

**ANALISA KERUSAKAN PADA LAPISAN JALAN
PERKERASAN RIGID DENGAN METODE BINA
MARGA DAN METODE PCI (PAVEMENT
CONDITION INDEX)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Sipil
di Fakultas Universitas Medan Area

oleh :

**DEDE SAHBANA HASIBUAN
15 811 0097**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi- sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan,

26 Juli 2018

Penulis



Dede Sahbana Hasibuan

NPM 15.811.0097

**ANALISA KERUSAKAN PADA LAPISAN JALAN
PERKERASAN RIGID DENGAN METODE BINA MARGA
DAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)**

SKRIPSI

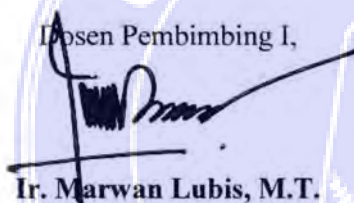
Oleh :

DEDE SAHBANA HASIBUAN

15 811 0097

Disetujui :

Dosen Pembimbing I,


Ir. Marwan Lubis, M.T.

Dosen Pembimbing II,


Ir. Kamaluddin Lubis, M.T.

Mengetahui :

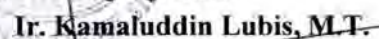


Dekan Fakultas Teknik,


Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M.Eng



Ketua Program Studi Teknik Sipil,

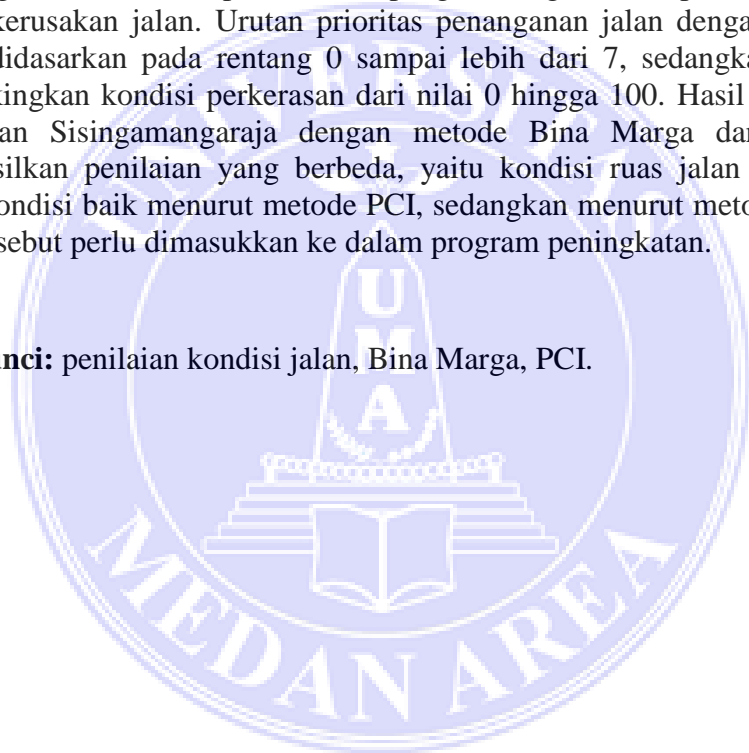

Ir. Kamaluddin Lubis, M.T.

ABSTRAK

ANALISA KERUSAKAN PADA LAPISAN JALAN PERKERASAN RIGID DENGAN METODE BINA MARGA DAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)

Menganalisa kondisi struktur perkerasan jalan sangat diperlukan sebelum dilakukannya perawatan dan perbaikan. Dua metode yang dapat digunakan dalam melakukan penilaian kondisi jalan adalah metode Bina Marga dan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai kondisi ruas jalan Sisingamangaraja berdasarkan kedua metode tersebut. Metode yang digunakan adalah penelitian lapangan dengan data primer berupa hasil survey kerusakan jalan. Urutan prioritas penanganan jalan dengan metode Bina Marga didasarkan pada rentang 0 sampai lebih dari 7, sedangkan metode PCI merangkingkan kondisi perkerasan dari nilai 0 hingga 100. Hasil analisa kondisi ruas jalan Sisingamangaraja dengan metode Bina Marga dan metode PCI menghasilkan penilaian yang berbeda, yaitu kondisi ruas jalan tersebut masih dalam kondisi baik menurut metode PCI, sedangkan menurut metode Bina Marga jalan tersebut perlu dimasukkan ke dalam program peningkatan.

Kata kunci: penilaian kondisi jalan, Bina Marga, PCI.

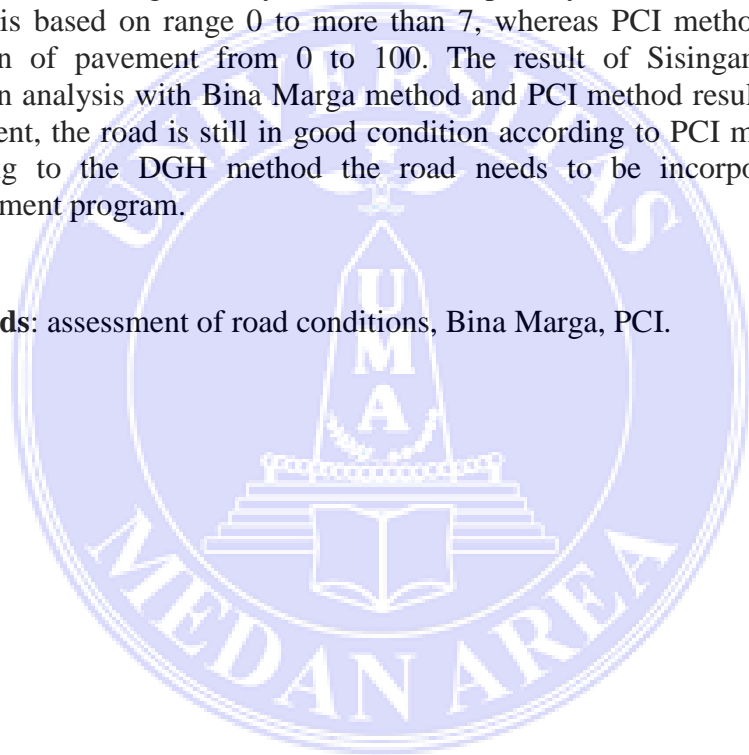


ABSTRACT

DAMAGE ANALYSIS ON RIGID HARDWEIGHT LAYING ROAD WITH METHOD BINA MARGA AND METHOD PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)

Analyzing the condition of pavement structures is necessary before maintenance and repair. Two methods that can be used in assessing road conditions are the DGH method and the PCI (Pavement Condition Index) method. This study aims to compare the value of Sisingamangaraja road condition based on the two methods. The method used is field research with primary data in the form of road damage survey. The order of priority of road handling by DGH method is based on range 0 to more than 7, whereas PCI method of paved the condition of pavement from 0 to 100. The result of Sisingamangaraja road condition analysis with Bina Marga method and PCI method resulted in different assessment, the road is still in good condition according to PCI method, whereas according to the DGH method the road needs to be incorporated into the improvement program.

