

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi yang sangat membutuhkan kualitas jalan untuk memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat baik itu mobilitas ataupun barang dan jasa. Konstruksi perkerasan lentur yang baik haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang dan permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya. Kondisi jalan yang baik dan memadai adalah salah satu faktor penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan kegiatan ekonomi. Jalan yang berkualitas membantu memperlancar aliran kendaraan, mengurangi risiko kecelakaan, serta menekan biaya perawatan kendaraan dan waktu perjalanan. Namun, seiring dengan bertambahnya volume lalu lintas, serta faktor usia dan iklim, kualitas dan performa jalan cenderung menurun. Ketidak seimbangan antara pertumbuhan kebutuhan transportasi dan pemeliharaan infrastruktur jalan yang memadai dapat menyebabkan penurunan kondisi jalan yang akhirnya berpengaruh pada kinerja jalan tersebut.

Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14– Km 15, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu jalan utama yang memiliki intensitas lalu lintas tinggi karena menghubungkan beberapa kawasan penting di Sumatera Utara. Namun, kondisi jalan ini sering mengalami penurunan kualitas, yang ditandai dengan adanya kerusakan permukaan jalan seperti lubang, retak, dan deformasi. Kondisi ini tidak hanya mengganggu kenyamanan berkendara tetapi juga dapat menyebabkan kecelakaan dan menghambat kegiatan ekonomi di wilayah tersebut.

Untuk mengevaluasi kondisi dan kinerja jalan, digunakan berbagai metode penilaian kondisi jalan, di antaranya adalah *Surface Distress Index* (SDI), dan *International Roughness Index* (IRI). Metode SDI berfokus pada identifikasi jenis kerusakan permukaan jalan, dan metode IRI digunakan untuk menilai tingkat kekasaran jalan yang mempengaruhi kenyamanan berkendara

Dengan menerapkan kedua metode ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15 dan mengidentifikasi prioritas pemeliharaan atau perbaikan yang dibutuhkan. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah dan pihak terkait dalam mengambil keputusan mengenai strategi pemeliharaan dan perbaikan yang efektif untuk meningkatkan kualitas infrastruktur jalan di wilayah tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul Analisa Kondisi Ruas Jalan Menggunakan Metode *Surface Distress Index* (SDI) dan *International Roughness Index* (IRI) di Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15 Kec. Tanjung Morawa STA 14 + 000 – 15 + 000.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, identifikasi masalah yang didapat sebagai berikut :

1. Terdapat indikasi adanya kerusakan permukaan jalan, seperti retak, lubang, deformasi, dan ausnya lapisan aspal, yang dapat mempengaruhi kualitas dan umur layanan jalan.
2. Perlu dilakukan validasi hasil pengukuran menggunakan aplikasi Roadroid, yang memungkinkan pemantauan kondisi jalan secara efisien dan real-time.
3. Kombinasi hasil SDI dan IRI dapat memberikan gambaran tentang kualitas pelayanan jalan bagi pengguna.
4. Diperlukan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan kualitas jalan, baik melalui perbaikan rutin, peningkatan material konstruksi, maupun penerapan kebijakan pemeliharaan yang lebih efektif.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang didapat rumusan masalah, sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi kerusakan permukaan ruas Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15 Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, berdasarkan metode *Surface Distress Index* (SDI)?

2. Bagaimana tingkat kekasaran permukaan jalan pada ruas Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15, menggunakan metode *International Roughness Index* (IRI) dan serta menggunakan aplikasi *Roadroid* ?
3. Sejauh mana hasil evaluasi kinerja jalan dengan metode SDI dan IRI dapat memberikan gambaran kualitas pelayanan jalan di Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15, Kecamatan Tanjung Morawa?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini memiliki arah yang jelas dengan tujuan penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada kerusakan ruas Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15 , Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang.
2. Analisis hanya mempertimbangkan kerusakan permukaan jalan, seperti retak, lubang, deformasi, dan ausnya lapisan aspal.
3. Evaluasi kondisi jalan dilakukan menggunakan dua metode utama, *Surface Distress Index* (SDI) untuk menilai tingkat kerusakan permukaan jalan secara visual dan *International Roughness Index* (IRI) untuk mengukur tingkat kekasaran jalan, dengan validasi menggunakan aplikasi *Roadroid*.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

1. Mengidentifikasi kondisi kerusakan permukaan perkerasan lentur yang terjadi di Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
2. Untuk mengetahui efektivitas Jalan Medan – Lubuk Pakam Km 14 – Km 15, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dalam melayani pengguna jalan berdasarkan Metode *Surface Distress Index* (SDI), dan *International Roughness Index* (IRI).
3. Untuk mengetahui jenis penanganan yang tepat terhadap kerusakan dengan Metode *Surface Distress Index* (SDI), dan *International Roughness Index* (IRI).

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memperjelas tahapan yang dilakukan dalam tugas akhir ini, penulisan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi 5 ( lima ) bab dengan sistematika penulisan.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, Batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini diuraikan uraian teoritis tentang analisa kondisi ruas perkerasan jalan menggunakan metode IRI dan SDI. Meliputi penjelasan mengenai jenis lubang permukaan perkerasan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan metodologi mencakup konsep berpikir, dan kemudian pengambilan data, analisa data, dan berbagai pendekatan yang dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan.

### **BAB IV HASIL DAN PERHITUNGAN**

Berisikan tentang pengolahan data perhitungan terhadap data – data yang dikumpulkan, dan kemudian dilakukan Analisa secara Komprehensif terhadap hasil – hasil yang diperoleh.

