

ANALISA TINGKAT KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) DAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PADA RUAS JALAN SANGA SANGA - DONDANG

ALFIAN NUR¹⁾

¹⁾ Karya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Prodi Teknik Sipil, Universitas 17

Agustus 1945 Samarinda

Jurusan Teknik Sipil

Prodi Teknik Sipil

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Road damage that occurs in various areas, especially in the Sanga Sanga - Dondang area, Kutai Kartanegara Regency is a very complex problem and the losses suffered are quite large, especially for road users, such as long travel times and traffic accidents. The cause of road damage that occurs in the Sanga Sanga - Dondang road section is the burden of excessive traffic (overloaded) and the slow handling of existing damage so that it becomes more severe.

The method used in this survey is a method of visual analysis based on the Pavement Condition Index (PCI) method. The Pavement Condition Index (PCI) method is used to identify damage to the road surface based on the survey results, so that appropriate and efficient handling of repairs can be identified in the study. the Sanga Sanga - Dondang road section and the Geographic Information System (GIS) application function to facilitate the presentation of damage information in the form of maps.

The most dense damage to the Sanga Sanga - Dondang Sta 0 + 000 - 18 + 000 road segment, especially in segments 1 to 11, Potholes, Alligator cracking, Weathering, Edge cracking and Patching. The average pavement condition index (PCI) value of the Sanga Sanga - Dondang road section is 33% based on the existing classification, the road segment is classified as poor (Poor) and refers to the PCI matrix for Class I Arterial Roads, the road needs to be done. reconstructed.

Keyword : Analysis, Road Damage, Method PCI, Application GIS

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap pergerakan, baik pergerakan manusia maupun pergerakan barang khususnya untuk pergerakan darat, selalu menggunakan sistem jaringan

transportasi yang ada sehingga peranan jalan menjadi sangat penting dalam memfasilitasi besar kebutuhan pergerakan yang terjadi. Agar jalan dapat tetap mengakomodasi kebutuhan pergerakan dengan tingkat layanan tertentu maka perlu dilakukan

suatu usaha untuk menjaga kualitas layanan jalan, dimana salah satu usaha tersebut adalah merevaluasi kondisi permukaan jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada jurnal ini adalah :

1. Bagaimana idenfikasi jenis – jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Sanga Sanga – Dondang khususnya pada Sta 00+000 – 18+000 ?
2. Bagaimana cara menganalisa kerusakan jalan pada ruas jalan Sanga – sanga - Dondang dengan menggunakan metode PCI (Pavement Condition Index)
3. Bagaimana informasi kerusakan jalan menggunakan aplikasi GIS (Geographic Information System)

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah ini adalah :

1. Menentukan seberapa besar nilai kondisi perkerasan berdasarkan pada Pavement Condition Index (PCI)
2. Penggunaan Metode analisa lanjut dengan aplikasi excel hanya pada kerusakan yang dominan saja.
3. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah GIS
4. Penyesuaian kerusakan jalan terpacu pada metode PCI yang menggunakan aplikasi GIS

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari skripsi ini adalah :

1. Menghitung nilai kondisi perkerasan jalan atau Pavement Condition Index
2. Penanganan kerusakan pada kontruksi, apakah itu bersifat pemeliharaan, penunjang, atau rehabilitas.
3. Untuk memberikan informasi tentang kondisi jalan
4. Menjadi acuan dan dasar penetapan penanganan jalan secara cepat dan tepat sehingga dapat mendukung sistem penanganan jaringan jalan yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitain ini adalah :

1. Memberi usulan penanganan kerusakan jalan agar ruas jalan tersebut tetap mampu memberikan tingkat pelayanan dan kenyamanan bagi para pemakai jalan.
2. Diharapkan bermanfaat dan dapat menjadi pembelajaran dalam mengetahui nilai kondisi perkerasan jalan PCI (Pavement Condition Index) pada ruas jalan Sanga sanga – Dondang

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Umum

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar yang diratakan dengan kelandaian tertentu, kemiringan tertentu dan

diperkeras permukaannya, untuk dapat melayani kendaraan yang lewat di atasnya dengan kuat dan aman. Lapis perkerasan yang dikelompokkan menjadi dua yaitu perkerasan lentur (flexible pavement), lapis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan

