

# MODEL HUBUNGAN ANTARA KETIDAKRATAAN PERMUKAAN JALAN DENGAN NILAI KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN PADA RUAS JALAN NASIONAL DI KOTA MANADO (STUDI KASUS : RUAS JALAN BATAS KOTA MANADO – TOMOHON DAN JALAN MONGINSIDI).

Laurina Octaviana Kalengkongan<sup>1)</sup>  
Joice Elfrida Waani<sup>2)</sup>, Samuel Y. R. Rompis<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dinas PUPRD Provinsi Sulawesi Utara

<sup>2)</sup>Prodi S2 Teknik Sipil Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi  
email: laurinakalengkongan@gmail.com

## ABSTRAK

*Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program evaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan, pemeliharaan berkala, atau pemeliharaan rutin. Selama ini metode yang sering digunakan sebagai evaluasi kondisi jalan adalah metode International Roughness Index (IRI), selain metode IRI ada juga metode Pavement Condition Index (PCI) untuk menentukan nilai kerusakan permukaan jalan yang menggambarkan nilai struktural dari suatu perkerasan jalan. Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah mendapatkan model hubungan antara Nilai Kerusakan Permukaan Jalan menggunakan metode PCI dengan Nilai Ketidakrataan Jalan menggunakan metode IRI agar dapat mempermudah proses survei dalam mengevaluasi kondisi jalan.*

*Dalam penelitian ini, survei atau pengukuran Ketidakrataan Permukaan Jalan dilakukan dengan menggunakan alat Roughometer sedangkan Indeks Kondisi Jalan diperoleh dari pengukuran/penilaian secara visual secara langsung dilapangan. Studi kasus yang dipilih adalah ruas jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan ruas jalan R. W. Monginsidi Manado. Dari hasil kedua parameter ini dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan suatu persamaan korelasi.*

*Berdasarkan hasil analisis menunjukkan nilai PCI ruas jalan Batas Kota Manado – Tomohon adalah 87,6211, yang termasuk kategori sangat baik. Untuk ruas jalan R. W. Monginsidi Manado adalah 82,5678 yang termasuk kategori baik. Nilai IRI untuk ruas jalan Batas Kota Manado – Tomohon adalah 3,5571 yang termasuk kategori baik. Untuk ruas jalan R. W. Monginsidi adalah 4,0166 masuk dalam kategori sedang.*

*Persamaan yang didapat dari kedua parameter ini adalah  $IRI = 7,7475 \times e^{-0,009PCI}$  dengan  $R^2 = 0,374$ . Hasil analisis korelasi adalah  $-0,615$  yang menunjukkan korelasi berlawanan arah. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan jenis – jenis kerusakan permukaan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) yang berpengaruh terhadap nilai ketidakrataan jalan dengan metode International Roughness Index (IRI).*

**Kata kunci:** evaluasi, kondisi, perkerasan, pengukuran, ketidakrataan, PCI, IRI, pemeliharaan.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis dan besarnya tingkat kerusakan yang terjadi.

Penilaian kondisi jalan perlu dilakukan secara periodik baik struktural maupun non

struktural. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program evaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan, pemeliharaan berkala, atau pemeliharaan rutin.

Selama ini metode yang sering digunakan sebagai evaluasi kondisi jalan adalah metode IRI (*International Roughness Index*) dengan alat ukur *Roughometer* NAASRA. Namun penggunaan metode IRI tidak dapat menggambarkan kondisi kerusakan jalan secara keseluruhan. Karena *Roughometer* NAASRA

yang dipasang pada suatu kendaraan hanya dapat mencatat nilai kerataan permukaan jalan yang dilewati oleh kendaraan yang menunjukkan tingkat kenyamanan bagi pengguna jalan.

Selain metode IRI ada juga metode PCI (*Pavement Condition Index*) untuk menentukan nilai kerusakan permukaan jalan yang menggambarkan nilai struktural dari suatu perkerasan jalan (ASTM D 6433-07). Data kerusakan jalan yang dihasilkan dari metode ini dapat menggambarkan kerusakan jalan secara keseluruhan, namun pelaksanaannya membutuhkan waktu yang lama. Disamping itu metode PCI kurang cocok untuk lalu lintas yang ramai karena menimbulkan problem lalu lintas seperti kemacetan.

### Perumusan Masalah

Baik metode IRI (*International Roughness Index*) dengan menggunakan alat ukur *Roughometer* NAASRA maupun metode PCI (*Pavement Condition Index*), keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Penggunaan metode IRI (*International Roughness Index*) dengan menggunakan alat *Roughometer* NAASRA yang dipasang pada suatu kendaraan hanya dapat mencatat nilai kerataan permukaan jalan yang dilewati oleh kendaraan yang menunjukkan tingkat kenyamanan bagi pengguna jalan, sedangkan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dapat menggambarkan kerusakan jalan secara keseluruhan, namun pelaksanaannya membutuhkan waktu yang lama. Disamping itu metode PCI kurang cocok untuk lalu lintas yang ramai karena menimbulkan problem lalu lintas seperti kemacetan.