### **BAB V PENUTUP**

Merupakan penutup yang berisikan tentang Kesimpulan dan saran yang diperoleh dari pembahasan bab – bab sebelumnya, dan saran – saran yang berkaitan dengan studi ini dan direkomendasikan untuk diterapkan di lokasi studi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kerusakan Jalan**

Infrastruktur jalan memegang peranan penting dalam menunjang mobilitas, interaksi sosial, dan kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Kondisi jalan yang baik dan layak guna dapat mendukung aliran lalu lintas dengan efisien, meningkatkan keselamatan berkendara, serta mendorong kemajuan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Namun, dalam perkembangannya, banyak ruas jalan yang mengalami kerusakan akibat faktor-faktor seperti penambahan volume kendaraan, beban berlebih, cuaca ekstrem, serta kurangnya pemeliharaan secara rutin. Kerusakan jalan yang umum dijumpai antara lain adalah retak, lubang, alur, serta deformasi permukaan yang berdampak pada kenyamanan dan keamanan pengguna jalan.

Kerusakan jalan tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan, tetapi juga memicu peningkatan biaya operasional kendaraan dan memperbesar risiko kecelakaan. Sebagai upaya untuk mengatasi hal ini, pemerintah melalui Direktorat Jenderal Bina Marga telah mengeluarkan panduan teknis untuk memantau dan memelihara kondisi jalan. Dokumen ini memberikan pedoman tentang jenis-jenis kerusakan yang umumnya terjadi pada jalan serta metode penanganan dan pemeliharaan yang tepat untuk menjaga agar jalan tetap dalam kondisi optimal.

Kerusakan jalan diklasifikasikan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya. Klasifikasi ini menjadi dasar dalam menentukan metode pemeliharaan yang sesuai, apakah perlu dilakukan perbaikan ringan, sedang, atau perbaikan total. Selain itu, manual ini juga menekankan pentingnya pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kondisi jalan agar tindakan pemeliharaan dapat dilakukan secara tepat waktu dan tepat guna. Dengan mengikuti standar pemeliharaan yang ada, diharapkan jalan dapat tetap berfungsi optimal, sehingga dapat memperpanjang umur infrastruktur jalan dan menekan biaya perbaikan jangka panjang.

## 2.2 Jenis – Jenis Kerusakan Pada Jalan

Ada berbagai macam jenis kerusakan yang terjadi pada jalan, adapun jenis-jenis kerusakan pada jalan adalah sebagai berikut ini :

### 2.2.1 Retak Kulit Buaya ( *Alligator Cracking* )

Menurut (Fikri, 2016) Retak yang saling merangkai membentuk kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Kerusakan ini disebabkan karena konstruksi perkerasan yang tidak kuat dalam mendukung beban lalu lintas yang berulang ulang. Pada mulanya terjadi retak retak halus, akibat beban lalu lintas yang berulang menyebabkan retak-retak halus terhubung membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang memiliki sisi tajam sehingga menyerupai kulit buaya. Retak buaya biasa terjadi hanya di daerah yang dilalui beban lalu lintas yang berulang dan biasanya disertai alur pelapukan aspal.

- a. Penggunaan aspal yang kurang.
- b. Tingginya air tanah pada badan perkerasan jalan.
- c. Lapis pondasi bawah kurang stabil.

Pada retak kulit buaya ( *alligator cracking* ) guna menentukan indentifikasi dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Retak Kulit Buaya ( *AligatorCracking* )  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.2 Kegemukan ( *Bleeding* )

Menurut (Mubarak, 2016) Cacat permukaan ini berupa terjadinya konsentrasi aspal pada disuatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihatnya lapisan tipis aspal (tanpa agregat) pada permukaan perkerasan dan jika pada kondisi temperature

permukaan perkerasan yang tinggi (terik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, akan terlihat jejak bekas 'bunga ban' kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga akan membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan akan menjadi licin. Adapun penyebab dari kegemukan (*bleeding*) yaitu:

- a. Penggunaan aspal yang tidak merata atau berlebihan.
- b. Tidak menggunakan *binder* (aspal) yang sesuai.
- c. Akibat dari keluarnya aspal dari lapisan bawah yang mengalami kelebihan aspal.

Pada identifikasi kegemukan (*bleeding*) guna menentukan kerusakan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Kegemukan (*Bleeding*)  
Sumber : Bina marga No.03/MN/B/1983

### 2.2.3 Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)

Menurut (Mubarak, 2016) Sesuai dengan namanya, retak ini berbentuk blok atau kotak pada perkerasan jalan. Retak ini terjadi umumnya pada lapisan tambahan (*overlay*), yang menggambarkan pola retakan perkerasan di bawahnya. Ukuran blok umumnya lebih dari 200 mm x 200 mm, Adapun penyebab dari retak kotak-kotak (*block cracking*) yaitu:

- a. Perambatan retak susut yang terjadi pada lapisan perkerasan dibawahnya
- b. Retak pada lapis perkerasan yang lama tidak diperbaiki secara benar sebelum pekerjaan lapisan tambahan (*overlay*) dilakukan.
- c. Perbedaan penurunan dari timbunan atau pemotongan badan jalan dengan stuktur perkerasaan.
- d. Perubahan volume pada lapis pondasi dan tanah dasar.

Pada identifikasi retak kotak-kotak (*block cracking*) guna menentukan



**Gambar 2.3** Retak Kotak-kotak (*Block Cracking*)  
*Sumber : Bina marga No.03/MN/B/1983*

#### 2.2.4 Cekungan ( *Bumps and Sags* )

Bendul kecil yang menonjol keatas, pemindahan pada lapisan perkerasan itu disebabkan perkerasan tidak stabil. Salah satu kerusakan yang tidak membuat nyaman bagi pengendara. Adapun penyebab dari cekungan (*bumps and sags*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Bendul atau tonjolan yang dibawah PCC slab pada lapisan AC.
- b. Lapisan aspal bergelombang (membentuk lapisan lensa cembung).
- c. Perkerasan yang menjumbul keatas pada material disertai retakan yang ditambah dengan beban lalu lintas (kadang-kadang disebut tenda).