2.2 Metode PCI (Pavement Condition Index)

Pavement Condition Index (PCI) adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya berguna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan dipermukaan perkerasan yang terjadi. PCI ini merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar di antara 0 sampai 100. Nilai 0, menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna. PCI ini didasarkan pada hasil survey kondisi visual. Tipe kerusakan, tingkat kerusakan, dan ukurannya di indentifikasikan saat survey kondisi tersebut. PCI dikembangkan untuk memberikan indeks dari integritas struktur perkerasan dan kondisi operasional permukaannya. Informasi kerusakan yang diperoleh sebagai bagian dari survey kondisi PCI, memberikan informasi sebab-sebab kerusakan dan apakah kerusakan terkait dengan beban atau iklim Menurut Manual Pemeliharaan Jalan No.03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut;

1. Retak Kulit Buaya
2. Kegemukan
3. Retak Kotak-kotak
4. Cekungan

pengikat dan perkerasan kaku (rigid pavement), lapis perkerasan yang menggunakan beton

sebagai bahan utama yang berfungsi sebagai base course sekaligus sebagai surface course (Asiyanto, 2010)

5. Keriting
6. Amblas
7. Retak Pinggir
8. Retak Sambung
9. Pinggiran Jalan Turun Vertikal
10. Retak Memanjang/Melintang
11. Tambalan
12. Pengausan Agregat
13. Lubang
14. Rusak Perpotongan Rel
15. Alur
16. Sungkur
17. Patah Slip
18. Mengembang Jembul
19. Pelepasan

Kerapatan (Density) Kerapatan adalah persentase luas atau panjang total dari satu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang total bagian jalan yang diukur, dalam sq.ft atau dalam feet atau meter. Dengan demikian, kerapatan kerusakan dapat dinyatakan oleh persamaan

$$\text{Density} = \frac{as}{ad} \times 100\%$$

$$\text{Atau Density} = \frac{as}{id} \times 100\%$$

Dimana :

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m²)

Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan Setelah CDV diperoleh, maka PCI untuk

setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$PCIs = 100 - CDV$$

Nilai PCI perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu adalah :

$$PCI = \frac{\sum PCI(S)}{N}$$

PCIs = PCI untuk setiap unit segmen atau unit penelitian

CDV = CDV dari setiap unit sampel.

PCIf = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian.

PCIs = nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = jumlah unit sampel

Klasifikasi Kualitas Perkerasan Dari nilai (PCI) untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair), buruk (poor), sangat buruk (very poor), dan gagal (failed). Adapun besaran Nilai PCI

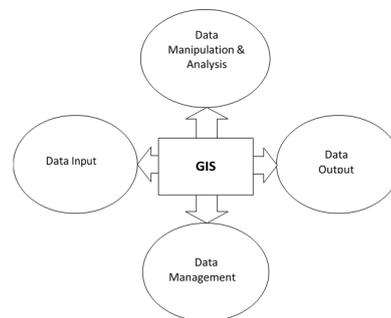
Tabel 1 Besar Nilai PCI

Nilai PCI	Kondisi Jalan
86 – 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)
71 – 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
55 – 70	Baik (<i>Good</i>)
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)

2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (bahasa Inggris: Geographic Information System disingkat GIS) adalah sistem informasi

husus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.



Gambar 1 Subsistem- subsistem GIS

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan suatu tempat atau wilayah dimana penelitian tersebut akan dilakukan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh penulis mengambil lokasi yang bertempat di Jalan Sanga sanga – Dondang dengan panjang lokasi 18 Km



Gambar 2 Lokasi Penelitian

3.2 Populasi dan Sempel

Sempel merupakan obyek yang akan diteliti antara lain :