Keywords: assessment of road conditions, Bina Marga, PCI.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “**Analisa Kerusakan Pada Lapisan Jalan Perkerasan Rigid Dengan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index)**”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir pendidikan Sarjana Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Penulisan laporan ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa adanya bantuan, dukungan material, spiritual dan informasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. A. Ya'kub Matondang, M.A., Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.S.C., Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, M.T., Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Marwan Lubis, M.T., Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, M.T., Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Orang tua kami yang memberikan dukungan moral dan semangat dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

7. Rekan-rekan Mahasiswa Universitas Medan Area, khususnya jurusan Teknik Sipil yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu namanya.

Penulis sudah menyajikan Tugas Akhir ini dengan baik, namun penulis merasa mungkin masih banyak terdapat kekurangan dan kesilapan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan untuk membangun Tugas Akhir ini.

Demikian laporan Tugas Akhir ini ditulis, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca laporan ini, terutama di dunia pendidikan dalam bidang Teknik Sipil.

Medan, 26 Juli 2018



Dede Sahbana Hasibuan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Pembatasan Penulisan	3
1.5 Teknik Pengolahan Data	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Jalan	5
2.2 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan	5
2.3 Konstruksi Perkerasan Kaku	7

2.3.1	Lapis pondasi bawah	8
2.3.2	Pelat Beton	8
2.4	Penyebab Kerusakan Perkerasan Kaku dan Akibat lanjutan yang Timbul	10
2.4.1	Deformasi	10
2.4.1.1	Amblas (depression).....	10
2.4.1.2	Patahan (faulting)	10
2.4.1.3	Pemompaan (pumping)	11
2.4.1.4	Rocking	12
2.4.2	Retak (crack)	12
2.4.2.1	Retak Blok (block crack).....	13
2.4.2.2	Retak Sudut (corner crack).....	13
2.4.2.3	Retak Diagonal (diagonal crack).....	14
2.4.2.4	Retak Memanjang (longitudinal crack).....	15
2.4.2.5	Retak tidak beraturan (meandering crack)	15
2.4.2.6	Retak Melintang (transverse crack).....	16
2.4.3	Kerusakan pengisi sambungan (Joint Seal Damage)	17
2.4.4	Gompal (<i>spalling</i>).....	17
2.4.5	Penurunan bagian tepi perkerasan (<i>edge drop-off</i>).....	18
2.4.6	Tambalan dan Galian Utilitas (Patching and Utility Cuts)	18
2.4.7	Kerusakan tekstur permukaan (<i>surface texture deficiencies</i>).....	19
2.4.7.1	Keausan akibat lepasnya mortar dan	

agregat (scaling)	19
2.4.7.2 Keausan agregat (polished aggregate).....	20
2.4.8 Lubang (<i>pothole</i>)	20
2.5 Metode yang Digunakan dalam Penilaian Kondisi Perkerasan	21
2.5.1 Metode Bina Marga	21
2.5.1.1 Penilaian Kondisi Perkerasan	21
2.5.2 Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI)	24
2.5.2.1 Penilaian Kondisi Perkerasan.....	25
BAB III METODOLOGI	28
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Bagan Alir (<i>Flowcart</i>) studi.....	29
3.3 Pengumpulan Data	30
3.3.1 Data Kondisi Jalan.....	30
3.3.2 Data Kondisi Kerusakan Jalan	30
BAB IV ANALISA DATA	38
4.1 Analisa Data dengan Metode Bina Marga	38
4.1.1 Penilaian Kondisi Jalan	41
4.2 Analisa Data dengan Metode <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	41
4.2.1 Penilaian Kondisi Jalan	52
4.3 Perbandingan Hasil Analisa Data Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>)	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1	Perbedaan antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur	6
Tabel.2	Tingkat kerusakan Amblas menurut Metode PCI	10
Tabel.3	Tingkat kerusakan patahan (<i>faulting</i>) menurut Metode PCI	11
Tabel.4	Tingkat kerusakan retak blok menurut Metode PCI.....	13
Tabel.5	Tingkat kerusakan retak sudut menurut Metode PCI	14
Tabel.6	Tingkat kerusakan retak diagonal menurut Metode PCI.....	14
Tabel.7	Tingkat kerusakan retak memanjang menurut Metode PCI	15
Tabel.8	Tingkat kerusakan retak tak beraturan menurut Metode PCI.....	16
Tabel.9	Tingkat kerusakan retak melintang menurut Metode PCI.....	16
Tabel.10	Tingkat kerusakan pengisi sambungan menurut Metode PCI.....	17
Tabel.11	Tingkat kerusakan gompal menurut Metode PCI.....	18
Tabel.12	Tingkat kerusakan penurunan pada bagian tepi perkerasan menurut Metode PCI.....	18
Tabel.13	Tingkat kerusakan tambalan menurut Metode PCI.....	19
Tabel.14	Tingkat kerusakan pelepasan butir menurut Metode PCI	19
Tabel.15	Tingkat kerusakan lubang menurut Metode PCI.....	21
Tabel.16	Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan	22
Tabel.17	Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan	22
Tabel.18	Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan	23
Tabel.19	Tabel Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Total Angka Kerusakan	24
Tabel.20	Tabel Rekapitulasi Penentuan Angka Kerusakan Sisi Kiri Jalan Sisingamangaraja.....	39
Tabel.21	Tabel Rekapitulasi Penentuan Angka Kerusakan Sisi Kanan Jalan Sisingamangaraja.....	40
Tabel.22	Tabel Rekapitulasi luas kerusakan total sisi kiri jalan Sisingamangaraja.....	41

Tabel.23	Tabel Rekapitulasi luas kerusakan total sisi kanan jalan Sisingamangaraja.....	42
Tabel.24	Tabel Perhitungan <i>Deduct Value</i> (Nilai Pengurangan) Sisi Kiri Jalan Sisingamangaraja.....	46
Tabel.25	Tabel Perhitungan <i>Deduct Value</i> (Nilai Pengurangan) Sisi Kanan Jalan Sisingamangaraja.....	47
Tabel.26	Tabel perbandingan (DV – m) terhadap m untuk sisi kiri jalan Sisingamangaraja.....	48
Tabel.27	Tabel perbandingan (DV – m) terhadap m Untuk sisi kanan jalan Sisingamangaraja.....	48
Tabel.28	Tabel hasil iterasi CDV untuk sisi kiri jalan Sisingamangaraja	50
Tabel.29	Tabel hasil iterasi CDV untuk sisi kanan jalan Sisingamangaraja	51

