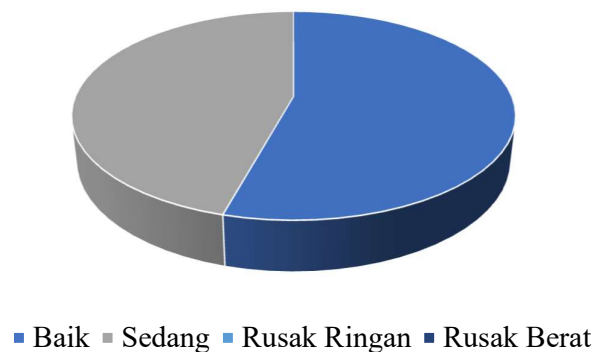
$$r = \frac{(568255,11) - (55410,73)}{\sqrt{\{13413243,55 - 13010449,00\} \times \{24270,40 - 2329,86\}}}$$

$$r = \frac{512844,38}{620406,48}$$

$$r = 0,82$$

Dari analisis di atas telah didapatkan nilai koefisien korelasi (*ratio*) antara nilai *IRI*. Nilai koefisien korelasi (*ratio*) *IRI* ruas Jalan Raya Tajem Sta. 0+000 sampai dengan 3+500 sebesar $r = 0,820$ yang berarti korelasi kuat atau erat. Nilai korelasi yang dihasilkan mendekati +1 yang berarti memiliki korelasi linier positif.

Dari hasil penilaian kondisi perkerasan dengan menggunakan metode *IRI* didapatkan nilai ketidakrataan rata-rata pada ruas Jalan Raya Tajem dari Sta. 0+000 sampai 3+500 yaitu sebesar 4,39 m/km dengan kondisi jalan sedang. Persentase kondisi permukaan perkerasan pada Sta 0+000 sampai 3+500 dari ruas Jalan Raya Tajem berdasarkan nilai *IRI* dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 2 Hasil Analisis IRI

Dari Gambar di atas dapat disimpulkan bahwa dalam Nilai *IRI* jumlah segmen di kondisi baik yaitu 19 atau 54% dan jumlah segmen di kondisi sedang yaitu 46% atau 46%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasan terhadap hasil-hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Hasil rata-rata evaluasi kondisi perkerasan lentur pada ruas Jalan Raya Tajem Sta. 0+000 sampai dengan 3+500 berdasarkan metode *IRI* sebesar 4,39 m/km dengan kondisi permukaan sedang. Hasil persentase berdasarkan nilai *IRI* yaitu 62,86% dengan kondisi baik dan 37,14% dengan kondisi sedang.
2. Hasil dari analisis jenis perbaikan didapatkan jenis perbaikan untuk retak bisa berupa pengaspalan, pengisian, atau penutupan retak. Untuk lubang perbaikan bisa berupa perataan, bekas roda perbaikan bisa berupa perataan, penurunan perbaikan bisa berupa perataan, dan lepas-lepas perbaikan bisa berupa pengaspalan. Selain melakukan perbaikan pada kerusakan yang ada dapat pula dilakukan lapis tambahan non struktural untuk memperbaiki kontur jalan dan kualitas layanan pengendara.

DAFTAR REFERENSI

- AASHTO. (1990). *Guidelines for Pavement Management Systems*, Washington DC.
- Abaza, K., dan Ashur, S. (1999). *Optimum decision policy for management of pavement maintenance and rehabilitation*, Transportation Research Board, Nomor 99, Volume 1562.
- Alonso-Solorzano, Á., Pérez-Acebo, H., Findley, D. J., & Gonzalo-Orden, H. (2023). *Transition probability matrices for pavement deterioration modelling with variable duty cycle times*. *International Journal of Pavement Engineering*, 24(2).
- Desei F.L. dkk. (2023). Evaluasi kerusakan jalan menggunakan metode Surface Distress Index dan International Roughness Index. *Jurnal Konstruksia Volume 15 Nomer 1*.
- Fatikasari, A. D. (2021). Analisa tingkat kerusakan jalan menggunakan Metode PCI untuk mengevaluasi kondisi Jalan Raya Cangkring Kecamatan Krembung Kabupaten Sidoarjo. *Agregat*, Vol. 6 No. 2, Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Hakim, I. N., Fauziah, M., & Chasahah, F. 2024. *Selection of road maintenance types based on pavement condition assessment using PCI and sdi methods on Jl. Suprpto, Jl. A. Yani, Jl. Yos sudarso in Indramayu Regency*. *Proceeding Konferensi Nasional Inovasi Lingkungan Terbangun*. November 2024. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. In bahasa
- Hong, H. P., & Wang, S. S. (2003). Stochastic Modeling of Pavement Performance. *International Journal of Pavement Engineering*, 4(4), 235–243.
- Kemala Y. A. (2022). Perbandingan evaluasi kerusakan jalan dengan metode International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index (PCI) pada Ruas Jalan Kaligawe Kota Semarang. *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, Vol. 2.
- Kementerian PU. *Permen PU No 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan*. Jakarta. 2011
- Kementerian PU. *IIRMS No SMD-03/RCS Tentang Panduan Survei Kondisi Jalan*. Jakarta. 2011