Longsor kecil dan retak kebawah atau pemindahan pada lapisan perkerasan mebuat cekungan. Longsor itupun terjadi pada area yang lebih luas dengan banyaknya cekungan dan cembungan pada permukaan perkerasan biasa disebut gelombang.

Pada identifikasi cekungan (*bump and sags*) guna menentukan kerusakan dapat dilihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Cekungan (*Bump and Sags*)  
*Sumber : Bina marga No.03/MN/B/1983*

### 2.2.5 Keriting ( *Corrugation* )

(Mubarak, 2016) Kerusakan ini dikenal juga dengan istilah lain yaitu, *Ripples*. Bentuk kerusakan ini berupa gelombang pada lapis permukaan, atau dapat dikatakan alur yang arahnya melintang jalan, dan sering disebut juga dengan *Plastic Movement*. Kerusakan ini umumnya terjadi pada tempat berhentinya kendaraan, akibat pengereman kendaraan. Adapun penyebab dari keriting (*corrugation*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Stabilitas lapis permukaan yang rendah.
- b. Penggunaan material atau agregat yang tidak tepat, seperti digunakannya agregat yang berbentuk bulat licin.
- c. Terlalu banyak menggunakan agregat halus.
- d. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang menggunakan aspal cair).

Pada identifikasi keriting (*corrugation*) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5** Keriting (*Corrugation*)  
*Sumber : Bina marga No.03/MN/B/1983*

### 2.2.6 Ambblas ( *Depression* )

Menurut (Mubarak, 2016) Bentuk kerusakan yang terjadi ini berupa ambblas atau turunnya permukaan lapisan permukaan perkerasan pada lokasi-lokasi tertentu (setempat) dengan atau tanpa retak. kedalaman kerusakan ini umumnya lebih dari 2 cm dan akan menampung atau meresap air. Adapun penyebab dari ambblas (*depression*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Beban kendaran yang berlebihan, sehingga kekuatan struktur bagian bawah perkerasan jalan itu sendiri tidak mampu memikulnya.

- b. Penurunan bagian perkerasan dikarenakan oleh turunnya tanah dasar.
- c. Pelaksanaan pemadatan tanah yang kurang baik.

Pada identifikasi amblas ( *depression* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.6.



**Gambar 2.6** Amblas (*Depression*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

#### 2.2.7 Retak Pinggir ( *Edge Cracking* )

Retak pinggir adalah retak yang sejajar dengan jalur lalu lintas dan juga biasanya berukuran 1 sampai 2 kaki (0,3 – 0,6 m) dari pinggir perkerasan. Ini biasa disebabkan oleh beban lalu lintas atau cuaca yang memperlemah pondasi atas maupun pondasi bawah yang dekat dengan pinggir perkerasan. Diantara area retak pinggir perkerasan juga disebabkan oleh tingkat kualitas tanah yang lunak dan kadangkadang pondasi yang bergeser. Adapun penyebab dari retak pinggir ( *edge cracking* ) juga dapat disebabkan oleh beberapa factor, factor yang sering didapati yaitu :

- a. Drainase kurang baik.
- b. Bahu jalan turun terhadap permukaan perkerasan.
- c. Konsentrasi lalu lintas berat di dekat pinggir perkerasan.
- d. Mendapat beban berlebihan dari kendaraan.

Pada identifikasi retak pinggir ( *edge cracking* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Retak Samping jalan (*Edge Cracking*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.8 Retak Sambung ( *Joint Reflection Cracking* )

Kerusakan ini umumnya terjadi pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya. Adapun penyebab dari ( *joint reflection cracking* ) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Gerakan vertikal atau horizontal pada lapisan bawah lapis tambahan, yang timbul akibat ekspansi dan kontraksi saat terjadi perubahan temperatur atau kadar air.
- b. Gerakan tanah pondasi.
- c. Hilangnya kadar air dalam tanah dasar yang kadar lempungnya tinggi.

Pada identifikasi retak sambung ( *joint reflection cracking* ) menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada Tabel 2.8.



**Gambar 2.8** Retak Sambung ( *Joint Refle Cracking* )  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.9 Pinggiran Jalan Turun Vertikal ( *Lane/Shoulder Drop Off* )

Bentuk kerusakan ini terjadi akibat terdapatnya beda ketinggian antara permukaan perkerasan dengan permukaan bahu atau tanah sekitarnya, dimana permukaan bahu lebih rendah terhadap permukaan perkerasan. Penyebab dari pinggiran jalan turun vertikal (*lane/shoulder drop off*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Lebar perkerasan yang kurang.
- b. Material bahu yang mengalami erosi atau penggerusan.
- c. Dilakukan pelapisan lapisan perkerasan namun tidak dilaksanakan pembentukan bahu.

Pada identifikasi pinggiran jalan turun vertikal ( *lane/shoulder drop off* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.9.