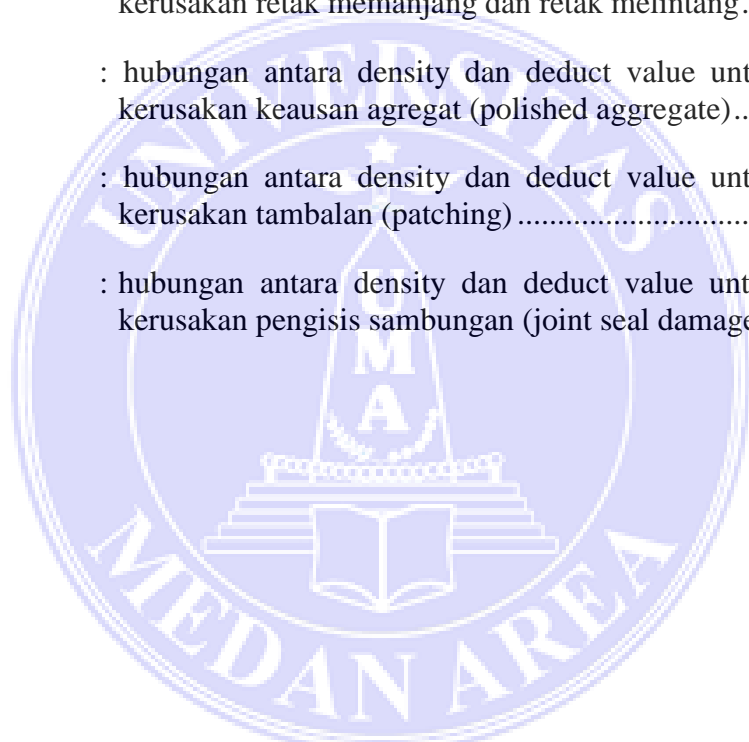


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Rating Kondisi Perkerasan Berdasarkan Nilai PCI.....	25
Gambar 3.1	: Gompal pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja.....	30
Gambar 3.2	: Gompal pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja.....	31
Gambar 3.3	: Lubang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja	31
Gambar 3.4	: Lubang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja	32
Gambar 3.5	: Retak Melintang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja.....	32
Gambar 3.6	: Retak Melintang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja.....	33
Gambar 3.7	: Retak Memanjang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja	33
Gambar 3.8	: Retak Memanjang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja ..	34
Gambar 3.9	: Retak sudut pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja.....	34
Gambar 3.10	: Retak sudut pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja.....	35
Gambar 3.11	: Retak diagonal pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja.....	35
Gambar 3.12	: Retak diagonal pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja.....	36
Gambar 3.13	: <i>Scaling</i> pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja.....	36
Gambar 3.14	: <i>Scaling</i> pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja.....	37
Gambar 3.15	: Kerusakan pengisi sambungan pada ruas jalan Sisingamangaraja	37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan ambblas (depression).....	43
Grafik 2	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan lubang (potholes).....	43
Grafik 3	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan keausan akibat lepasnya mortar beton (scaling)...	44
Grafik 4	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan retak memanjang dan retak melintang.....	44
Grafik 5	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan keausan agregat (polished aggregate).....	45
Grafik 6	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan tambalan (patching).....	45
Grafik 7	: hubungan antara <i>density</i> dan <i>deduct value</i> untuk jenis kerusakan pengisis sambungan (joint seal damage).....	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, telah banyak mengalami peningkatan yang pesat dalam intensitas aktifitas sosial ekonomi seiring dengan kemajuan ekonomi yang telah terjadi. Aktifitas masyarakat seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat di suatu wilayah merupakan faktor utama pembangkit kebutuhan perjalanan sehingga pada akhirnya perlu adanya tingkat efisiensi, keamanan, serta kenyamanan dalam perjalanan. Peningkatan jumlah pergerakan yang terjadi juga akan menuntut kualitas maupun kuantitas prasarana yang harus seimbang.

Jalan raya adalah salah satu prasarana yang akan mempercepat pertumbuhan dan pengembangan suatu daerah serta akan membuka hubungan sosial, ekonomi dan budaya antar daerah. Didalam undang-undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 tentang prasarana jalan, disebutkan bahwa jalan mempunyai peranan penting dalam mewujudkan perkembangan kehidupan bangsa. Maka jalan darat ini sangat dibutuhkan oleh masyarakat di dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari.

Ruas jalan Sisingamangaraja batas Simpang Halat – Simpang Limun merupakan salah satu jalan yang dibangun dengan menggunakan konstruksi perkerasan kaku atau *rigid pavement*, dimana jalan memiliki syarat umum yaitu dari segi konstruksi harus kuat, awet, dan kedap air. Jika dilihat dari segi pelayanan, jalan harus rata, tidak licin, geometrik memadai dan ekonomis. Untuk

itu, dibutuhkan suatu rancangan perkerasan yang mampu melayani beban berupa lalu lintas yang melewati perkerasan tersebut. Pada umumnya, jalan direncanakan memiliki umur rencana pelayanan tertentu sesuai kebutuhan dan kondisi lalu lintas yang ada, misalnya 10 sampai dengan 20 tahun, dengan harapan bahwa jalan masih tetap dapat melayani lalu lintas dengan tingkat pelayanan pada kondisi yang baik. Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun kondisi fungsionalnya yang mengalami kerusakan. Oleh sebab itu maka perlu dilakukan penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan yaitu dengan melakukan survai secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisa kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Sehubungan dengan permasalahan kerusakan pada lapisan perkerasan jalan yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan, maka tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Menilai kondisi perkerasan jalan guna mengetahui jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi.
2. Membandingkan hasil analisa metode Bina Marga dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dalam mengevaluasi kerusakan jalan.

1.3 Perumusan Masalah

Menilai kondisi permukaan jalan secara visual untuk selanjutnya diketahui tingkat kerusakan berdasarkan metode bina marga dan PCI. Kemudian dengan diketahuinya tingkat kerusakan jalan tersebut, maka dapat diambil tindakan perbaikan. Untuk mengetahui hasil perbandingan penilaian kondisi permukaan jalan dengan metode bina marga ataupun PCI.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Menganalisa kerusakan pada permukaan jalan perkerasan rigid (*rigid pavement*) berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya dengan mendata setiap pengukuran yang dilakukan.
2. Mengkaji kemungkinan penyebab dari timbulnya kerusakan pada permukaan jalan serta akibat lanjutan yang dapat ditimbulkan.
3. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode Bina Marga dan metode PCI (*Pavement Condition Index*).

1.5 Teknik Pengolahan Data

Metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Data penulisan yaitu dengan mengumpulkan data-data dan keterangan dari buku-buku yang berhubungan dengan pembahasan pada tugas akhir ini serta masukan-masukan dari dosen pembimbing. Data – data yang

digunakan untuk menentukan tingkat kerusakan jalan yaitu berupa data panjang, lebar, luasan, serta kedalaman tiap jenis kerusakan yang terjadi. Dan juga data volume lalu lintas harian.

2. Untuk analisis data dalam menentukan tingkat kerusakan jalan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode pendekatan antara lain dengan metode Bina Marga dan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Jalan adalah sarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan 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 (Peraturan Pemerintah No 34 Tahun 2006).

Jalan sebagai prasarana pembangunan dan penghubung dalam pengembangan wilayah memiliki peranan sangat penting. Oleh karena itu, lalu lintas di atas jalan tersebut harus terselenggara secara lancar dan aman sehingga pengangkutan dapat berjalan cepat, efisien dan ekonomis.

