

Evaluasi Kondisi Permukaan Jalan Dengan Metode *Road Condition Index* (RCI)

An an Anisarida¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNWIM, Bandung
e-mail: ¹ananisarida@unwim.ac.id, ananisarida@yahoo.com

Abstrak

Ketersediaan jalan sebagai prasarana transportasi dapat menumbuhkan konektivitas antar lokasi dan daerah yang membentuk suatu jaringan transportasi. Konektivitas antara daerah yang satu dengan daerah lain dapat terbentuk dengan adanya berbagai jaringan transportasi antara daerah dapat memungkinkan bagi pemindahan barang dan jasa atau orang dari satu tempat ke tempat lainnya. Kondisi jalan yang baik dan berdaya guna merupakan tujuan dari setiap perencanaan dan pembangunan prasarana transportasi. Pertumbuhan penduduk yang tinggi menambahkan kondisi jalan yang menurun seiring dengan penurunan kemampuan jalan menurut umur rencana. Kemampuan jalan dalam pemenuhan pelayanan pengguna jalan yang memburuk dapat menyebabkan konektivitas jaringan jalan dalam kota terganggu. Hal ini dapat membuat dampak yang tidak diinginkan baik ketidaknyamanan maupun terjadinya kecelakaan. Sementara itu kebutuhan masyarakat akan value pelayanan dan kenyamanan menjadikan acuan berbagai pihak dalam perwujudan jalan yang berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam menentukan jenis dan tingkat kerusakan pada penelitian ini menggunakan metode Road Condition Index (RCI). RCI adalah salah satu system penilaian yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan dalam usaha pemeliharaan jalan. Pemeriksaan dilakukan dengan metode sederhana, yaitu mencatat kondisi perkerasan yang ada setiap 50 meter yang dicatat dan mengisikannya dalam formulir. Berdasarkan hasil survey dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut terdapat perbedaan panjang ruas jalan purwakarta yang didapat dari dinas adalah 1867m sedangkan hasil survey adalah 1405 m, hal ini dimungkinkan adanya perbedaan titik sta awal dan sta akhir. Secara pengamatan visual, ruas jalan purwakarta mempunyai nilai rata rata yang baik dengan nilai SDI adalah 0.

Kata kunci: kondisi, kerusakan jalan, visual, RCI, SDI

Abstract

The availability of roads as transportation infrastructure can foster connectivity between locations and areas that form a transport network. Connectivity between one region and another can be formed by the existence of various transport links between regions can allow for the transfer of goods and services or people from one place to another. A good and efficient road condition is the goal of every planning and construction of transportation infrastructure. High population growth adds to declining road conditions along with a decrease in road capability by age plan. Road capability in the fulfillment of worsening road user services can cause road network connectivity within the city to be disrupted. This can create unwanted effects of both discomfort and accident. Meanwhile, people's need for value of service and comfort makes reference to various parties in the realization of a sustainable road. The method used in determining the type and level of damage in this study using Road Condition Index (RCI) method. RCI is one of the scoring system used as a reference to determine the condition of pavement based on the type and level of damage in road maintenance business. Examination is

done by a simple method, ie recording the condition of the existing pavement every 50 meters recorded and fill it in the form. Based on the results of survey and analysis that have been done can be concluded as follows that there are differences in length of purwakarta street obtained from the service is 1867m while the survey results are 1405 m, it is possible there is a difference point sta start and end sta. By visual observation, purwakarta road segment has good average value with SDI value is 0.

Keywords: conditions, road damage, visual, RCI, SDI

1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi. Ketersediaan transportasi dapat menumbuhkan konektivitas antar lokasi dan daerah yang membentuk suatu jaringan transportasi. Konektivitas antara daerah yang satu dengan daerah lain dapat terbentuk dengan adanya berbagai jaringan transportasi antara daerah dapat memungkinkan bagi pemindahan barang dan jasa atau orang dari satu tempat ke tempat lainnya. Jalan merupakan prasarana yang dapat menunjang transportasi darat dalam menjalankan fungsinya sebagai sarana pelayanan pengguna transportasi. Kondisi jalan yang baik dan berdaya guna merupakan tujuan dari setiap perencanaan dan pembangunan prasarana transportasi.