Dengan adanya kelebihan dan kekurangan dari kedua metode tersebut, maka dibutuhkan hubungan antara nilai ketidakrataan jalan dengan nilai kerusakan permukaan jalan. Sehingga hasil pemodelan yang diperoleh dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi jalan secara efektif dan efisien.

Bertolak dari latar belakang permasalahan ini maka penulis mencoba mencari model hubungan antara Ketidakrataan Permukaan Jalan menggunakan metode IRI (*International Roughness Index*) dengan Nilai Kerusakan Permukaan Jalan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*) agar dapat mempermudah proses survei dalam mengevaluasi kondisi jalan pada ruas Jalan Nasional di kota Manado.

### Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis hanya membatasi permasalahan pada :

1. Tingkat Kerataan Permukaan Jalan dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat *Roughometer*, sedangkan Indeks Kondisi Jalan di peroleh dari penilaian secara visual.
2. Sebagai objek penelitian adalah ruas jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan Jalan R. W Monginsidi (Manado) dengan perincian panjang jalan sebagai berikut:  
Ruas Jalan Bts. Kota Manado – Tomohon = 18,89 km  
Ruas Jalan R. W Monginsidi (Manado) = 4,74 km

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui Nilai Kerusakan Permukaan Jalan pada ruas Jalan Nasional di kota Manado dengan studi kasus Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan Jalan Monginsidi (Manado) dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*).
2. Mengetahui Nilai Ketidakrataan Jalan pada ruas Jalan Nasional di kota Manado dengan studi kasus Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan Jalan Monginsidi (Manado) dengan metode IRI (*International Roughness Index*).
3. Mendapatkan Model hubungan antara Nilai Kerusakan Permukaan Jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dengan Nilai Ketidakrataan Jalan menggunakan metode IRI (*International Roughness Index*) agar dapat mempermudah proses survei dalam mengevaluasi kondisi jalan pada ruas Jalan Nasional Sulawesi Utara.

### Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini di harapkan akan di peroleh Model hubungan antara Ketidakrataan Permukaan Jalan dan Kerusakan Permukaan Jalan pada ruas Jalan Nasional dikota Manado dengan studi kasus Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan Jalan R.W Monginsidi (Manado), sebagai data masukan untuk program evaluasi peningkatan jalan nasional di Sulawesi Utara dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan ruas jalan. Sehingga apabila ketersediaan anggaran atau

waktu, bisa menggunakan model hubungan ini untuk dapat memperoleh data yang di perlukan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*) yang berfungsi untuk menopang beban lalu lintas dan meneruskan beban tersebut ke tanah dasar sehingga tidak sampai melampaui daya dukung tanah dasar. Perkerasan jalan dikelompokkan menjadi perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perkembangan menunjuk adanya berbagai jenis perkerasan seperti perkerasan komposit, perkerasan beton prestress, perkerasan cakar ayam, perkerasan conblok dan lain-lain.

Perancangan konstruksi perkerasan jalan mutlak diperhitungkan dalam perencanaan sistem jaringan jalan. Tingginya biaya yang dikeluarkan untuk membangun jalan sangat mempengaruhi keputusan dalam merencanakan sistem jaringan jalan. Hal ini pula turut mempengaruhi pemilihan jenis konstruksi perkerasan jalan yang akan digunakan.

Salah satu jenis konstruksi perkerasan jalan adalah konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Berbeda dengan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*) yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.

Jika diperhitungkan dari segi biaya pembangunannya, jalan yang dibangun dengan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*) membutuhkan dana jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jalan yang dibangun dengan konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*). Namun program pemeliharannya relatif lebih minim dibandingkan bila jalan dibangun dengan konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Dalam merencanakan struktur perkerasan jalan, beban dan volume lalu lintas yang akan

menggunakan jalan tersebut selama umur rencana menjadi acuan utama dalam perhitungan struktur perkerasannya. Struktur perkerasan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan tersebut.

### Metoda Pengukuran Kerusakan Jalan

Peningkatan kondisi jalan yang bermanfaat bagi pengguna jalan, yaitu peningkatan akses fasilitas social, kenyamanan, kecepatan, keselamatan, dan biaya operasi kendaraan yang lebih murah (Burningham dan Stankevich, 2005). Untuk melestarikan manfaat ini, program pemeliharaan jalan yang terencana harus diikuti. Sampai saat ini, metode pemeliharaan terutama dipilih berdasarkan usia perkerasan, kondisi jalan, dan dana yang tersedia. Kondisi jalan yang paling menonjol diukur dengan parameter seperti tekanan permukaan, kekasaran, dan defleksi yang digunakan untuk mengembangkan strategi perawatan. Indonesia sama seperti negara-negara lain, biasanya memperkirakan dana ini untuk masa yang akan datang sehingga dapat menetapkan rencana pemeliharaan yang paling sesuai setiap tahun (NCHRP, 1981).