1. Geometrik Jalan
2. Peta Lokasi
3. Data kerusakan jalan

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Existing Jalan

Identitas Jalan

Nama Jalan : Sanga-sanga Dondang

Lebar Jalan : 6 M

Panjang Jalan : 18 Km

Fungsi Jalan : Arteri

Kelas Jalan : 1

4.2 Jenis Kerusakan

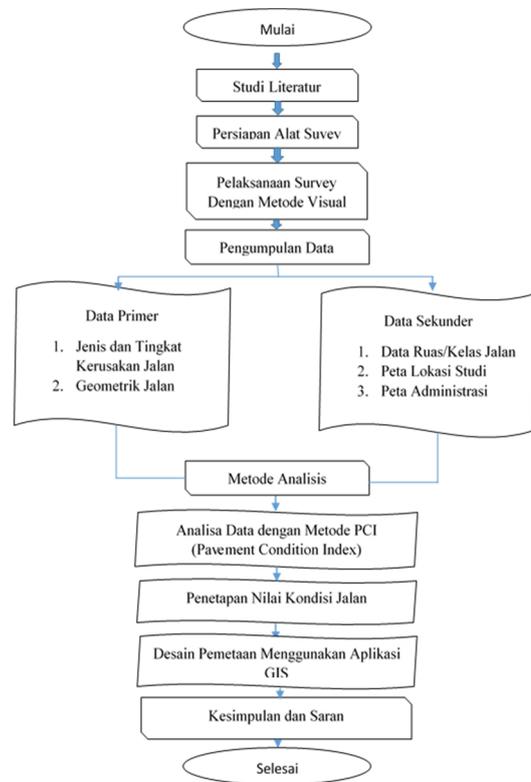
Jenis kerusakan jalan yang ditemukan pada ruas jalan Sanga-sanga – Dondang Antara lain :

1. Berlubang
2. Retak
3. Pelepasan Butiran
4. Kerusakan Tepi
5. Tambalan

4.3 Metode Perhitungan

Berdasarkan data kerusakan jalan diperoleh dari survei di lapangan, maka selanjutnya dapat dilakukan penilaian kondisi untuk menentukan nilai Pavement Condition Index (PCI) pada ruas jalan Sanga-sanga – Dondang dengan total panjang 18 kilometer. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan

3.3 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3 Bagan Alur Penelitian

jalan maka ruas jalan yang akan ditinjau dibagi menjadi persegmen, yang terdiri dari segmen 1 sampai 11

Segmen 1 (STA 0+287 – 2+146)

Jenis kerusakan yang terjadi pada segmen ini adalah :

➤ Kerusakan Tepi

Luas Kerusakan = 92.1 m²

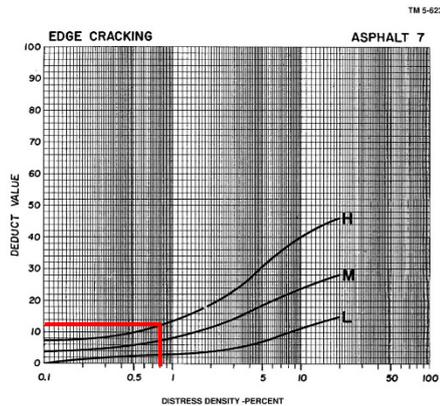
Luas Area = 6 x 1859 = 11154

Tingkat Kerusakan (Severity Level) = High (H)

KadarKerusakan (Density) = 0.826%

Nilai Pengurangan (Deduct Value) = 12

Nilai Pengurangan (Deduct Value) diapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini



Gambar 4 Grafik *Deduct Value* untuk Kerusakan Tepi dan Keretakan Jalan (*Edge Cracking*) Segmen 1

➤ Tambalan

Luas Kerusakan = 67.65 m²

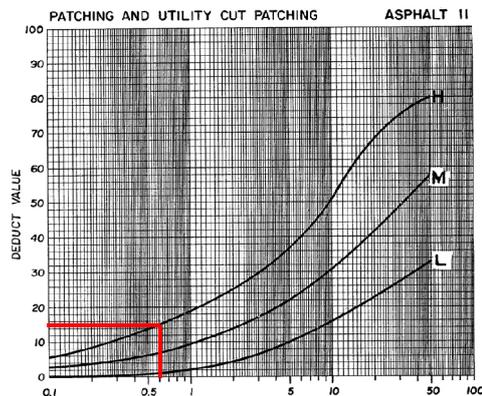
Luas Area = 6 x 1859 = 11154

Tingkat Kerusakan (Severity Level) = High (H)