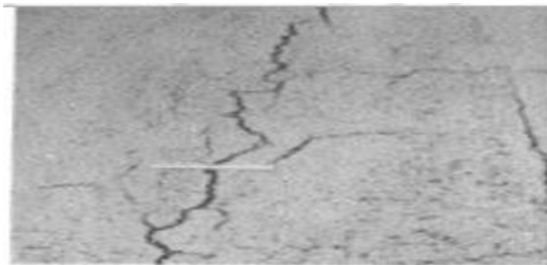
**Gambar 2.9** Pinggiran jalan Turun Vertikal  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

#### 2.2.10 Retak Memanjang/Melintang ( *Longitudinal/Transverse Cracking* )

Jenis kerusakan ini terdiri dari macam kerusakan sesuai dengan namanya yaitu, retak memanjang dan melintang pada perkerasan. Retak k ini terjadi berjajar yang terdiri dari beberapa celah. Adapun penyebab dari retak memanjang/melintang ( *longitudinal/transverse cracking* ) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Perambatan dari retak penyusutan lapisan perkerasan di bawahnya.
- b. Lemahnya sambungan perkerasan.
- c. Bahan pada pinggir perkerasan kurang baik atau terjadi perubahan volume akibat pemuaiian lempung pada tanah dasar.
- d. Sokongan atau material bahu samping kurang baik.

Pada identifikasi retak memanjang/melintang ( *longitudinal/transverse cracking* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.10.



**Gambar 2.10** Retak Memanjang/Melintang  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.11 Tambalan ( *Patching and Utility Cut Patching* )

Tambalan adalah suatu bidang pada perkerasan dengan tujuan untuk mengembalikan perkerasan yang rusak dengan material yang baru untuk memperbaiki perkerasan yang ada. Tambalan adalah pertimbangan kerusakan diganti dengan bahan yang baru dan lebih bagus untuk perbaikan dari perkerasan sebelumnya. Adapun faktor dari tambalan juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Perbaikan akibat dari kerusakan permukaan perkerasan.
- b. Penggalan pemasangan saluran atau pipa.

Pada identifikasi tambalan ( *patching and utility cut patching* ) untuk menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.11.



**Gambar 2.11** Tambalan (*Patching and Utility Cut Patching*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

### 2.2.12 Pengausan Agregat ( *Polished Aggregate* )

Kerusakan ini disebabkan oleh penerapan lalu lintas yang berulang-ulang dimana agregat pada perkerasan menjadi licin dan perekatan dengan permukaan roda pada tekstur perkerasan yang mendistribusikannya tidak sempurna. Pada pengurangan kecepatan roda atau gaya pengereman, Kerusakan ini dapat diindikasikan dimana pada nomor *skid resistance test* adalah rendah. Adapun penyebab dari pengausan agregat (*polished aggregate*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Agregat tidak tahan aus terhadap roda kendaraan.
- b. Bentuk agregat yang digunakan memang sudah bulat dan licin(bukan hasil dari mesin pemecah batu).

Pada identifikasi pengausan agregat ( *polished aggregate* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.12.



**Gambar 2.12** Pengausan Agregat (*Polished Agregat*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.13 Lubang ( *Potholes* )

Kerusakan ini berbentuk seperti mangkok yang dapat menampung dan meresapkan air pada badan jalan. Kerusakan ini terkadang terjadi di dekat retakan, atau di daerah yang drainasenya kurang baik (sehingga perkerasan tergenang oleh air). Adapun penyebab dari lubang (*potholes*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Kadar aspal rendah.
- b. Penggunaan agregat kotor atau tidak baik.
- c. Suhu campuran tidak memenuhi persyaratan.
- d. Sistem drainase jelek.

Pada identifikasi lubang ( *potholes* ) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.13.



**Gambar 2.13** Lubang (*Pothole*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

#### 2.2.14 Alur ( *Rutting* )

Istilah lain yang digunakan untuk menyebutkan jenis kerusakan ini adalah *longitudinal ruts, channel* atau *rutting*. Bentuk kerusakan ini terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan dan berbentuk alur. Adapun penyebab dari Alur (*rutting*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Ketebalan lapisan permukaan yang tidak mencukupi untuk menahan beban lalu lintas.
- b. Lapisan perkerasan atau lapisan pondasi yang kurang padat.
- c. Lapisan permukaan atau lapisan pondasi memiliki stabilitas rendah sehingga terjadi deformasi plastis.

Pada identifikasi alur (*rutting*) guna menentukan tingkatan kerusakan, dapat dilihat pada gambar 2.14.



**Gambar 2.14** Alur (*Rutting*)

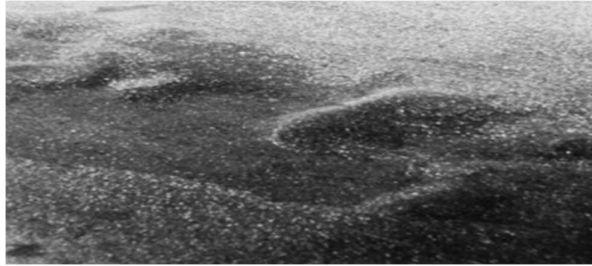
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

#### 2.2.15 Sungkur ( *Shoving* )

Sungkur adalah perpindahan lapisan perkerasan pada bagian tertentu yang disebabkan oleh beban lalu lintas. Beban lalu lintas akan mendorong berlawanan dengan perkerasan dan akan menghasilkan ombak pada lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh aspal yang tidak stabil dan terangkat ketika menerima beban dari kendaraan. Adapun penyebab dari sungkur (*shoving*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Stabilitas tanah dan lapisan perkerasan yang rendah.
- b. Daya dukung lapis permukaan yang tidak memadai.
- c. Pemadatan yang kurang pada saat pelaksanaan.
- d. Beban kendaraan yang melalui perkerasan jalan terlalu berat.
- e. Lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap.

Pada identifikasi sungkur (*shoving*) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.15.