Kualitas jalan yang ada maupun yang akan dibangun harus sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku. Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran dengan menggunakan berbagai cara atau metoda yang telah direkomendasikan oleh Bina Marga maupun AASHTO.

Sebelum merencanakan metode pemeliharaan yang akan dilakukan, perlu dilakukan terlebih dahulu survei kondisi permukaan. Survei ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja (*pavement evaluation*) perkerasan jalan yang diamati. Terdapat dua jenis survei untuk mengetahui kondisi permukaan, yaitu :

#### 1. Survei secara visual

Survei secara visual atau *visual inspection* dilakukan dengan pengamatan mata surveior untuk mengukur kondisi permukaan jalan yang karenanya data yang dikumpulkan menjadi sangat subjektif sehingga tingkat keakurasiannya rendah. Survei dengan bantuan alat

#### 2. Survei dengan bantuan alat atau biasa juga disebut *Objective Measurement* yaitu penggunaan *automatic devices*, dapat

mendeteksi, merekam dan menganalisis kerusakan jalan.

Menurut Tho'atin, dkk, (2016) *National Association of Australian State Road Authorities* (NAASRA) merupakan salah satu metode survei jalan untuk mengetahui kekasaran permukaan jalan, dapat dipergunakan untuk menilai kondisi jalan. NAASRA menurut SNI 03-3426-1994. Alat ukur ini untuk mengetahui keseragaman dalam memperoleh nilai kerataan dari permukaan perkerasan jalan. NAASRA dikenal di Indonesia sebagai sebuah metode survei jalan untuk mengetahui kekasaran permukaan jalan, yang mengadopsi dari metode survei yang dilakukan oleh Negara – Negara bagian Australia. Metode lain yang dapat digunakan untuk pengukuran dan analisis kerataan perkerasan *Rolling Straight Edge, Slope Profilometer (AASHO Road Test), CHLOE Profilometer, dan Roughometer*. Alat ini dipasangkan pada sumbu belakang roda kendaraan penguji. Prinsip dasar alat ini ialah mengukur jumlah gerakan vertikal sumbu belakang pada kecepatan tertentu. Ukuran jumlah gerakan vertikal pada jarak tertentu tersebut dinyatakan dalam indeks kerataan permukaan (*International Roughness Index*) dalam satuan meter per kilometer. Survei dengan bantuan alat lainnya juga dapat dilakukan dengan teknologi *laser beam* yang secara otomatis dapat memonitor jenis kerusakan jalan seperti retak (*crack*), alur (*rutting*), lubang (*pothole*).

Ada beberapa metode yang digunakan untuk pengukuran kerusakan jalan, baik itu metode yang digunakan untuk indeks kondisi perkerasan maupun tingkat kerataan jalan.

Kerusakan permukaan sering kali dinilai dan disimpulkan menggunakan indeks kondisi perkerasan. Indeks yang pertama kali digunakan oleh banyak lembaga transportasi merupakan kombinasi deskriptif sederhana dari kualitas berkendara dan tingkat kerusakan, yang sering disebut *Present Serviceability Rating* (PSR) atau peringkat kemudahan servis (Nakamura dan Michael, 1962). Indeks yang dihasilkan dari pengalaman para pengamat yang mengendarai kendaraan dibagian perkerasan tertentu (Attoh-Okine and Adarkwa, 2013). Pada 2011, Indonesia telah mengembangkan pengukuran untuk kerusakan jalan sendiri, yang disebut *Road Condition Index* (RCI). Seperti PSR, RCI adalah kombinasi dari deskripsi visual dari permukaan

jalan dan kenyamanan berkendara, seperti pada tabel 1. Kelemahan dari dua faktor ini sama, yaitu kecenderungan eror bias terjadi. Saat luasan dan keparahan dari kerusakan jalan tidak terlihat secara jelas, ini akan membuat kerancuan pada penilai (Attoh-Okine dan Adarkwa, 2013). Namun pada 2016, Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia mengeluarkan peringkat survey visual yang lebih objektif yang diadaptasi dari *American Society for Testing and Material* (ASTM) dengan nama yang sama: *survey Pavement Condition Index* (PCI). Tidak seperti PSR dan RCI, *Pavement Condition Index* (PCI) itu sendiri berdasarkan pada beberapa nilai yang mengukur jenis kerusakan, keparahan atau tingkat kerusakan dan luasan jalan. Hal ini menyediakan pengukuran kerusakan yang diamati pada permukaan perkerasan, yang juga sebagai indikasi integritas struktur dan fungsi kondisi permukaan (misalnya kerataan dan keselamatan sekitar) (ASTM, 2016).