2.2 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang dipakai antara lain adalah batu pecah, batu belah, batu kali dan hasil samping peleburan baja. Sedangkan bahan ikat yang dipakai antara lain adalah aspal, semen dan tanah liat. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas :

- a. Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Lapisan-lapisan

perkerasan bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.

- b. Konstruksi perkerasan kaku (*Rigit Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland Cement*) sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasat dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton.
- c. Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau perkerasan kaku diatas perkerasan lentur.

Perbedaan utama antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur diberikan pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel. 1 : Perbedaan antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur

Perkerasan Kaku	Perkerasan Lentur
1. Kebanyakan digunakan hanya pada jalan kelas tinggi, serta pada perkerasan lapangan terbang.	1. Dapat digunakan untuk semua tingkat volume lalu-lintas.
2. Job Mix lebih mudah dikendalikan kualitasnya. Modulus Elastisitas antara lapis permukaan dan pondasi sangat berbeda.	2. Kendali kualitas untuk Job Mix lebih rumit.
3. Dapat lebih bertahan terhadap kondisi drainase yang lebih buruk.	3. Sulit untuk bertahan terhadap kondisi drainase yang buruk.
4. Umur rencana dapat mencapai 20 tahun.	4. Umur rencana relatif pendek 5 – 10 tahun.
5. Indeks Pelayanan tetap baik hampir selama umur rencana, terutama jika <i>transverse joints</i> dikerjakan dan dipelihara dengan baik.	5. Indeks Pelayanan yang terbaik hanya pada saat selesai pelaksanaan konstruksi, setelah itu berkurang seiring dengan waktu dan frekuensi beban lalu-lintas.
7. Biaya pemeliharaan relative tidak ada.	8. Biaya pemeliharaan yang dikeluarkan, mencapai lebih kurang

	dua kali lebih besar daripada perkerasan kaku.
8. Agak sulit untuk menetapkan saat yang tepat untuk melakukan pelapisan ulang.	9. Pelapisan ulang dapat dilaksanakan pada semua tingkat ketebalan perkerasan yang diperlukan, dan lebih mudah menentukan perkiraan pelapisan ulang.
9. Kekuatan konstruksi perkerasan kaku lebih ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan)	10. Kekuatan konstruksi perkerasan lentur ditentukan oleh tebal setiap lapisan dan daya dukung tanah dasar.
10. Tebal konstruksi perkerasan kaku adalah tebal pelat beton tidak termasuk pondasi.	11. Tebal konstruksi perkerasan lentur adalah tebal seluruh lapisan yang ada di atas tanah dasar.

sumber: Suryawan, Ari., (2006), *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.

Sesuai dengan pembatasan masalah, maka untuk pembahasan selanjutnya hanya akan dibahas tentang konstruksi perkerasan kaku saja.

2.3 Konstruksi Perkerasan Kaku

Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), adalah perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat. Perkerasan ini terdiri dari pelat beton dengan atau tanpa besi tulangan yang dicor di atas tanah dasar yang telah dipadatkan, baik dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton tersebut. Perkerasan kaku atau perkerasan beton semen portland, umumnya terdiri hanya dua lapis yaitu :

1. Lapis pondasi bawah (*subbase*)
2. Pelat Beton

tetapi lapisan permukaan aspal kadang - kadang ditambahkan pada saat pembangunan maupun sesudahnya.

2.3.1 Lapis pondasi bawah

Lapis pondasi bawah berfungsi untuk:

- a. Mengendalikan pengaruh pemompaan (*pumping*).
- b. Mengendalikan aksi pembekuan.
- c. Sebagai lapisan drainase.
- d. Mengendalikan kembang - susut tanah dasar.
- e. Memudahkan pelaksanaan, karena dapat juga berfungsi sebagai lantai kerja.
- f. Mengurangi terjadinya retak pada pelat beton.

Untuk mencegah pemompaan, lapisan pondasi bawah harus lolos air. Dalam tinjauan untuk drainase, lapis pondasi bawah harus sedikit mengandung atau tidak mengandung butiran halus.

Bila drainase tidak menjadi masalah, dalam tinjauan kekuatan sruktur lapisan pondasi bawah diperbolehkan tidak terdiri dari material lolos air, tapi harus bergradasi baik dan harus dapat menahan deformasi akibat beban lalu lintas.

2.3.2 Pelat Beton

Pelat beton dapat diletakkan diatas material komposit dengan menggunakan agregat yang berbeda pada lapisan atas dan bawahnya. Lapisan - lapisan atas dan bawah suatu lapisan penutup (*capping layer*) kadang - kadang digunakan tapi sangat jarang.

Bergantung pada kondisinya, perkerasan beton dapat berupa pelat (*slab*) tanpa tulangan, diberi sedikit tulangan secara kontiniu, prategang

atau beton fiber. Pelat beton biasanya diletakkan diatas material granuler yang dipadatkan atau pondasi bawah yang dirawat (*treated subbase*) yang dibawahnya didukung oleh tanah dasar (*subgrade*) yang dipadatkan. Lapis pondasi bawah memberikan dukungan untuk kesetabilan, dan kadang - kadang juga memberikan fasilitas drainase bawah permukaan.

Perkerasan beton tanpa tulangan mempunyai banyak sambungan melintang (umumnya terpisah satu sama lain dengan jarak sekitar 5 meter). Untuk mencegah retakan akibat perubahan perkerasan beton yang dibuat bertulang, memiliki sambungan lebih jarang yaitu antara 15 - 35 meter. Fungsi tulangan antara lain untuk mencegah retakan.

Perkerasan beton bertulang lebih banyak sambungan - sambungan hanya dibutuhkan untuk keperluan pelaksana. Jarak tulangan dibuat lebih rapat, karena berfungsi untuk mendistribusikan retakan agar seragam disepanjang perkerasan, selain juga untuk mencegah timbulnya retakan yang terlalu lebar. Pertimbangan utama dalam perencanaan perkerasan kaku adalah kekuatan struktur betonnya.

Dilihat dari sifat dan tujuan penelitian ini maka dapat digolongkan bahwa penelitian ini adalah penelitian kausal-komperatif (*causal-comperative research*). Tujuan penelitian kausal komperatif adalah untuk melakukan pengamatan terhadap akibat yang ada dan mengkaji faktor yang mungkin menjadi penyebab dari akibat yang ditimbulkan.