Pertumbuhan penduduk terutama di daerah perkotaan yang tinggi menambahkan kondisi jalan yang menurun seiring dengan penurunan kemampuan jalan menurut umur rencana. Kemampuan jalan dalam pemenuhan pelayanan pengguna jalan yang memburuk dapat menyebabkan konektivitas jaringan jalan dalam kota terganggu. Hal ini dapat membuat dampak yang tidak diinginkan baik ketidaknyamanan maupun terjadinya kecelakaan. Sementara itu kebutuhan masyarakat akan *value* pelayanan dan kenyamanan menjadikan acuan berbagai pihak dalam perwujudan jalan yang berkelanjutan.

Jaringan jalan dalam kota belum sepenuhnya terinventarisir dengan baik, sehingga sampai saat ini kota belum memiliki database yang terintegrasi, actual dan akurat mengenai data setiap ruas jalan. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang akurat, lengkap dan mutakhir mengenai data Ruas Jalan Purwakarta Kecamatan Antapani dan mengetahui kondisi jalan. Gambaran yang diteliti meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Kerusakan jalan bisa disebabkan antara lain beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*overloaded*), panas/suhu udara, air dan hujan serta perencanaan awal yang salah. Perencanaan secara tepat dan pemeliharaan jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan/keawetan sampai umur rencana. Salah satu tujuan pemeriksaan kondisi perkerasan antara lain untuk mengetahui ketidakrataan permukaan jalan (*road roughness*). Penelitian ini sebelumnya sudah dibahas oleh Cahyadi, W, Citra, Muh. Muhtar (2014) dengan judul "Evaluasi Kelayakan Jalan Dengan Tipe Perkerasan Fleksibel Pavement". Giyatno (2016) menganalisa tentang kerusakan Jalan dengan Metode PCI Kajian Ekonomis dan Strategi Penanganannya. Penelitian Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Jalan Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya oleh Mardianus (2013). Tingkat kerusakan jalan sebagai dasar kebijakan Penanganan Pemeliharaan Prasarana Jalan

Kabupaten Banggai Kepulauan oleh Mbolian, Jinca dan Kasnawi (2013).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam menentukan jenis dan tingkat kerusakan pada penelitian ini menggunakan metode Road Condition Index (RCI). RCI adalah salah satu system penilaian yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan dalam usaha pemeliharaan jalan. Pemeriksaan dilakukan dengan metode sederhana, yaitu mencatat kondisi perkerasan yang ada setiap 50 meter yang dicatat dan mengisikannya dalam formulir.

2.1 Kinerja Perkerasan Jalan (*Pavement Performance*)

Kinerja perkerasan jalan (*Pavement Performance*) meliputi 3 hal yaitu 1) Keamanan, ditentukan besarnya gesekan akibat kontak antara ban dan permukaan jalan. Besarnya gaya gesek yang terjadi dipengaruhi oleh bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, kondisi cuaca dan lain lain, 2) Wujud perkerasan (*structural perkerasan*), sehubungan dengan kondisi fisik dari jalan tersebut seperti adanya retak retak, amblas, alur, gelombang, 3) Fungsi pelayanan (*functional performance*), bagaimana perkerasan tersebut memberikan pelayanan kepada pemakai jalan, wujud perkerasan dan fungsi pelayanan umumnya merupakan satu kesatuan yang dapat digambarkan dengan "kenyamanan mengemudi (*riding quality*)". Kinerja perkerasan juga dapat dinyatakan dengan 1) Indeks Permukaan/*Serviceability Index* 2) Indeks Kondisi Jalan/*Road Condition Index*.

2.2 Kerusakan Jalan

Kerusakan pada jalan terbagi menjadi dua yaitu kerusakan struktural dan kerusakan fungsional : 1) Kerusakan Struktural, 2) Kerusakan Fungsional. Kerusakan structural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau keseluruhannya, yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu mendukung beban lalu lintas. Untuk itu perlu adanya perkuatan struktur dari perkerasan dengan cara pemberian lapisan ulang (*overlay*) atau perbaikan kembali terhadap lapisan perkerasan yang ada. Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan ini dapat berhubungan atau tidak dengan kerusakan structural. Pada kerusakan fungsional, perkerasan jalan masih mampu menahan beban yang bekerja namun tidak memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan seperti yang diinginkan. Untuk itu lapisan permukaan perkerasan harus dirawat agar permukaan kembali baik.