Secara resmi, banyak otoritas jalan didunia menggunakan kekasaran jalan atau *International Roughness Index* (IRI) untuk mengukur ketidakteraturan longitudinal atau kehalusan jalan (Schmidhuber et al., 2017). Kekasaran dievaluasi dan digunakan untuk mengelola system jaringan jalan, sebagian besar karena sifat kuantitatifnya, yang cocok untuk survei skala nasional; itu sangat mempengaruhi parameter lain seperti retak, rutting, dan cuaca (NCHRP, 2004); yang terakhir juga memiliki korelasi tinggi dengan biaya pengguna jalan, kecepatan, kenyamanan berkendara dan keselamatan jalan (Huang, 2004).

### **Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index, PCI*)**

Kelebihan yang terpenting dalam system manajemen perkerasan adalah kemampuannya baik dalam menetapkan kondisi eksisting dari suatu ruas jalan maupun dalam memprediksi kondisi dimasa yang akan datang. Untuk memprediksi kondisi yang akan datang, sistem perangkungan berulang untuk mengidentifikasi kondisi perkerasan harus digunakan.

Nilai perangkungan ini di kenal dengan *Pavement Condition Index* (PCI) yang dikembangkan di Amerika oleh *U.S Army Corp of Engineers* untuk perkerasan bandara, jalan raya dan area parkir, karena dengan metode ini

Tabel 1. Nilai RCI

No.	Diskripsi Jenis Permukaan Jalan Dilihat Secara Visual	Diskripsi Kondisi lapangan Dilihat Secara Visual	Nilai RCI
1	Jalan tanah dengan drainase yang jelek, dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali.	Tidak bisa dilalui.	0 - 2
2	Semua tipe perkerasan yang tidak diperhatikan sejak lama (4 – 5 tahun atau lebih).	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah permukaan.	2 - 3
3	PM (Pemeliharaan Berkala)	Rusak bergelombang, banyak lubang.	3 - 4
4	PM (Pemeliharaan Berkala)	Agak rusak, kadang – kadang ada lubang, permukaan tidak rata.	4 - 5
5	PM (Pemeliharaan Berkala) baru, Latasbum Baru, Lasbutag Baru.	Cukup tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalan agak tidak rata.	5 - 6
6	Lapis tipis lama dari hotmix, Latasbum baru, Lasbutag baru.	Baik	6 - 7
7	Hotmix setelah 2 tahun, hotmix tipis diatas PM (Pemeliharaan Berkala)	Sangat baik, umumnya rata.	7 - 8
8	Hotmix baru (Lataston, laston), peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis	Sangat rata dan teratur.	8 - 10

Sumber : Permen PU No. 13/PRT/M/2011

diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisi lapangan. Departemen–departemen yang menggunakan prosedur PCI ini misalnya:

1. FAA (*Federal Aviation Administration*, 1982).
2. Departemen Pertanahan Amerika (*U.S. Air Force*, 1981 ; *U.S. Army*, 1982).
3. Asosiasi Pekerjaan Umum Amerika (*American Public Work Association*, 1984).

Indeks kondisi perkerasan atau *PCI* (*Pavement Condition Index*) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi, dan dapat digunakan sebagai acuan pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*) atau dilihat seperti pada Tabel 1.

Perhitungan PCI didasarkan atas hasil survei kondisi jalan secara visual yang teridentifikasi dari tipe kerusakan, tingkat kerusakan (*severity*), dan kuantitasnya.

Tabel 2. Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan

Nilai PCI	Kondisi Perkerasan
0 – 10	Gagal ( <i>Failed</i> )
10 – 25	Sangat Jelek ( <i>Very Poor</i> )
25 – 40	Jelek ( <i>Poor</i> )
40 – 55	Cukup ( <i>Fair</i> )
55 – 70	Baik ( <i>Good</i> )
70 – 85	Sangat Baik ( <i>Very Good</i> )
85 – 100	Sempurna ( <i>Excellent</i> )

Sumber : FAA, 1982; Shanin, 1994.