**Gambar 2.15** Sungkur (Shoving)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

#### 2.2.16 Patah Slip ( *Slippage Cracking* )

Patah slip adalah retak yang seperti bulan sabit atau setengah bulan yang disebabkan lapisan perkerasan terdorong atau meluncur merusak bentuk lapisan perkerasan. Kerusakan ini biasanya disebabkan oleh kekuatan dan pencampuran lapisan perkerasan yang rendah dan jelek. Adapun penyebab dari patah slip (*slippage cracking*) juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Lapisan perekat kurang merata.
- b. Penggunaan lapis perekat kurang.
- c. Penggunaan agregat halus terlalu banyak.
- d. Lapis permukaan kurang padat.
- e. Mendapat beban yang berlebihan.
- f. Kurangnya komposisi material.

Pada identifikasi patah slip (*slippage cracking*) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.16.



**Gambar 2.16** Patah Slip (*Slippage Cracking*)  
Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

### 2.2.17 Mengembang Jembul ( *Swell* )

Mengembang jembul mempunyai ciri menonjol dan terlihat terdapat tonjolan keluar sepanjang lapisan perkerasan yang berangsur-angsur mengombak kira-kira panjangnya 10 kaki (10m). Mengembang jembul dapat juga disertai dengan retak lapisan perkerasan dan biasanya yang nyebabkan terjadinya Mengembang Jembul adalah perubahan cuaca atau tanah yang menjembul keatas. Adapun penyebab dari mengembang jembul (*swell*) Menurut Hary Christady Hardiyatmo (2005) yaitu :

- a. Mengembangnya material lapisan di bawah perkerasan atau tanah dasar.
- b. Tanah das perkerasan mengembang, bila kadar air naik. Umumnya, hal ini terjadi bila tanah pondasi berupa lempung yanh mudah mengembang (lempung *mentmorillonite*) oleh kenaikan kadar air.

Pada identifikasi mengembang jembul (*swell*) guna menentukan kerusakan yang terjadi,dapat dilihat pada gambar 2.17.



**Gambar 2.17** Mengembang Jembul (*Swell*)  
*Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983*

### 2.2.18 Pelepasan Butir ( *Weathering/Raveling* )

Pelepasan butiran disebabkan lapisan perkerasan yang kehilangan aspal atau tar pengikat dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini menunjukan salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek. Hal ini dapat disebabkan oleh tipe lalu lintas tertentu, melemahnya aspal pengikat lapisan perkerasan dan tercabutnya agregat yang sudah lemah karena terkena tumpahan minyak bahan bakar. Adapun penyebab dari pelepasan butir (*weathering/raveling*) juga dapatdisebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Pelapukan material pengikat atau agregat.
- b. Pemadatan yang kurang.
- c. Penggunaan material yang kotor.

Pada identifikasi pelepasan butir (*weathering/raveling*) guna menentukan kerusakan yang terjadi, dapat dilihat pada gambar 2.18.



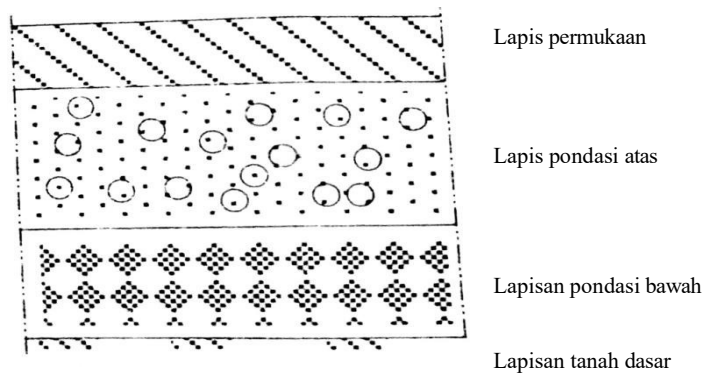
**Gambar 2.18** Pelepasan Butir (*Weathering/Raveling*)  
 Sumber : Bina marga no.03/MN/B/1983

### 2.3 Struktur Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan (Hadihardjaja, 1987).

Lapisan-lapisan tersebut adalah:

- 1. Lapisan permukaan (*Surface coarse*)
- 2. Lapisan pondasi atas (*base coarse*)
- 3. Lapisan pondasi bawah (*sub-base coarse*)
- 4. Lapisan tanah dasar (*sub grade*)



**Gambar 2.19** Susunan Perkerasan Jalan  
 Sumber : (Hadihardjaja, 1987)

## **2.4 Regulasi Penanganan Pengolaan Jalan**

Menurut pasal 23 ayat 9 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13/Prt/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Pemlikan Jalan Penyelenggara jalan kabupaten/kota wajib mengevaluasi dan menggunakan hasil evaluasi atas laporan pelaksanaan pemeliharaan jalan kabupaten/kota sebagai dasar perencanaan dan penentuan sasaran pemeliharaan jalan. Menurut (P.Sinaga, 2011) dalam PP No 34 Tahun 2006 tentang Jalan pasal 84 butir tiga (3), program penanganan jalan didefinisikan sebagai kegiatan-kegiatan yang terdiri dari:

### **1. Pemeliharaan Jalan**

Pemeliharaan jalan terdiri dari pemeliharaan rutin, pemeliharaan berskala dan rehabilitasi:

a. Pemeliharaan rutin merupakan kegiatan perawatan dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang ada pada segmen-segmen jalan dengan pelayanan kondisi yang mantap dengan secara terus-menerus sepanjang setahun. Kondisi pelayanan yang mantap adalah segmen-segmen jalan pelayanan umur rencana yang diperhitungkan dengan mengikuti standart tertentu.

b. Pemeliharaan berskala jalan merupakan kegiatan penanganan atau perawatan untuk ruas kerusakan jalan yang diperhitungan pada desain agar kondisi yang mengalami penurunan dapat kembali pada kemantapan kondisi yang direncanakan.

c. Rehabilitasi jalan adalah penanganan pada ruas kerusakan jalan yang tidak diperhitungkan pada desain, yang menyebabkan kondisi kemantapan jalan mengalami penurunan pada segmen-segmen tertentu dari pelayanan yang berkondisi rusak ringan, untuk kondisi pelayanan tersebut dapat kembali pada kemantapan kondisi sesuai dengan direncanakan.