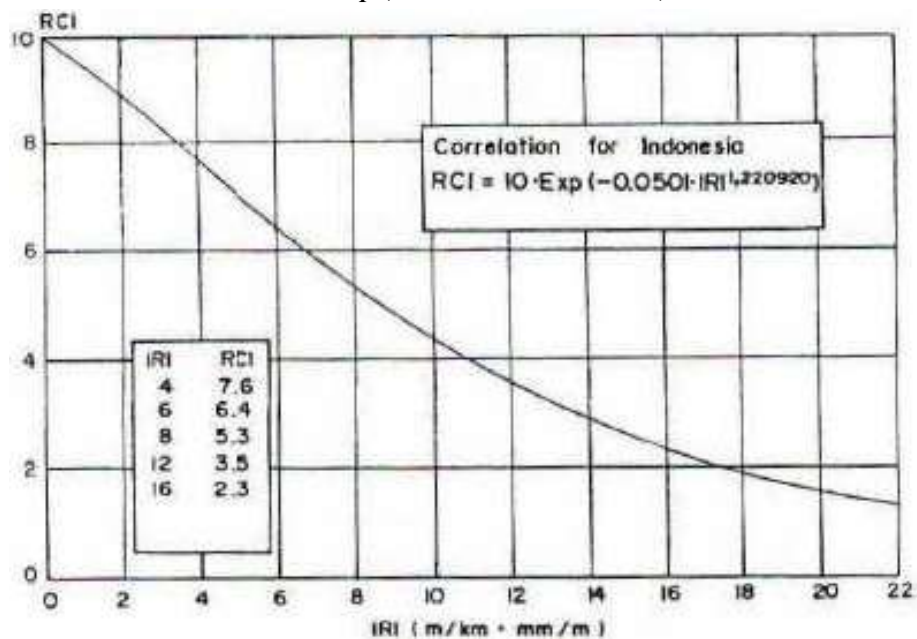
Menurut Situmorang, dkk (2009) Pada prinsipnya jenis kerusakan fungsional akan menurunkan tingkat kenyamanan dan keamanan pengguna jalan seperti : 1) Meningkatkan kebisingan akibat gesekan roda dan permukaan jalan, 2) Meningkatkan resiko cipratan air (*water splashing*) pada saat permukaan basah, 3) Meningkatkan resiko tergelincir saat menikung di saat permukaan basah, 4) Meningkatkan resiko tergelincir saat pengerem di saat permukaan basah maupun kering. Jenis-jenis kerusakan perkerasan lentur (*aspal*), umumnya diklasifikasikan atas 5 bagian (Hary Christady Hardiyatmo, 2009), yaitu: 1) Deformasi, 2) Retak, 3) Kerusakan tekstur

permukaan, 4) Kerusakan di pinggir perkerasan, 5) Kerusakan lubang, tambalan dan persilangan jalan rel.

2.3 Internasional Roughness Index (IRI)

IRI merupakan parameter kekasaran yang dihitung dari jumlah kumulatif naik-turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak atau panjang permukaan yang diukur. IRI dinyatakan dalam satuan meter per kilometer (m/km). Indikator kinerja fungsional jalan lainnya yaitu *Road Condition Index* (RCI). *Road Condition Index* (RCI) adalah skala tingkat kenyamanan atau kinerja jalan yang dapat diperoleh dengan alat roughometer maupun secara visual. Dari alat roughometer dapat diperoleh nilai International Roughness Index (IRI), yang kemudian dikonversi untuk mendapat nilai RCI. Korelasi antara RCI dengan IRI diformulasikan baik dinyatakan dalam persamaan 2.8 maupun gambar 2.1

$$RCI = 10 \times \text{Exp}(-0,0501 \times IRI^{1,220920}) \quad 1$$



Sumber : Sukirman, 1992

Gambar 1 Korelasi antara Nilai IRI dan Nilai RCI

Dari grafik maupun persamaan hubungan antara nilai IRI dengan RCI dapat diketahui kondisi permukaan secara visual. Tabel 2.2 menjelaskan hubungan antara nilai IRI dengan RCI berdasarkan kondisi permukaan jalan secara visual. Data yang harus diperoleh dari pemeriksaan ini adalah