*Pavement Condition Index* (*PCI*) memberikan informasi kondisi perkerasan hanya pada saat survei dilakukan, tapi tidak memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun dengan melakukan survei kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja perkerasan dimasa datang, selain itu juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail. Tiga tingkat kerusakan yang dapat diidentifikasi oleh metode PCI, yaitu :

1. Jenis kerusakan (*distress type*), yaitu jenis–jenis kerusakan yang secara visual

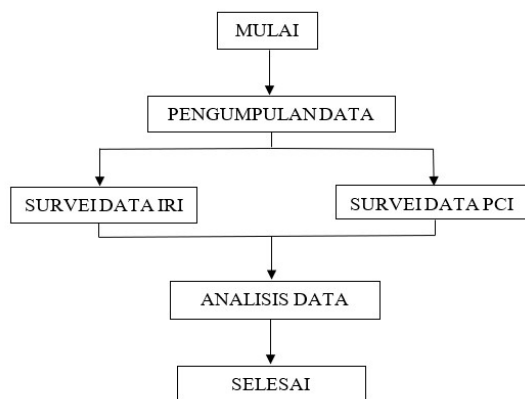
- dapat terlihat dipermukaan perkerasan. Jenis-jenis kerusakan terbagi atas 19 jenis kerusakan;
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*), yaitu jenis kerusakan yang diidentifikasi sesuai kondisi tipe kerusakan. Tingkat kerusakan ini terbagi atas *Low (L)*, *Medium (M)*, dan *High (H)*;
  3. Jumlah kerusakan (*distress amount*), berkaitan dengan pengukuran, satuan pengukuran, dan jumlah (*total*) pada formulir survey pada masing – masing tingkat kerusakan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, survei atau pengukuran Ketidakrataan Permukaan Jalan dilakukan dengan menggunakan alat *Roughometer* NAASRA. Sedangkan Indeks Kondisi Jalan diperoleh dari pengukuran/penilaian secara visual secara langsung dilapangan. Lokasi penelitian berada diruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan Jalan Monginsidi (Manado).

Desain penelitian ini dapat dilihat seperti pada bagan alir dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari keterangan yang bersifat primer dan sekunder yang nantinya dipakai sebagai bahan penelitian.

- a. Data Primer

Data jenis kerusakan jalan dan dimensi kerusakan jalan diperoleh dengan melakukan survei. Survei primer merupakan peninjauan langsung terhadap kondisi yang ada di lapangan. Survei primer yang dilakukan adalah survei kondisi jalan yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan dimensi kerusakan jalan. Pelaksanaan survei mengikuti metode ASTM D 6433-09.

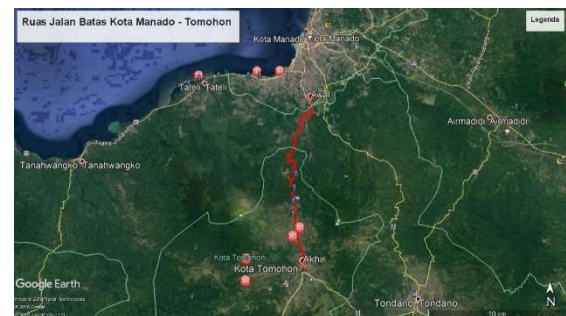
- b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh penulis secara tidak langsung. Penulis memperoleh data IRI dengan alat ukur *Roughometer* NAASRA pada ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan ruas Jalan R. W Monginsidi dari BPJN XV Provinsi Sulawesi Utara dan Gorontalo.

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mengambil ruas nasioanal yang berada di Provinsi Sulawesi Utara, dimana ruas yang diambil adalah:

1. Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon, dengan panjang jalan 18,89 Km. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon

2. Ruas Jalan R. W. Monginsidi (Manado), dengan panjang jalan 4,74 Km. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta lokasi Ruas Jalan R.W. Monginsidi (Manado)

**Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan menggunakan beberapa kemungkinan persamaan yaitu analisis regresi linier, analisis regresi eksponensial, dan analisis korelasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Evaluasi Nilai Kondisi Jalan**

Dari data yang telah didapatkan baik primer (PCI) maupun sekunder (IRI) dan dilakukan analisis maka diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.

Dari data diatas, untuk ruas Batas Kota Manado – Tomohon mempunyai nilai *PCI* sebesar 87,6211, nilai tersebut masuk dalam kategori sangat baik. Untuk ruas Jalan Monginsidi (Manado) adalah 82,5678, yang menunjukkan ruas tersebut termasuk dalam klasifikasi baik.

Didapat juga nilai *IRI* untuk ruas Batas Kota Manado – Tomohon adalah 3.5571, nilai tersebut masuk dalam kategori baik. Sedangkan *IRI* untuk ruas jalan Monginsidi (Manado) adalah 4,0166 masuk dalam kategori sedang. Untuk mengetahui perbandingan antara kondisi jalan berdasarkan metode *PCI* dengan metode *IRI* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan Nilai Kondisi jalan Berdasarkan metode *PCI* dengan metode *IRI*.