Kadar Kerusakan (Density) = 0.607%

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 16

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini



Gambar 5 Grafik *Deduct Value* untuk Tambalan (*Patching*) Segmen 1

➤ Berlubang

Luas Kerusakan = 17.6 m²

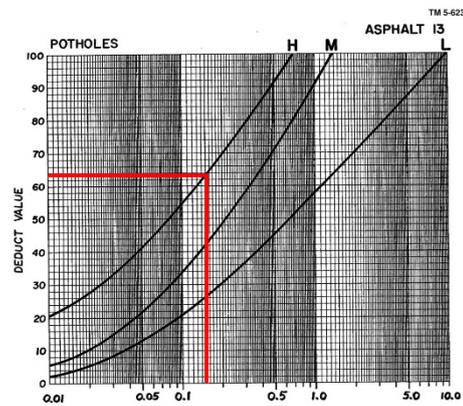
Luas Area = 6 x 1859 = 11154

Tingkat Kerusakan (Severity Level) = High (H)

Kadar Kerusakan (Density) = 0.158%

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 63

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini



Gambar 6 Grafik *Deduct Value* untuk Kerusakan Lubang (*Potholes*)

➤ Pelepasan Butiran

Luas Kerusakan = 147.4 m²

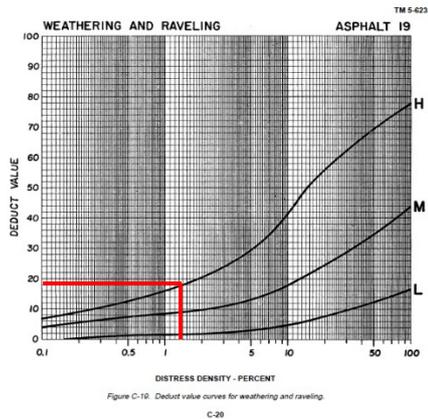
Luas Area = 6 x 1859 = 11154

Tingkat Kerusakan (Severity Level) = High

Kadar Kerusakan (Density) = 1.321%

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) = 18

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*) didapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini



Gambar 7 Grafik Deduct Value untuk Kerusakan Pelepasan Butiran

➤ Retak Buaya

Luas Kerusakan = 59.3 m²

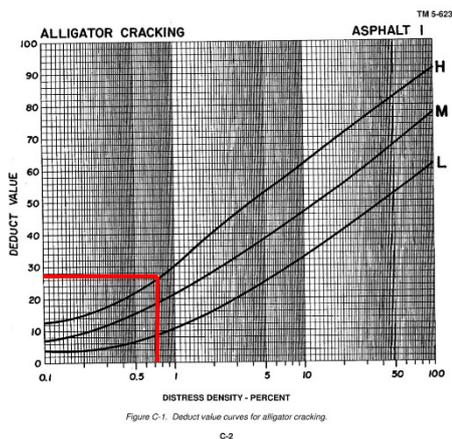
Luas Area = 6 x 1859 = 11154

Tingkat Kerusakan (Severity Level) = High

Kadar Kerusakan (Density) = 0.737%

Nilai Pengurangan (Deduct Value) = 28

Nilai Pengurangan (Deduct Value) didapat dari grafik hubungan density dengan deduct value dibawah ini



Gambar 8 Grafik Deduct Value untuk Kerusakan Retak Kulit Buaya

Table 2 Analisis Data Ruas Jalan Sanga-sanga – Dondang Segmen 1

NO	NAMA	DISTRESS SEVERITY	QUANTITI										TOTAL	DENSITY	DEDUCT VALUE
			12	2	24	36	6	9.6	2.5						
1	KERUSAKAN TEPI DAN KERETAKAN JALAN	HIGH	12	2	24	36	6	9.6	2.5				92.1	0.826	12
2	TAMBALAN	HIGH	12	12	3.9	6	3.8	8	12	10			67.65	0.607	16
3	PELEPASAN BUTIRAN	HIGH	8	39	2.4	90	2	6					147.4	1.321	18
4	BERLUBANG	HIGH	2	4.5	2	1	1	2.6	0.5	1	3		17.6	0.158	63
5	RETAK BUAYA	HIGH	28	13	3.2	5	4	4	20				77.2	0.692	28
STA	0+287 - 2+146 SEGMENT 1											TOTAL		137	