- Jenis bahan perkerasan yang ada, misalnya beton aspal, soil sement jalan tanah, jalan kerikil dsb.
- Nilai kekasaran jalan (*Road Condition Index*) yang dapat diperoleh dari survey NAASRA *Roughness* Meter atau ketentuan secara visual dengan ketentuan skala seperti pada Tabel 2.1. berikut ini :

Tabel 1 Kondisi Permukaan Secara Visual dan Nilai RCI

| RCI | Kondisi Permukaan Jalan Secara Visual | Tipe Permukaan Tipikal |
|----------|--|--|
| 8 – 10 | Sangat rata dan halus | Hotmix (AC dan HRS) yang baru dibuat/ditingkatkan dengan beberapa lapisan aspal |
| 7 – 8 | Sangat baik dan rata | Hotmix setelah dipakai beberapa tahun atau lapisan tipis hotmix diatas penetrasi macadam |
| 6 – 7 | Baik | Hotmix lama, Nacas/Lasbutang baru |
| 5 – 6 | Cukup, sedikit/tidak ada lubang, tetapi permukaan jalan tidak rata | Penetrasi macadam, lasbum baru, lasbutang baru |
| 4 – 5 | Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan jalan tidak rata | Penetrasi macadam setelah pemakaian 2 atau 3 tahun, jalan kerikil yang tidak terpelihara |
| 3 – 4 | Rusak, bergelombang, banyak lubang | Penetrasi macadam lama, lasbum lama, jalan kerikil yang tidak terpelihara |
| 2 – 3 | Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan hancur | Semua tipe perkerasan yang diabaikan |
| ≤ 2 | Tidak bisa dilewati kecuali Jeep 4D | |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Studi Kasus

Ruas Jalan Purwakarta Kecamatan Antapani merupakan ruas jalan yang merupakan jaringan jalan perumahan di komplek antapani. Ruas yang dilakukan pengukuran dimulai dari STA 0+00 sampai dengan STA 1+405. Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan komplek antapani jalan ini menjadi jalan konektivitas yang menghubungkan jalan jalan dikomplek Antapani. Peta dan Photo situasi ruas jalan Purwakarta dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 2 Peta dan Photo Jalan Purwakarta

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilaksanakan dengan cara melakukan survey – survey sebagai berikut: 1) Survey pengukuran/penentuan lokasi titik ikat pada awal dan akhir ruas jalan serta pada tiap interval yang dibutuhkan ditandai dengan cat. 2) Survey pembuatan foto – foto pada

awal dan akhir setiap ruas jalan serta bangunan pelengkap jalan yang diukur, 3) Pengukuran dan pengumpulan data konstruksi jalan, 4) Pengukuran dan pengumpulan data bangunan pelengkap jalan dan perlengkapan jalan, 5) Pengukuran dan pengumpulan data utilitas public. Adapun data sekunder dilakukan dengan pengumpulan : 1) Data Perkerasan Jalan, 2) Data perwujudan jalan. Kompilasi data dilakukan berupa kegiatan tabulasi dan verifikasi data hasil survey untuk mendapatkan data olahan yang terstruktur sebagai modal untuk pelaksanaan analisis dan program pembangunan jalan dan jembatan.