NO	PANJANG	NILAI PCI	KONDISI JALAN	NILAI IRI	KONDISI JALAN
1	200 - 300	76,2980	Baik	3,4	Baik
2	300 - 400	67,9922	Sedang	3,75	Baik
3	1000 - 1100	100	Sangat baik	3,1	Baik
4	1100 - 1200	100	Sangat baik	3,1	Baik
5	1200 - 1300	93,1658	Sangat baik	4,1	Sedang
6	1500 - 1600	100	Sangat baik	2,9	Baik
7	1600 - 1700	100	Sangat baik	3,3	Baik
8	1900 - 2000	100	Sangat baik	2,95	Baik
9	2400 - 2500	63,9920	Sedang	2,8	Baik
10	2600 - 2700	100	Sangat baik	2,95	Baik
11	3000 - 3100	33,6808	Parah	3,35	Baik
12	3100 - 3200	100	Sangat baik	3,25	Baik
13	3500 - 3600	100	Sangat baik	3	Baik
14	3600 - 3700	100	Sangat baik	3,25	Baik
15	4000 - 4100	100	Sangat baik	3,35	Baik
16	4100 - 4200	100	Sangat baik	3,1	Baik
17	4700 - 4800	100	Sangat baik	3,05	Baik
18	5000 - 5100	100	Sangat baik	2,8	Baik
19	5200 - 5300	100	Sangat baik	3,4	Baik
20	5300 - 5400	100	Sangat baik	3,4	Baik
21	5400 - 5500	100	Sangat baik	3,35	Baik
22	5500 - 5600	100	Sangat baik	3,05	Baik
23	5800 - 5900	100	Sangat baik	3,05	Baik
24	6300 - 6400	45,3105	Jelek	5,35	Sedang
25	6800 - 6900	70,2043	Baik	6,85	Sedang

Tabel 3. Lanjutan

26	7000 - 7100	19,2901	Sangat Parah	5,5	Sedang
27	7200 - 7300	67,1624	Sedang	8,05	R. Ringan
28	7300 - 7400	76,5798	Baik	6,3	Sedang
29	9200 - 9300	89,682	Sangat baik	4,2	Sedang
30	9600 - 9700	100	Sangat baik	3,05	Baik
31	9700 - 9800	100	Sangat baik	3,45	Baik
32	9800 - 9900	100	Sangat baik	3	Baik
33	9900 - 10000	100	Sangat baik	2,95	Baik
34	10200 - 10300	86,2941	Sangat baik	3,7	Baik
35	11000 - 11100	91,1049	Sangat baik	3,8	Baik
36	11300 - 11400	92,7160	Sangat baik	3,35	Baik
37	11800 - 11900	38,2915	Parah	6	Sedang
38	11900 - 12000	62,3745	Sedang	4,9	Sedang
39	12000 - 12100	79,8959	Baik	4,8	Sedang
40	12400 - 12500	84,2099	Baik	3,4	Baik
41	12700 - 12800	94,2597	Sangat baik	4	Baik
42	12800 - 12900	100	Sangat baik	3,3	Baik
43	12900 - 13000	100	Sangat baik	2,6	Baik
44	13300 - 13400	62,6033	Sedang	2,55	Baik
45	13400 - 13500	83,7022	Baik	2,25	Baik
46	13500 - 13600	96,2002	Sangat baik	2,65	Baik
47	13600 - 13700	100	Sangat baik	2,2	Baik
48	13700 - 13800	86,1832	Sangat baik	4,05	Sedang
49	13900 - 14000	73,6201	Baik	3,6	Baik
50	14000 - 14100	87,3057	Sangat baik	3,6	Baik
51	14100 - 14200	63,6641	Sedang	4,05	Sedang
52	14300 - 14400	48,0735	Jelek	4,95	Sedang
53	14400 - 14500	65,6832	Sedang	4,2	Sedang
54	14500 - 14600	68,2090	Sedang	5,5	Sedang
55	14600 - 14700	87,6112	Sangat baik	4,75	Sedang
56	14700 - 14800	81,9175	Baik	5,1	Sedang
57	14900 - 15000	100	Sangat baik	3,3	Baik
58	15300 - 15400	100	Sangat baik	2,55	Baik
59	15400 - 15500	100	Sangat baik	3,4	Baik
60	15900 - 16000	100	Sangat baik	3,15	Baik
61	16000 - 16100	100	Sangat baik	3	Baik
62	16100 - 16200	100	Sangat baik	2,8	Baik
63	16400 - 16500	100	Sangat baik	2,4	Baik
64	16500 - 16600	64,0816	Sedang	3,15	Baik
65	16600 - 16700	60,5346	Sedang	3,05	Baik
66	16900 - 17000	88,7586	Sangat baik	3,35	Baik
67	17000 - 17100	96,0448	Sangat baik	3,55	Baik
68	17100 - 17200	100	Sangat baik	2,35	Baik
69	17200 - 17300	100	Sangat baik	2,4	Baik
70	17300 - 17400	100	Sangat baik	2,4	Baik
71	17400 - 17500	100	Sangat baik	3,3	Baik
72	17500 - 17600	79,3443	Baik	3,15	Baik
73	17600 - 17700	100	Sangat baik	3	Baik
74	17700 - 17800	73,5797	Baik	2,7	Baik
75	17800 - 17900	90,4329	Sangat baik	4,15	Sedang
76	17900 - 18000	100	Sangat baik	3,3	Baik
77	18000 - 18100	100	Sangat baik	2,8	Baik
78	18100 - 18200	100	Sangat baik	2,9	Baik
79	18200 - 18300	100	Sangat baik	2,75	Baik
80	18300 - 18400	91,7301	Sangat baik	2,45	Baik
81	18400 - 18500	100	Sangat baik	2,85	Baik
82	18700 - 18800	100	Sangat baik	3,4	Baik
83	18800 - 18900	90,7657	Sangat baik	3,2	Baik
84	19000 - 20000	100	Sangat baik	2,7	Baik
84	19000 - 20000	100	Sangat baik	2,7	Baik
85	20000 - 20100	100	Sangat baik	2,8	Baik
86	20100 - 20200	85,3099	Sangat baik	4,05	Sedang
87	20200 - 20300	62,7925	Sedang	3,975	Baik
88	20300 - 20400	59,2276	Sedang	3	Baik
89	20400 - 20500	96,0548	Sangat baik	4,225	Sedang
90	20600 - 20700	80,6737	Baik	6,05	Sedang
91	20700 - 20800	66,5181	Sedang	4,425	Sedang