### **2. Peningkatan Jalan**

Pada peningkatan jalan terdiri atas peningkatan struktur dan peningkatan kapasitas, dimana:

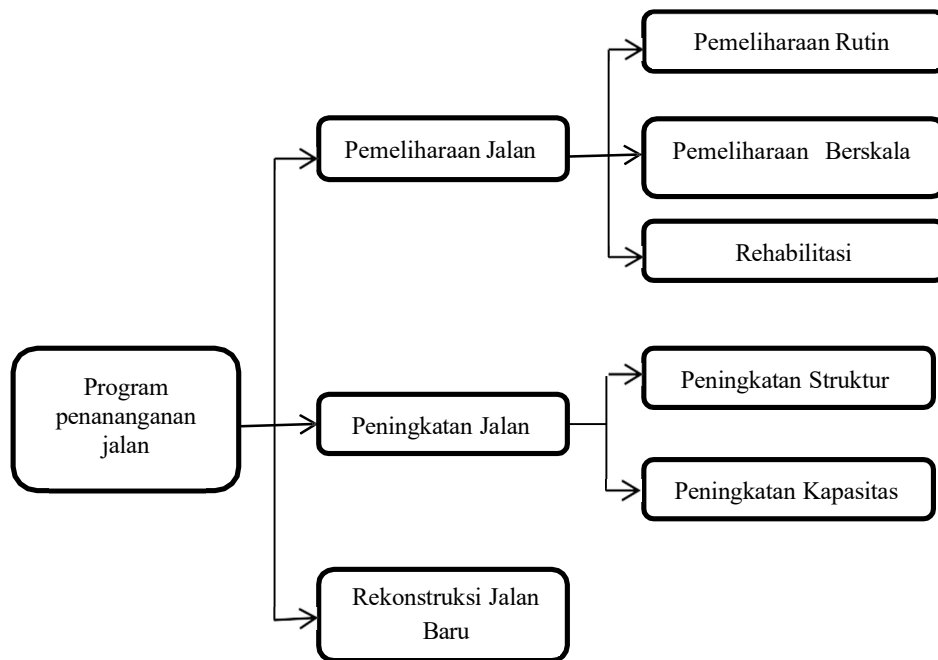
a. Peningkatan struktur merupakan penanganan agar dapat kemampuan jalan meningkat pada ruas jalan dengan kondisi kritis (tidak mantap) agar jalan yang

ditinjau memiliki pelayanan kondisi yang mantap dan sesuai pada umur rencana yang ditetapkan.

b.Peningkatan kapasitas merupakan kegiatan penanganan jalan dengan melakukan pelebaran pada perkerasan, baik menambah atau tidak menambahkan banyaknya jalur.

### 3. Konstruksi Jalan Baru

Berdasarkan PP 34/2006 jenis klarifikasi penanganan jalan dimuat seperti gambar dibawah:



**Gambar 2.20** Program Penanganan Jalan  
*Sumber* (P.Sinaga, 2011)

## 2.5 Metode Analisis Penilaian Jalan

Secara umum kinerja perkerasan dapat ditentukan dengan dua cara yaitu cara objektif dan cara subjektif. Dengan cara objektif, parameter kinerja perkerasan diperoleh dari suatu pengukuran dengan menggunakan alat seperti *Roughometer* NAASRA, sedangkan dengan cara subjektif didasarkan kepada hasil pengamatan beberapa orang ahli. Suwardo (2004), salah satu parameter kinerja perkerasan yang dapat ditentukan dengan cara objektif adalah *International Roughness Index* (IRI), disebut juga dengan ketidakrataan permukaan

jalan, kinerja fungsional berhubungan dengan bagaimana jalan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan yaitu berupa kenyamanan mengemudi.

Ada beberapa metode untuk mengevaluasi keadaan jalan, diantaranya: metode PCI, Bina Marga, IRI dan SDI. Metode Bina Marga adalah penilaian kondisi jalan dengan menggunakan hasil angka dalam menilai kerusakan. Pada penelitian ini metode IRI adalah cara untuk mengukur seberapa tidak rata permukaan jalan, dan didasarkan pada nilai IRI yang dapat diperoleh dengan melakukan survei menggunakan aplikasi *Roadroid*. Metode SDI menggunakan survei kondisi jalan untuk menghasilkan nilai SDI dan kemudian menggunakan nilai tersebut untuk menilai keadaan jalan secara visual.

## 2.6 International Roughness Index (IRI)

*International Roughness Index* (IRI) atau ketidakrataan permukaan adalah parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur.

Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran salah satunya dengan menggunakan alat *Roadroid*. *Roadroid* adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (*smart phone*) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (*road roughness*).

Menurut (Ikhsani, 2019) *Roadroid* adalah aplikasi yang digunakan untuk mengumpulkan data jaringan jalan serta bagaimanapun kondisi jalan dengan keunggulan yang mudah diakses dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan alat yang murah dan menghasilkan hasil yang akurat untuk mendapatkan nilai IRI. IRI yaitu suatu parameter ketidakrataan kondisi jalan yang disurvei dengan menggunakan kendaraan mobil yang melaju dengan kecepatan 30 – 40 km/jam tanpa dengan menghindari halangan pada jalan yang disurvei. Ketika mobil melaju, *Roadroid* diaktifkan data ketidakrataan permukaan jalan akan dideteksi oleh *Roadroid* nilai-nilai yang didapatkan adalah kecepatan, jarak, nilai cIRI

(*extensive IRI*) untuk kecepatan 30-40 km/jam, nilai eIRI (*cumulative IRI*) untuk kecepatan stabil serta nilai temperature.