Tahapan Analisis berupa kegiatan penyampaian dan persepsi terhadap data yang diperoleh dan potret kondisi serta permasalahan sistem transportasi di Kota Bandung. Analisis awal ini dilakukan dalam konteks untuk menyiapkan kerangka awal bagi pelaksanaan analisis lanjutan. Data Ruas Jalan eksisting yang didapat dari Dinas Bina Marga dan Pengairan dan data hasil survey yang telah dilakukan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 Data Ruas Jalan eksisting dan hasil survey

| Nama Ruas Jalan | Panjang (m) | | Lebar (m) | |
|-----------------|-------------|--------|-----------|---------|
| | eksisting | Survey | eksisting | Survey |
| Jalan Panghegar | 1867 | 1405 | 10 | 6,8-7,2 |

Sumber : data dinas BM dan hasil survey

3.3 Photo tiap 50 m Ruas Jalan

a. Sta Awal dari Sta 0+00



Gambar 3 Photo Sta 0+00

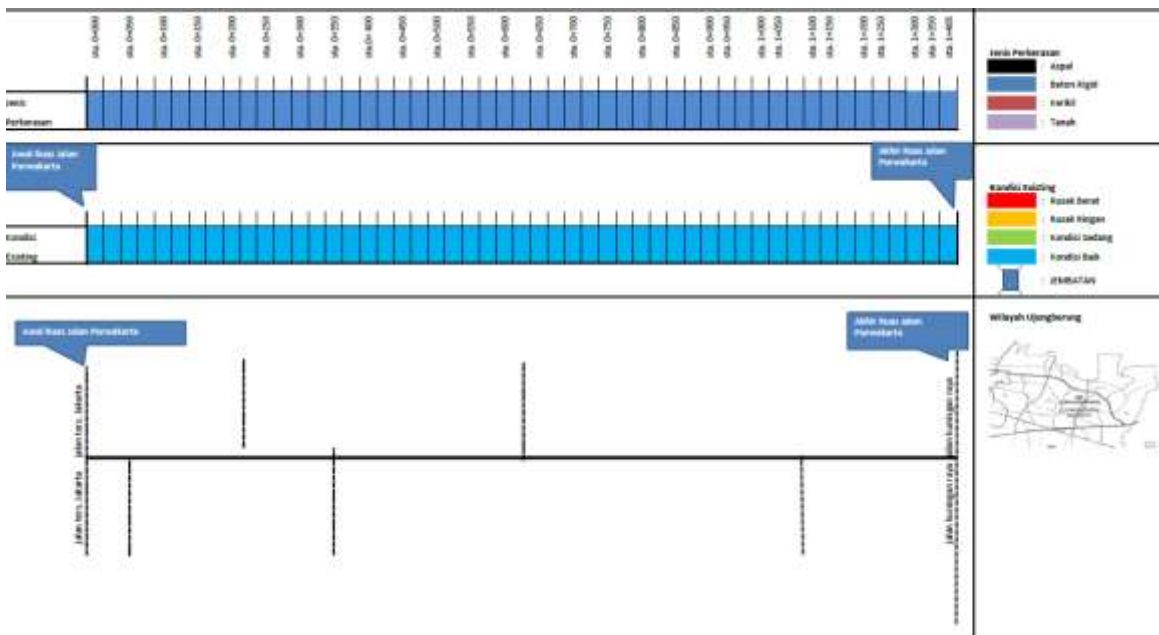
b. Sta Awal dari Sta 1+405



Gambar 4 Photo Sta 1+405

3.5 Analisa Data Lapangan

Data hasil survey kemudian dilakukan pemeriksaan dengan metode sederhana, yaitu mencatat kondisi perkerasan yang ada setiap 50 meter yang dicatat dan mengisikannya dalam formulir. Data hasil survey kemudian kita input kedalam strim road yang menunjukkan tingkat kerusakan tiap 50 m dari ruas Jalan Purwakarta