2.4 Kerusakan Perkerasan Kaku Dan Akibat Lanjutan

Tipe kerusakan yang umum terjadi pada perkerasan kaku dapat dikelompokkan dalam beberapa tipe kerusakan yang sejenis berdasarkan model kerusakan. Identifikasi masing-masing tipe kerusakan adalah sebagai berikut :

2.4.1 Deformasi

Deformasi adalah penurunan permukaan perkerasan sebagai akibat terjadinya retak atau pergerakan antara slab. Tipe kerusakan deformasi dikelompokkan sebagai berikut:

2.4.1.1 Amblas (*depression*)

Amblas adalah penurunan permanen permukaan slab dan umumnya terletak disepanjang retakan atau sambungan. Kedalaman amblas yang dipandang kritis adalah lebih dari 25 mm.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan amblas adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tingkat kerusakan Amblas menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Kedalaman maximum amblas
L	½ - 1 in (13 – 25 mm)
M	1 – 2 in (25 – 51 mm)
H	>2 in (>51 mm)

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.1.2 Patahan (*faulting*)

Patahan adalah perbedaan elevasi antara slab, akibat penurunan pada sambungan atau retakan. Patahan biasanya terjadi akibat tidak

adanya transfer beban di antara dua pelat, yang diikuti dengan pemadatan atau penyusutan volume lapisan tanah di bawah pelat tersebut. Patahan di sambungan mengakibatkan kurang nyamannya pengendara, dan termasuk kerusakan fungsional.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan patahan (faulting) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat kerusakan patahan (*faulting*) menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Beda Elevasi
L	1/8 – 3/8 in (3 – 10 mm)
M	>1/8 – 3/8 in (>3 – 10 mm)
H	Sangat rusak / kenyamanan kendaraan sangat terganggu

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.1.3 Pemompaan (*pumping*)

Pemompaan adalah fenomena dimana air atau lumpur keluar (terpompa) melalui sambungan atau retakan yang ditimbulkan oleh defleksi slab akibat lalu-lintas. Pemompaan dapat mengurangi daya dukung lapis pondasi karena timbulnya rongga di bawah slab dan umumnya tidak dapat diamati secara visual, kecuali setelah turun hujan. Beberapa material pondasi (base) sangat dipengaruhi oleh aksi pemompaan, seperti halnya pada tanah-dasar (subgrade) yang elastis. Tahap awal dari pemompaan lapis pondasi dari material granuler sama dengan pemompaan pada tanah berbutir halus. Suatu rongga terbentuk oleh beban yang berulang-ulang pada material pondasi. Rongga-rongga ini, awalnya adalah akibat dari pemadatan lapis pondasi atau tanah-dasar yang tidak baik, atau dapat pula, rongga

berasal dari butiran halus yang terkumpul di dalam lapis pondasi akibat deformasi permanen yang berlebihan pada bagian lapis pondasi sebelah atas. Kemudian, air masuk ke dalam rongga, jika material granuler gradasinya padat, maka material akan tetap di bawah pelat sampai terangkut oleh pengaruh defleksi pelat akibat beban berulang dari lalu lintas. Dalam hal ini, tidak ada definisi tingkat kerusakan. Cukup diidentifikasi saja bahwa telah terjadi pemompaan.

2.4.1.4 *Rocking*

Rocking adalah fenomena dimana terjadi pergerakan vertikal pada sambungan atau retakan yang disebabkan oleh lalu lintas. Biasanya, rocking terjadi oleh akibat turunnya tanah-dasar atau pemompaan (*pumping*) lapisan pendukung di bawah pelat, sehingga dukungan hilang yang dapat menimbulkan patah permanen. Keberadaan rocking tidak dapat diamati secara visual, akan tetapi dapat dirasakan bila kendaraan melintas di atas slab yang mengalami rocking. Sama halnya dengan *pumping*, pada *rocking* juga tidak ada definisi tingkat kerusakan yang terjadi.

2.4.2 Retak (*crack*)

Bila perkerasan beton timbul retak, maka segera dibersihkan dan ditutup. Jika terdapat problem structural, maka harus ditambal pada seluruh kedalamannya. Jika terdapat rongga di bawah pelat, maka rongga harus ditutup dengan aspal atau bahan lain. Seluruh sambungan dan retakan harus ditutup dengan bahan perekat supaya masuknya air dan

bahan asing yang lain dapat dicegah. Jika sambungan atau retakan tidak ditutup, maka kemungkinan besar akan terjadi kerusakan perkerasan secara menyeluruh. Tipe retak yang umum terjadi pada perkerasan kaku dikelompokkan sebagai berikut:

2.4.2.1 Retak Blok (*block crack*)

Retak blok adalah retak saling berhubungan yang membentuk rangkaian blok berbentuk segiempat dan umumnya ukuran blok > 1m. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak blok adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4. Tingkat kerusakan retak blok menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah
M	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang
H	Blok didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan tinggi.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.2.2 Retak Sudut (*corner crack*)

Retak sudut adalah retak yang memotong secara diagonal dari tepi atau sambungan memanjang ke sambungan melintang.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak sudut adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Tingkat kerusakan retak sudut menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Pecah didefinisikan oleh retak kecil dan area antara pecahan dan sambungan tidak retak atau mungkin sedikit retak. penurunan retak > 1/8 inc (3 mm)
M	Pecah didefinisikan oleh retak sedang dan/atau area antara pecahan dan sambungan mengalami retak ukuran sedang.
H	Pecah didefinisikan oleh retak besar sangat parah dan/atau area antara pecahan dan sambungan mengalami retak sangat parah.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.2.3 Retak Diagonal (*diagonal crack*)

Retak diagonal adalah retak yang tidak berhubungan dan garis retaknya memotong slab. Penyebab kegagalan struktur semacam ini adalah akibat dari memadatnya tanah dasar pasir halus, sehingga mengurangi kekuatannya dalam mendukung pelat. Kondisi ini mengakibatkan pecahnya pelat beton oleh akibat tegangan yang berlebihan dalam pelat. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak diagonal adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tingkat kerusakan retak diagonal menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Retak diagonal didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.
M	Retak diagonal didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.
H	Retak diagonal didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.2.4 Retak Memanjang (*longitudinal crack*)

Retak memanjang adalah retak yang tidak berhubungan dan merambat ke arah memanjang slab, dimulai sebagai retak tunggal atau serangkaian retak yang mendekati sejajar. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak memanjang adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Tingkat kerusakan retak memanjang menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8</math> in (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar <math><3/8 - 3</math> in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Sembarang retak terisi atau retak tak terisi dikelilingi dengan retak acak 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak perat menjadi pecahan).

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.2.5 Retak tidak beraturan (*meandering crack*)

Retak tidak beraturan adalah retak yang tidak berhubungan, polanya tidak beraturan, dan umumnya merupakan retak tunggal. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak tak beraturan adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Tingkat kerusakan retak tak beraturan menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Retak tidak beraturan didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan rendah.
M	Retak tidak beraturan didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.
H	Retak tidak beraturan didefinisikan oleh retak dengan tingkat kerusakan sedang.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.2.6 Retak Melintang (*transverse crack*)

Retak melintang adalah retak yang tidak berhubungan dan retaknya merambat kearah melintang slab. Perkerasan beton semen Portland yang tidak dilengkapi dengan tulangan baja untuk perubahan temperatur, akan lebih beresiko mempunyai retak melintang yang lebar. Sama halnya seperti pada retak memanjang, Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak melintang adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Tingkat kerusakan retak melintang menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar <3/8 in (10 mm) 2. Retak terisi, sembarang lebar
M	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Retak tak terisi, lebar <3/8 – 3 in (10 - 76 mm) 2. Retak tak terisi, sembarang lebar 3 in (76 mm) dikelilingi retak acak ringan. 3. Retak terisi, sembarang lebar yang dikelilingi retak acak ringan.
H	Satu dari kondisi berikut yang terjadi : 1. Sembarang retak terisi atau retak tak terisi dikelilingi dengan retak acak 2. Retak tak terisi lebih dari 3 in (76 mm) 3. Retak sembarang lebar dengan beberapa inci disekitar retakan, pecah (retak perat menjadi pecahan).