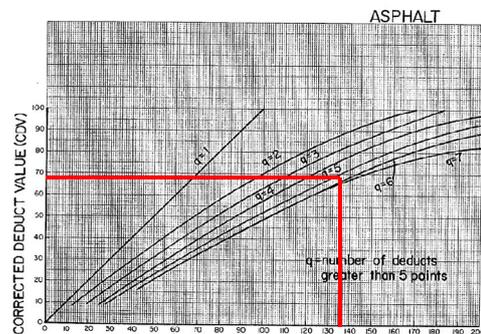
Total Deduct Value (TDV)

$$= 12 + 16 + 18 + 63 + 28 = 137$$

$$M_i = 1 + 9/98 \times (100 - 63) = 4.397$$

Dan hasil diatas memiliki nilai di atas 2 di sebut nilai q, dan jumlah q = 5

$$\text{Corrected Deduct Value (CDV)} = 67$$

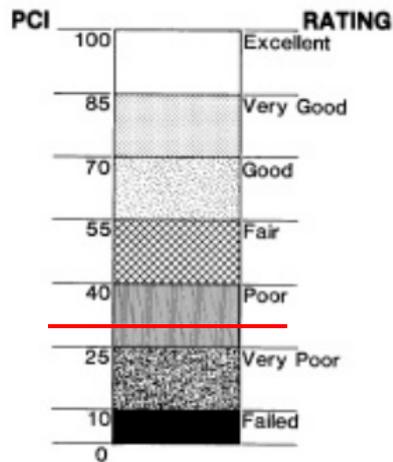


Gambar 9 Grafik Hubungan Antara CDV dengan TDV Segmen 1

Sehingga nilai PCI untuk segmen 1 adalah :

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV} \\ &= 100 - 70 \\ &= 30 \end{aligned}$$

Dari nilai PCI yang di dapat kemudian di Plotkan ke dalam diagram nilai PCI sehingga didapatkan kategori kondisi perkerasan pada segmen tersebut



Gambar 10 Nilai PCI Segmen 1

Jadi tingkat kondisi kerusakan pada ruas jalan Sanga-sanga – Dondang Segmen 1 pdengan nilai PCI 30 adalah Poor (**Buruk**)

4.4 Menghitung Nilai Rata-rata PCI

Tabel 3 Nilai PCI Setiap Segmen

Segmen	STA	Total Deduct Value (TDV)	Corrected Deduct Value (CDV)	Nilai PCI
1	0+287 s/d 2+146	137	70	30
2	2+244 -s/d 2+924	146.8	75	25
3	3+352 s/d 3+520	105	54	46
4	3+675 s/d 3+725	32	11	89
5	3+900 s/d 4+450	165	81	19
6	4+650 s/d 5+210	162	81	19
7	6+608 s/d 7+150	187	88	12
8	8+266 s/d 9+300	166	76	24
9	9+803 s/d 9+893	106	55	45
10	10+560 s/d 11+248	122	61	39
11	15+248 s/d 15+675	178	85	15
Total Nilai PCI				363

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa total PCI adalah 363 sehingga dapat dicari nilai rata – rata PCI untuk ruas jalan Sanga-Sanga – Dondang adalah :

$$PCI \text{ rata-rata} = \frac{\text{Total Nilai PCI}}{\text{Jumlah Segmen}}$$

$$PCI = \frac{363}{11}$$

$$PCI \text{ rata – rata} = 33$$

4.5 Klasifikasi Kondisi Perkerasan

Dari hasil perhitungan diatas , maka didapat nilai PCI untuk ruas jalan Sanga-sanga – Dondang adalah 33 Dari nilai PCI keseluruhan yang didapat maka ruas jalan Sanga-sanga dondang termasuk dalam klasifikasi Buruk (Poor). Berdasarkan nilai PCI maka ruas jalan ini termasuk dalam program Jalan Rekontruksi Ulang

4.6 Pengaplikasian pada Aplikasi GIS

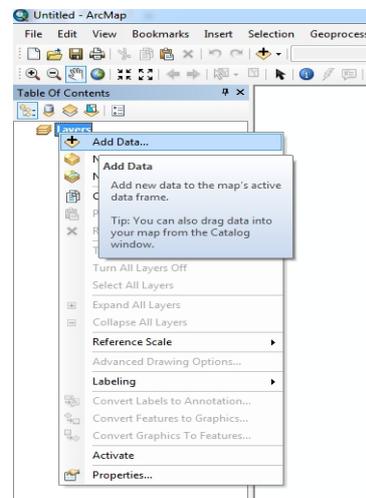
Langkah pertama membuat petainformasi awal, aplikasi yang digunakan adalah ArcGIS 10.3