**Gambar 2.21** Penggunaan Aplikasi *Roadroid*  
*Sumber* : (Researchgate, 2017)

**Tabel 2.1** Hubungan Antara Nilai IRI Dengan Klasifikasi Kondisi Jalan

| IRI (m/km) | Type permukaan  | keterangan       |
|------------|-----------------|------------------|
| <4         | Aspal           | <i>Very good</i> |
| 04-Aug     | Aspal           | <i>Good-fair</i> |
| 08-Dec     | Aspal           | <i>Fair-poor</i> |
| Dec-16     | Aspal           | <i>Poor-bad</i>  |
| 16-20      | Aspal           | <i>Bad</i>       |
| >=20       | Aspal           | <i>Very bad</i>  |
| any        | <i>Unsealed</i> | <i>unsealed</i>  |

*Sumber*: Kementerian PU (2011)

**Tabel 2. 2** Hubungan antara Kondisi Visual Jalan dengan Nilai IRI

| Nilai IRI | Kondisi permukaan jalan aspal ditinjau secara visual | Contoh jenis-jenis permukaan  |
|-----------|--|---|
| 0-3       | Sangat rata dan teratur                              | Hotmix yang baru setelah peningkatan dengan menggunakan beberapa lapisan  |
| 3-4       | Sangat baik, umumnya rata                            | hotmix setelah pemakaian beberapa tahun, hotmix yang baru dioverlay sebagai satu lapisan tipis diatas penetrasi macadam |

Lanjutan Tabel 2.2

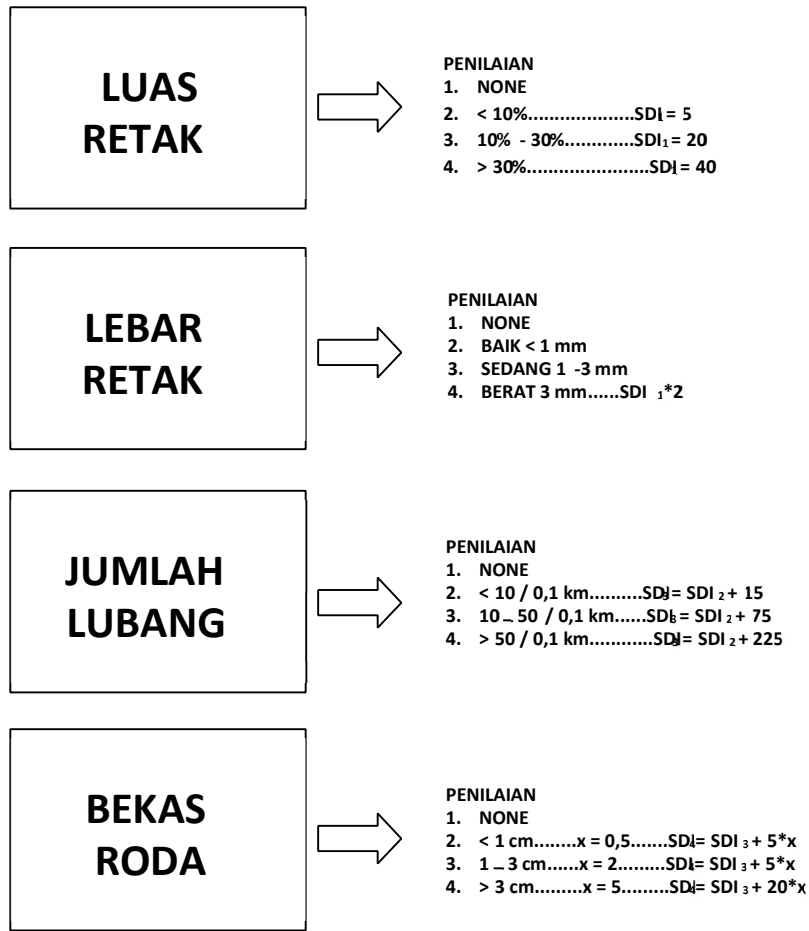
| Nilai IRI | Kondisi permukaan jalan aspal ditinjau secara visual                           | Contoh jenis-jenis permukaan  |
|-----------|--|---|
| 4-6       | Baik   | Lapisan tipis lama dari hotmix, latasbum baru, lasbutag baru.   |
| 6-8       | Cukup, sedikit sekali atau tidak ada lubang, tetapi permukaan jalan tidak rata | Penetrasi macadam baru, latasbum baru, lasbutag setelah pemakaian beberapa tahun                          |
| 8-10      | Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata                          | Penetrasi macadam setelah pemakaian 2 atau 3 tahun, latasbum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara. |
| 10-12     | rusak, bergelombang, banyak lubang   | Penetrasi macadam lama, latasbum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara                              |
| 12-16     | Rusak berat, banyak lubang dan seluruh perkerasan hancur                       | Semua tipe perkerasan yang diabaikan lama sekali  |
| >16       | Tidak bias dilalui kecuali oleh jeep 4WD                                       | Jalan-jalan tanah dengan drainase yang jelek, semua tipe permukaan jalan yang diabaikan sama sekali       |

Sumber : (P.Sinaga, 2011)

## 2.7 Surface Distress Index (SDI)

*Surface Distress Index* (SDI) adalah skala kinerja jalan yang diperoleh dari hasil pengamatan secara visual terhadap kerusakan jalan yang terjadi di lapangan. Faktor-faktor yang menentukan penentuan besaran SDI adalah kondisi retak pada permukaan jalan dari total luas, lebar retak rata-rata, jumlah lubang per 100 m serta kedalaman bekas roda/*rutting*, Data yang digunakan yaitu berdasarkan hasil

dari Survey Kondisi Jalan (SKJ) atau *Road Condition Survey* (RCS) dapat dilihat pada gambar 2.22.