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.3 Kerusakan pengisi sambungan (*Joint Seal Damage*)

Kerusakan pengisi sambungan dapat menyebabkan masuknya bahan lain yang keras ke dalam sambungan, bahan tersebut dapat menghalangi pemuaian horizontal slab yang mengakibatkan tegangan sehingga dapat menimbulkan gompal dan retak, serta masuknya air permukaan dapat mengakibatkan *pumping* dan *rocking*. Hilangnya penutup sambungan menimbulkan tanggul-tanggul kecil pada sambungan. Kerusakan bahan pengisi sambungan juga dapat menyebabkan masuknya material keras ke dalamnya, sehingga dapat menghalangi pemuaian arah horizontal. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk kerusakan pengisi sambungan adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Tingkat kerusakan pengisi sambungan menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Penutup sambungan umumnya masih bagus diseluruh bagian, hanya ada sedikit kerusakan.
M	Penutup sambungan umumnya agak kurang bagus diseluruh bagian, hanya ada satu atau lebih kerusakan ukuran sedang.
H	Penutup sambungan umumnya kurang bagus diseluruh bagian, hanya ada satu atau lebih kerusakan parah.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.4 Gompal (*spalling*)

Gompal adalah pecah yang umumnya terjadi pada bagian tepi permukaan slab, sambungan, sudut atau retakan. Kedalaman gompal bervariasi hingga lebih dari 50 mm.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan gompal adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Tingkat kerusakan gompal menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Kedalaman gompal
L	½ - 1 in (13 – 25 mm)
M	1 – 2 in (25 – 51 mm)
H	>2 in (>51 mm)

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.5 Penurunan bagian tepi perkerasan (*edge drop-off*)

Penurunan bagian tepi perkerasan adalah penurunan yang terjadi pada bahu yang berdekatan dengan tepi slab.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan penurunan pada bagian tepi perkerasan adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Tingkat kerusakan penurunan pada bagian tepi perkerasan menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Penutup sambungan umumnya masih bagus diseluruh bagian, hanya ada sedikit kerusakan.
M	Penutup sambungan umumnya agak kurang bagus diseluruh bagian, hanya ada satu atau lebih kerusakan ukuran sedang.
H	Penutup sambungan umumnya kurang bagus diseluruh bagian, hanya ada satu atau lebih kerusakan parah.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.6 Tambalan dan Galian Utilitas (*Patching and Utility Cuts*)

Tambalan adalah area perkerasan yang telah dibongkar dan diganti dengan material pengisi. Penambalan sering dilakukan dalam area perkerasan guna perbaikan perkerasan, dimana dibawah perkerasan ada parit atau lubang yang harus diperbaiki.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan untuk retak tambalan adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Tingkat kerusakan tambalan menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan. Kenyamanan berkendara dinilai terganggu sedikit.
M	Tambalan sedikit rusak, diikuti terjadinya gompal. Kenyamanan kendaraan agak terganggu.
H	Tambalan sangat rusak. Kenyamanan kendaraan sangat terganggu.

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.7 Kerusakan tekstur permukaan (*surface texture deficiencies*)

2.4.7.1 Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*scaling*)

Scaling adalah kerusakan atau keausan dari slab yang mengakibatkan aus atau lepasnya mortar beton yang diikuti dengan lepasnya agregat pada bagian yang mengalami kerusakan. Dalam kerusakan yang sudah parah, pengelupasan permukaan beton bisa berlanjut sampai kedalaman yang dalam. *Scaling* mudah sekali dikenali, dan merupakan kerusakan yang umum terjadi pada beton. Ditinjau dari kekuatan struktur, kerusakan semacam ini tidak berakibat serius. Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan pelepasan butir adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Tingkat kerusakan pelepasan butir menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Identifikasi kerusakan
L	Agregat atau bahan pengikat mulai lepas. Di beberapa tempat, permukaan mulai berlubang.
M	Agregat atau bahan pengikat telah lepas, tekstur permukaan agak kasar dan berlubang.
H	Agregat atau bahan pengikat telah banyak lepas, tekstur permukaan sangat kasar dan

mengakibatkan banyak lubang. Diameter luasan lubang <4 in (10 mm) dan kedalaman ½ in (13 mm).

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.4.7.2 Keausan agregat (*polished aggregate*)

Kekesatan yang rendah adalah kerusakan yang diakibatkan rendahnya tekstur mikro atau makro. Umumnya, rendahnya tekstur mikro disebabkan oleh ausnya (*polishing*) agregat kasar pada permukaan beton atau akibat penggunaan agregat bulat dan licin. Penurunan tekstur makro terjadi karena pengausan mortar beton pada perkerasan. Kekesatan yang rendah, meskipun kadang-kadang dapat dikenali, akan tetapi tidak dapat diukur secara visual.

Untuk tingkat kerusakan seperti ini, tidak ada definisi derajat kerusakan, tetapi tetap dinilai sebagai kerusakan.

2.4.8 Lubang (*pothole*)

Lubang adalah pelepasan mortar dan agregat pada bagian permukaan perkerasan yang membentuk cekungan dengan kedalaman lebih dari 15 mm dan tidak memperlihatkan pecahan-pecahan yang bersudut seperti pada gompal. Kedalamnya dapat berkembang dengan cepat dengan adanya air.

Menurut Metode Pavement Condition Index (PCI), tingkat kerusakan lubang adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Tingkat kerusakan lubang menurut Metode PCI

Tingkat kerusakan	Kedalaman lubang
L	½ - 1 in (13 – 25 mm)
M	1 – 2 in (25 – 51 mm)
H	>2 in (>51 mm)

Sumber: <http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI> 24 Agustus 2017

2.5 Metode yang Digunakan dalam Penilaian Kondisi Perkerasan

2.5.1. Metode Bina Marga

Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, patahan, retak, aus, dan amblas. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan.

Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya, yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

- Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.
- Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas > 7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.

2.5.1.1. Penilaian Kondisi Perkerasan

- Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan
- Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan tetapkan nilai kelas jalan dengan menggunakan Tabel 16

Tabel 16. Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan

LHR (smp/hari)	Nilai Kelas Jalan
< 20	0
20 – 50	1
50 – 200	2
200 – 500	3
500 – 2000	4
2000 – 5000	5
5000 – 20000	6
20000 – 50000	7
> 50000	8

Sumber: Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota.

- Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan
- Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan berdasarkan Tabel 17:

Tabel 17. Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak – retak (<i>cracking</i>)	
Tipe	Angka
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
Lebar	Angka
>2 mm	3
1 – 2 mm	2
<1 mm	1
Tidak Ada	0

Luas Kerusakan	Angka
>30%	3
10% - 30%	2
<10%	1
Tidak Ada	0

Sumber : Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota
Tabel 18. Tabel Penentuan Angka Kondisi Berdasarkan Jenis Kerusakan

Alur	
Kedalaman	Angka
>20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak Ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
>30%	3
20 – 30 %	2
10 – 20 %	1
<10%	0
Kekasaran Permukaan	
Jenis	Angka
Disintegration	4
Pelepasan Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
Amblas	
Kedalaman	Angka
>5/100 m	4
2 – 5 / 100 m	2
0 – 2 / 100 m	1
Tidak Ada	0

Sumber : Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

- Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan berdasarkan Tabel 18

Tabel 19.Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Total Angka Kerusakan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 – 29	9
22 – 25	8
19 – 21	7
16 – 18	6
13 – 15	5
10 – 12	4
7 – 9	3
4 – 6	2
0 - 3	1

Sumber : Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota

- Menghitung nilai prioritas kondisi jalan dengan menggunakan persamaan berikut:

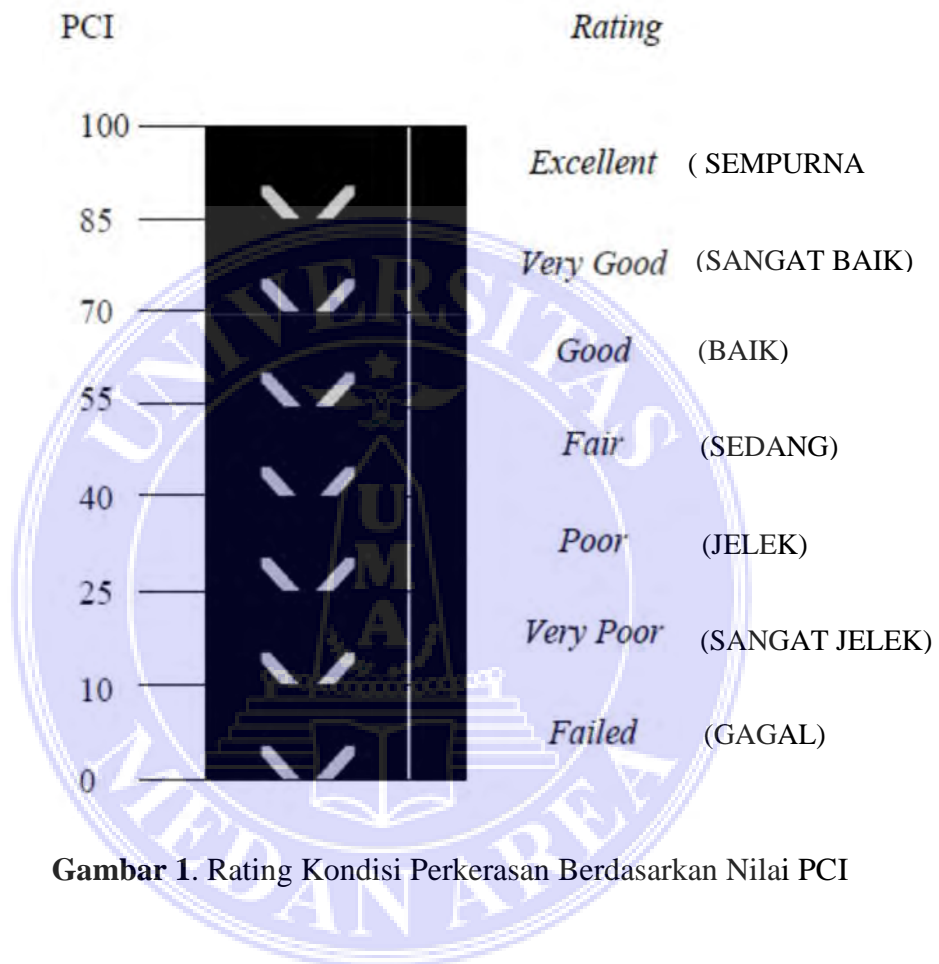
$$\text{Nilai Prioritas} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

2.5.2. Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Kelebihan yang terpenting dalam sistem manajemen perkerasan adalah kemampuannya baik dalam menetapkan kondisi eksisting dari suatu ruas jalan maupun dalam memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Untuk memprediksi kondisi yang akan datang sistem perangkaan berulang untuk mengidentifikasi kondisi perkerasan harus digunakan. Nilai perangkaan ini dikenal dengan *Pavement Condition Index (PCI)* yang dikembangkan oleh US *Army Corps of Engineers*.

PCI adalah indeks bernomor diantara 0 untuk kondisi perkerasan yang gagal (*failed*), dan 100 untuk kondisi perkerasan yang baik sekali. Rentang rating PCI seperti yang terdapat pada *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement*

(1982), seperti terlihat pada Gambar II.1. Perhitungan PCI didasarkan atas hasil survei kondisi jalan secara visual yang teridentifikasi dari tipe kerusakan, tingkat kerusakan (*severity*), dan kuantitasnya.



Gambar 1. Rating Kondisi Perkerasan Berdasarkan Nilai PCI

2.5.2.1. Penilaian Kondisi Perkerasan

1. Menetapkan *deduct value* (Nilai Pengurangan)

Deduct Value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density* (kadar kerusakan) dan *deduct value* (nilai pengurangan).

Deduct value juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.

Langkah – langkah untuk menentukan *deduct value* adalah sebagai berikut:

- a. Jumlahkan total tiap tipe kerusakan pada masing-masing tingkat keparahan.
 - b. Bagi hasil perhitungan a) dengan luas tiap segmen untuk mendapatkan *density* dari setiap tipe kerusakan.
 - c. Menentukan *deduct value* untuk masing-masing tipe kerusakan dan kombinasi tingkat keparahan berdasarkan grafik hubungan antara *density* dan *deduct value* (Appendix C), yang akan disajikan pada Bab IV.
2. Menentukan nilai pengurangan maksimum yang diizinkan (m) dari *deduct value*
- a. Jika hanya satu *deduct value* dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka total *deduct value* digunakan sebagai *corrected deduct value*, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut ini,
 - b. Urutkan *deduct value* dari nilai terbesar,
 - c. Menentukan nilai m dengan menggunakan rumus:
- $$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV) \quad (3)$$
- Dimana: m = nilai izin *deduct*.

HDV = nilai tertinggi dari *deduct*.

- d. Masing-masing *deduct value* dikurangkan terhadap m. Jika jumlah nilai hasil pengurangan yang lebih kecil dari m ada, maka semua *deduct value* dapat digunakan.