1. Buka program ArcGIS 10.3



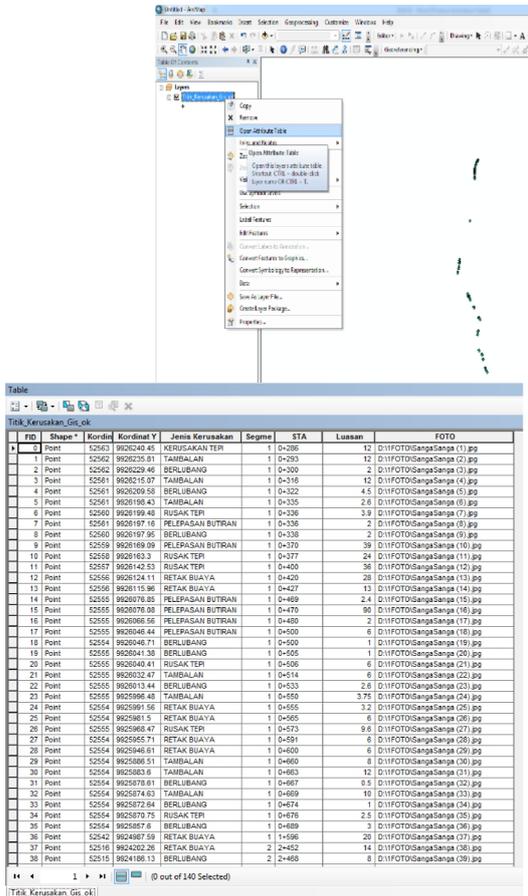
Gambar 11 ArcGIS

2. Membuat data data baru, dengan menggunakan data base pada Microsoft excel untuk menentukan titik kordinat pada kerusakan tertentu



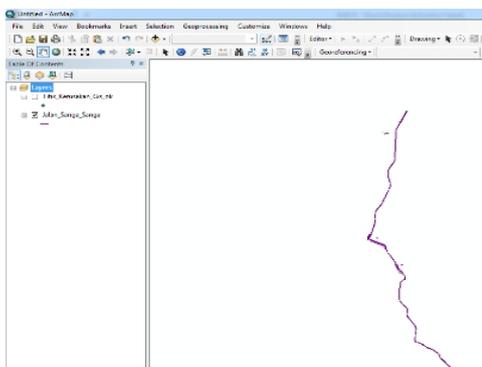
Gambar 12 Add Data

3. Lalu klik open Attribute Table untuk memastikan data base pada setiap titik kerusakan yang ada sudah masuk dengan lengkap.



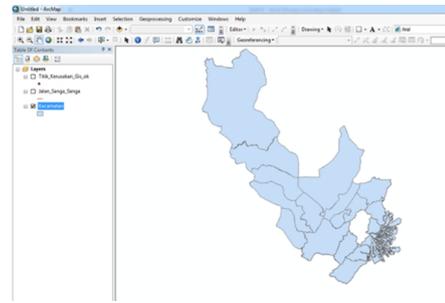
Gambar 13 Open Attribute Table

4. Add data ulang untuk gambar polyline yang ada di autocad dengan menggunakan data dwg



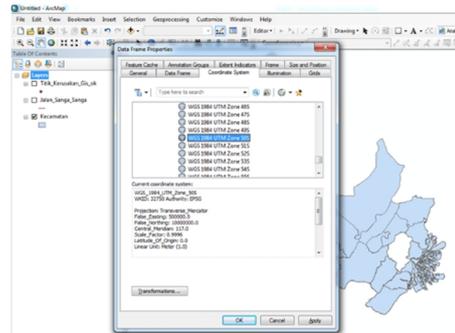
Gambar 14 Polyline

5. Add data ulang lagi untuk gambar peta administrasi wilayah kabupaten hingga kecamatan



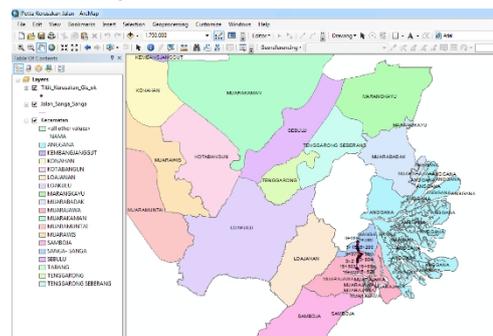
Gambar 15 Peta Administrasi Wilayah Kabupaten