Tabel 3. Lanjutan

92	20800 - 20900	78,5857	Baik	5,975	Sedang
93	20900 - 21000	54,8743	Jelek	4,55	Sedang
94	21000 - 21100	90,9421	Sangat baik	4,725	Sedang
95	21200 - 21300	82,5447	Baik	3,825	Baik
96	21300 - 21400	94,3583	Sangat baik	3,975	Baik
97	21400 - 21500	76,3203	Baik	4,35	Sedang
98	22300 - 22400	100	Sangat baik	2,2	Baik
99	23100 - 23200	100	Sangat baik	3,35	Baik
100	23300 - 23400	100	Sangat baik	3,35	Baik
101	23700 - 23800	100	Sangat baik	3,9	Baik
102	23800 - 23900	100	Sangat baik	3	Baik
103	23900 - 24000	73,2040	Baik	3	Baik
104	24000 - 24100	100	Sangat baik	3	Baik
105	24100 - 24200	100	Sangat baik	3	Baik
106	24200 - 24300	100	Sangat baik	3	Baik
107	24400 - 24500	28,5651	Parah	10	Rusak Ringan
108	24500 - 24600	34,2235	Parah	3,99	Baik
<b>Nilai Rata - Rata</b>		<b>86,4513</b>	<b>Sangat baik</b>	<b>3,6386</b>	<b>Baik</b>

Sumber: Hasil Olahan

**Analisis Hubungan Nilai PCI dengan Nilai IRI**

Dari hasil evaluasi kondisi jalan berdasarkan nilai PCI dan nilai IRI seperti pada Tabel 5, selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui hubungan antara nilai kerusakan jalan (*PCI*) dengan nilai ketidakrataan jalan (*IRI*).

Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Analisis regresi linier

Dari analisis regresi linier sederhana didapatkan nilai persamaan:  $IRI = -0,0407PCI + 7,1807$  dan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,3783$ . Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan bahwa persamaan yang didapat mampu menjelaskan pengaruh nilai kerusakan permukaan jalan (*PCI*) terhadap ketidakrataan jalan (*IRI*) adalah sebesar 37,83% sedangkan 62,17% dari nilai kerusakan permukaan jalan tidak berpengaruh terhadap nilai kerataan jalan.

2. Analisis regresi eksponensial

Dari analisis regresi eksponensial didapatkan nilai persamaan:

$$IRI = 7,7475 \times e^{-0,009PCI}$$

dan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,374$ . Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan bahwa persamaan yang didapat mampu menjelaskan pengaruh nilai kerusakan pada permukaan jalan (*PCI*) terhadap ketidakrataan jalan (*IRI*) sebesar 37,4% sedangkan 62,6% dari nilai kerusakan permukaan jalan tidak berpengaruh terhadap nilai ketidakrataan jalan.