**Gambar 2.22** Survei Kondisi Jalan (SKJ) Beraspal  
 Sumber: Bina Marga (2011a)

Penentuan kondisi jalan menggunakan metode SDI dapat ditetapkan seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 2.3** Penilaian Metode SDI

| Kondisi Jalan | SDI       |
|---------------|-----------|
| Baik          | < 50      |
| Sedang        | 50 – 100  |
| Rusak Ringan  | 100 – 150 |
| Rusak berat   | > 150     |

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga (2011)

**Tabel 2.4** Penentuan Program Penanganan

| Parameter | Nilai Kondisi | Kategori Kerusakan | Program Penanganan                          |
|-----------|---------------|--------------------|---|
| Kondisi   | 0-1           | Baik Sekali-Baik   | Pemeliharaan Rutin                          |
|           | 2             | Sedang             | Pemeliharaan Berkala                        |
|           | 3             | Rusak Ringan       | Rehabilitasi (perbaikan dan/atau perkuatan) |
| Kondisi   | Nilai Kondisi | Kategori Kerusakan | Program Penanganan                          |
|           | 4             | Rusak Berat        | Rehabilitasi (perkuatan atau Penggantian)   |
|           | 5             | Runtuh             | Penggantian atau Penanganan besar           |

Sumber : (PU, 2011)

## 2.8 Hubungan antara Metode IRI dan SDI dan Penanganannya

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011 mengenai Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan Pasal 5, yaitu dampak bencana alam. Pemeliharaan jalan itu mencakup:

- a) Pemeliharaan Rutin Pemeliharaan rutin jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi ruas jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.
- b) Pemeliharaan Berkala Pemeliharaan berkala jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi ruas jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.

- c) Rehabilitasi Jalan Rehabilitasi jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi ruas jalan, dan bangunan pelengkap yang mempunyai beberapa standar.
- d) Rekonstruksi Jalan Rekonstruksi jalan dilakukan di ruas jalan atau sisi jalan yang berada pada kondisi rusak berat.

Adapun hubungan antara metode IRI (*International Roughness Index*) dan SDI (*Surface Distress Index*) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2.5** Hubungan Antara IRI dan SDI dan Penanganannya

| SDI  | Bina Marga           | IRI    |
|------|----------------------|--------|
| <4   | Pemeliharaan Rutin   | <50    |
| 12-4 | Pemeliharaan Berkala | 100-50 |
| >12  | Peningkatan Jalan    | >150   |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai IRI dengan nilai >12, nilai SDI >150 pada bina marga berada pada peningkatan jalan, IRI dengan nilai 12-4, nilai SDI 100-150 dan pada bina marga berada pada pemeliharaan berkala dan IRI <4, SDI <50 pada bina marga berada pada pemeliharaan rutin.

## 2.9 Analisis Komperatif Metode IRI dan SDI

Dapat disimpulkan bahwa setiap metode yang digunakan pada analisis kerusakan jalan mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Adapun perbandingan dari metode SDI dan IRI disajika dalam tabel berikut:

**Tabel 2.6** Perbedaan metode SDI dan IRI

| NO | Metode IRI  | Metode SDI  |
|----|---|---|
| 1  | Survei IRI dilakukan untuk mendapatkan nilai ketidakrataan permukaan jalan pada arah memanjang disepanjang ruas jalan | Pengerjaan perhitungan dan analisa data relatif cepat, karna hanya berfokus pada 4 variabel kerusakan jalan, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persentase luas retak</li> <li>2. Lebar retak</li> <li>3. Jumlah lubang</li> <li>4. Kedalaman bekas roda</li> </ol> |

**Lanjutan Tabel 2.6**

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2 | Pelaksanaan survey menggunakan alat, subyektifitas surveyor tidak berpengaruh. Metode ini cocok digunakan untuk jalan yang relatif panjang. | Subyektifitas surveyor sangat berpengaruh pada survey penilaian gambaran kondisi jalan. Metode ini cocok digunakan untuk jalan yang relatif panjang. |
| 3 | Waktu yang digunakan lebih efisien pada saat survei penjajagan / tidak memakan waktu.   | Waktu yang digunakan lebih efisien pada saat survei penjajagan / tidak memakan waktu.  |
| 4 | Pengerjaan analisis data relatif cepat.   | Pengerjaan analisis data relatif cepat karena tidak harus memasukan data satu persatu kedalam grafik.  |

### **2.10 Aplikasi *Roadroid***

*Roadroid* adalah aplikasi berbasis *Smartphone* untuk mengumpulkan data kondisi jalan dan jaringan jalan dengan cara yang mudah, praktis, dan biaya rendah. Aplikasi ini fokus pada pengukuran nilai IRI (*International Roughness Index*), yaitu tingkat kerataan jalan yang diukur saat kendaraan melaju pada kecepatan 20–40 km/jam tanpa menghindari hambatan di jalan. Saat kendaraan bergerak, *Roadroid* secara otomatis merekam data seperti kecepatan, nilai eIRI, cIRI, dan suhu, dengan tingkat ketelitian setiap 100 meter. Dikembangkan di Swedia, *Roadroid* bisa diunduh melalui di *Playstore*, serta hanya kompatibel dengan jenis ponsel tertentu.