6. Atur Coordinate System peta pada Indonesia dengan menggunakan Coordinate System WGS 1984 UTM Zone 50S



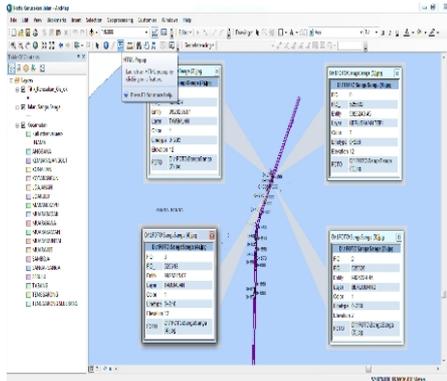
Gambar 16 Coordinate System

7. Lalu klik lagi kolom wilayah kabupaten hingga kecamatan tadi dengan mengklik kanan >properties>Symbology>Categories>Add All Values>OK



Gambar 17 Wilayah Kecamatan

- Untuk melihat setiap titik kerusakan bisa langsung mengklik pada kolom HTML POPUP yang tertera.



Gambar 18 Html Popup Kerusakan Jalan

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil seluruh pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Identifikasi jenis-jenis kerusakan yang dominan pada ruas jalan Sanga sanga – Dondang pada sta 0+000 – 18+000 khusus nya pada segmen 1 hingga segmen 11 antara lain, Berlubang, Retak, Pelepasan butiran, Kerusakan Tepi, dan Tambalan
- Analisa Perhitungan nilai Pavement Condition Index (PCI) untuk ruas jalan Sanga sanga – Dondang adalah 33 dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan tersebut termasuk dalam kualifikasi Buruk (Poor). Dan berdasarkan nilai PCI tersebut maka ruas jalan ini termasuk dalam program jalan Rekontruksi Ulang.

- Dari hasil pemetaan menggunakan aplikasi gis didapat jenis informasi dalam data luas kerusakan, jenis kerusakan, titik kordinat x dan y, sta kerusakann dan foto dokumentasi sehingga memudahkan dalam menyajikan informasi kerusakan dalam bentuk peta.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang ada dapat diambil beberapa saran untuk meningkatkan kinerja perkerasan jalan Sanga sanga – Dondang antara lain :

- Untuk meningkatkan nilai PCI dan memperbaiki kondisi perkerasan jalan menjadi lebih baik, maka dilakukan perbaikan perkerasan jalan secara lokal ataupun menyeluruh
- Dengan banyak nya titik kerusakan pada ruas jalan sanga sanga – dondang yang disebabkan oleh factor tidak adanya sebagian drainase yang aktif dan umur dari kondisi jalan yang sudah cukup lama seharusnya ruas jalan ini sudah direkontruksi ulang sejak lama agar tidak terjadinya kerusakan - kerusakan yang terus bermunculan dan kecelakaan yang mungkin saja terjadi pada saat menghindari kerusakan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga 1990, Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan. Lalu Lintas, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta. Dirjen Bina Marga.
- Bina Marga 1995, Manual Pemeliharaan Rutin Untuk Jalan

Nasional dan Jalan Provinsi Jilid II, Metode Perbaikan Standar Badan Penerbit Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan umum, Jakarta

Bina Marga 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan. Antar Kota Bina Marga No.038/T/BM/1997. Badan Penerbit Pekerjaan Umum Jakarta.

Bina Marga 1999, Pemeliharaan Rutin Jalan Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Ir.Sony Sulaksono W., M.Sc.2001.SI-374 Rekayasa Jalan.Bandung:ITB.

Sukirman, S, 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova, Bandung.

Shahin, M. Y. (1994). Pavement Management for Airports, Roads, and Parking. Lots.

www.tanahair.indonesia.go.id