Gambar 5 Strip Road Ruas Jalan Purwakarta

Tabel 4 Hasil Analisa dari pengamatan lapangan

Jalan : Jalan Purwakarta
 No. Ruas : 5305
 Wilayah : Ujungtengah

| INPUT DATA LAPANGAN | | | | | | ANALISA DATA SDI (DURANCE DISTRESS INDEX) | | | | |
|---------------------|-------|---------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---------------------|--|--|---------------------------------------|
| Sta | Sta | Panjang | Total Area Datar | Luas Perak mm | Jumlah Lubang / 50 meter | Keadaanan Rury/ Bekas Rury / cm | Jumlah Total SDI | Jenis Kondisi Jalan Berdasarkan SDI | Jenis Kondisi Jalan Berdasarkan SDI | Jenis Peringatan Jalan Rwa Muga |
| 0+000 | 0+050 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+050 | 0+100 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+100 | 0+150 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+150 | 0+200 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+200 | 0+250 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+250 | 0+300 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+300 | 0+350 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+350 | 0+400 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+400 | 0+450 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+450 | 0+500 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+500 | 0+550 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+550 | 0+600 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+600 | 0+650 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+650 | 0+700 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+700 | 0+750 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+750 | 0+800 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+800 | 0+850 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+850 | 0+900 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+900 | 0+950 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 0+950 | 1+000 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+000 | 1+050 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+050 | 1+100 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+100 | 1+150 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+150 | 1+200 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+200 | 1+250 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+250 | 1+300 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+300 | 1+350 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+350 | 1+400 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| 1+400 | 1+405 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | BAK | -0 | PENELHARAAN RUTIN |
| | | | SDI Area 500 Grack 18767 = 0 | SDI Luas 100 18767 = 0 | SDI Rethene Rumad = 0 | SDI Rury Rumad = 0 | | | | |
| | | | SDI Area 500 18767 = 0 | SDI Luas 100 18767 = 0 | SDI Rethene Rumad = 0 | SDI Rury Rumad = 0 | | | | |

| | | | | | |
|--------------------|--------------|-------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------------|
| SDI AREA 500 GRACK | SDI LUAS 100 | SDI RETHENE RUMAD | SDI RURY RUMAD | TOTAL PANJANG RUAS JALAN (METER) | PERBESAN LUBANG KONDISI RUAS JALAN |
| 18767 | 18767 | 0 | 0 | 18767 | 0 |
| SDI AREA 500 | SDI LUAS 100 | SDI RETHENE RUMAD | SDI RURY RUMAD | TOTAL PANJANG RUAS JALAN (METER) | PERBESAN LUBANG KONDISI RUAS JALAN |
| 18767 | 18767 | 0 | 0 | 18767 | 0 |

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survey dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Terdapat perbedaan panjang ruas jalan purwakarta yang didapat dari dinas adalah 1867m sedangkan hasil survey adalah 1405 m, hal ini dimungkinkan adanya perbedaan titik sta awal dan sta akhi. Panjang dan lebar ruas jalan dari data tahun 2006 sudah berubah dan berbeda dengan hasil survei lapangan yang telah dilakukan.
2. Secara pengamatan visual, ruas jalan purwakarta mempunyai nilai rata rata yang baik dengan nilai SDI adalah 0.
- 3.

5. SARAN

Saran-saran untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi diantaranya

1. Adanya data base ruas jalan yang memperjelas batasan pengambilan sta awal dan akhir suatu ruas jalan kota.
2. Menambahkan papan nama ruas jalan yang belum ada menjadi lebih lengkap lagi.
3. Agar menciptakan kondisi jalan yang aman dan nyaman diperlukan perbaikan secara berkala terhadap ruas jalan yang memang harus segera diperbaiki.
4. Pembuatan program berkala untuk pemeliharaan jalan dengan kondisi baik supaya kondisi permukaan jalan bisa tetap dipertahankan apalagi ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Khisty, Lall, 2003, *Dasar dasar Transportasi*, Jilid. 1, Ed.3, Erlangga, Jakarta
- Sukirman, Silvia, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Cetakan 5, Nova, Jakarta
- Hary Christady Hardiyatmo, 2009, *Perancangan Perkerasan dan Penyelidikan Tanah*.
- Dinas Bina Marga dan Pengairan, 2016, *Data Ruas Jalan Kota Bandung*
- Cahyadi, W, Citra, Muh.Muhtar (2014), *Evaluasi Kelayakan Jalan Dengan Tipe Perkerasan Fleksibel Pavement*.
- Giyatno, (2016), *Kerusakan Jalan dengan Metode PCI Kajian Ekonomis dan Strategi Penanganannya*.
- Mbolian, Jinca dan Kasnawi, (2013), *Tingkat kerusakan jalan sebagai dasar kebijakan Penanganan Pemeliharaan Prasarana Jalan Kabupaten Banggai Kepulauan*.
- Mardianus, (2013), *Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Jalan Kuala Dua Kabupaten Kubu Ra*