3. Analisis korelasi

Dari perhitungan Analisa Korelasi, diperoleh nilai koefisien (*r*) sebesar - 0,615. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keeratan hubungan antara nilai kerusakan jalan (*PCI*) dengan nilai ketidakrataan jalan (*IRI*) adalah sebesar 0,615. Karena *r* bernilai negatif, maka korelasi antara nilai *PCI* dengan nilai *IRI* adalah berlawanan arah. Kenaikan nilai kerusakan jalan (*PCI*) akan diikuti dengan penurunan nilai ketidakrataan jalan (*IRI*). Hal ini berarti apabila nilai *PCI* bertambah tinggi maka nilai *IRI* akan semakin rendah, atau sebaliknya.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai *PCI* untuk Ruas jalan Batas Kota Manado – Tomohon sebesar 87.62, nilai tersebut masuk dalam kategori sangat baik. Untuk Ruas Jalan Monginsidi (Manado) didapatkan nilai *PCI* sebesar 82.56, nilai tersebut masuk dalam kategori baik.
2. Data *IRI* yang didapatkan dari Balai Pelaksana Jalan Nasional Sulawesi Utara menunjukkan nilai *IRI* untuk Ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon adalah 3.56, nilai tersebut masuk dalam kategori baik. Sedangkan untuk ruas jalan Monginsidi (Manado) adalah 4.0166 masuk dalam kategori sedang.
3. Studi hubungan antara nilai kerusakan permukaan jalan (*PCI*) dengan nilai ketidakrataan jalan (*IRI*) dilakukan dengan dua analisis yaitu; analisis regresi linier yang menghasilkan persamaan  $IRI = -0,0407PCI + 7,1807$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 37,83% dan analisis regresi eksponensial yang menghasilkan persamaan  $IRI = 7,7475 \times e^{-0,009PCI}$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 37,40% Untuk itu digunakan persamaan yang menunjukkan nilai koefisien determinasi terbesar yaitu  $R^2 = 37,83\%$ . Sehingga persamaan akhir yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$IRI = 7,7475 \times e^{-0,009PCI}$$



### Saran

Berdasarkan hasil-hasil yang telah diperoleh selama penelitian, maka disarankan:

1. Dalam pelaksanaan survei kondisi jalan secara visual berdasarkan metode ASTM D 6433-07, harus diperhatikan dengan teliti jenis maupun tingkat kerusakan serta dimensi dari kerusakan yang terjadi agar diperoleh data yang akurat.
2. Penghitungan data PCI harus diperhatikan dengan teliti dan disandingkan dengan data IRI agar jika terjadi kekeliruan dapat segera diperbaiki sehingga diperoleh data yang akurat.
3. Dalam pelaksanaan pengukuran dengan menggunakan alat *Roughometer* sebaiknya instansi terkait menyediakan kendaraan matic, sehingga dapat mengurangi masalah-masalah teknis dilapangan. Misalnya mesin kendaraan manual mati pada saat di tanjakan, sehingga harus mengulangi lagi kembali survei dari titik awal.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan jenis-jenis kerusakan permukaan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) yang berpengaruh terhadap nilai ketidakrataaan jalan dengan metode *International Roughness Index* (IRI).

### DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. 2009. *Standard Practice For Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. New York: ASTM
- Attoh-Okine N., O. Adarkwa., 2013. *Pavement Condition Surveys – Overview of Current Practices*, Delaware Center for Transportation University of Delaware 355 DuPont Hall Newark, Delaware 19716
- Burningham, Sally; Stankevich, Natalya. 2005. *Why Road Maintenance is Important and How to Get it Done*. Transport Notes Series; No. TRN 4
- Huang, Y.H., 2004. *Pavement Analysis and Design*. PEARSON, Prentice Hall, Kentucky
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Jakarta
- Nakamura Velma Fumiko and Harold L. Michael, 1962. *Descriptive scale of Present Serviceability Rating*, JTRP Technical Reports
- Nakamura, V. F., and H. L. Michael. *Serviceability Ratings of Highway Pavements : Technical Paper*. Publication FHWA/IN/JHRP-62/18. Joint Highway Research Project, Indiana Department of Transportation and Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- NCHRP, 2004. *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures*. National Cooperative Highway Research Program 1-47A Report. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC.
- NCHRP. 1981. *Recommended procedures for the safety performance evaluation of highway appurtenances*. NCHRP Rep. 230. Washington, DC
- Schmidhuber, L., Hilgers, D., Gegenhuber, T., and Etzelstorfer, S., 2017. The emergence of local open government: determinants of citizen participation in online service reporting. *Government Information Quarterly*, 34, 3,
- SNI 03-3426-1994. *Tata Cara Survei Kerataan Jalan Dengan Alat Ukur NAASRA*. Jakarta: SNI.

Tho`atin, Umi., Ary Setyawan, dan Momok Suprpto. 2016. *Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan di Kabupaten Wonogiri*. Webside: [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek) : Jakarta.