3. Menentukan CDV Maksimum (*Corrected Deduct Value*)

- a. Menentukan jumlah nilai *deduct* yang lebih besar dari 2
- b. Menentukan nilai total *deduct* dengan menjumlahkan tiap nilai *deduct*.
- c. Menentukan CDV dari perhitungan a) dan b) dengan menggunakan grafik koreksi nilai *deduct*, yaitu grafik hubungan antara *Total Deduct Value* (TDV) dan *Corrected Deduct Value* (CDV) yang akan disajikan pada Bab IV.
- d. setelah itu nilai *deduct* terkecil dianggap menjadi 2 pada iterasi berikutnya. Ulangi langkah a) sampai c) hingga memperoleh nilai $q = 1$.
- e. CDV maksimum adalah CDV terbesar pada proses iterasi di atas.

4. Menghitung PCI (*Pavement Condition Index*) dengan

rumus

$$PCI = 100 - CDV_{maks}$$

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

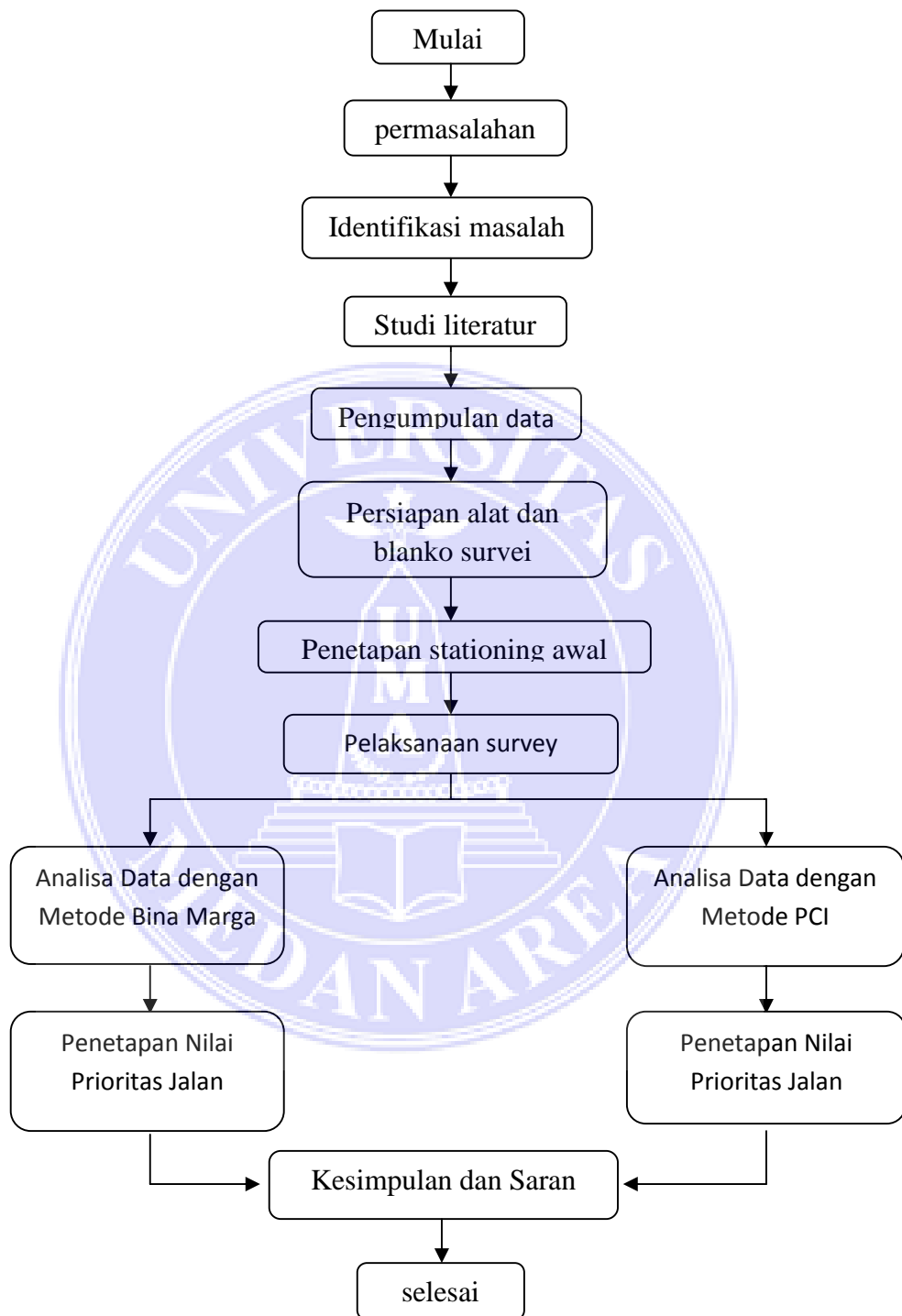
Lokasi penelitian dan waktu penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pada ruas jalan Sisingamangaraja, mulai dari Simpang Halat sampai Simpang Limun.
2. Ruas jalan sepanjang 2,3 km yang memiliki 2 jalur 1 lajur dengan lebar jalan 8 m.
3. Pengambilan data lapangan rencananya dilakukan selama lebih kurang satu minggu.

Adapun peralatan yang digunakan antara lain :

1. Meteran pita untuk mengukur panjang dan luas kerusakan serta mengukur panjang per segmen.
2. Penggaris untuk mengukur kedalaman kerusakan alur, lubang, amblas, dsb.
3. Form survey untuk pengisian data hasil survey penilaian kondisi jalan.
4. Kamera untuk mengambil foto dokumentasi.
5. Buku – buku yang mendukung penyelesaian tugas akhir ini.

3.2 Bagan Alir (*Flowcart*) studi



3.3 Pengumpulan Data

3.3.1. Data Kondisi Jalan

Lebar perkerasan : 8 m

Panjang perkerasan yang ditinjau : 2,4 km

Lebar per segmen penelitian : 100 m

3.3.2. Data Kondisi Kerusakan Jalan

Setelah melakukan survey visual pada ruas jalan Sisingamangaraja baik sisi kiri maupun kanan, jenis – jenis kerusakan yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Gompal

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, rata-rata kedalaman gompal yang terjadi < 50 mm.



Gambar 3.1. Gompal pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.2. Gompal pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

2. Lubang

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, banyak terdapat lubang – lubang pada permukaan perkerasan, baik sisi kiri maupun kanan jalan, dengan bentuk dan kedalaman bervariasi.



Gambar 3.3. Lubang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.4. Lubang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

3. Retak melintang

Retak melintang adalah retak yang merambat kearah melintang slab. Untuk retak melintang diukur panjang, lebar, serta dihitung luas retakan.



Gambar 3.5. Retak Melintang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.6. Retak Melintang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

4. Retak Memanjang

Sama seperti retak melintang, untuk retak memanjang diukur, panjang, lebar serta dihitung luasan retak.



Gambar 3.7. Retak Memanjang pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.8. Retak Memanjang pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

5. Retak Sudut

Retak sudut yaitu retak yang memotong secara diagonal dari tepi atau sambungan memanjang ke sambungan melintang. Pengukuran dilakukan sama dengan jenis retak yang lain.



Gambar 3.9. Retak sudut pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.10. Retak sudut pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

6. Retak diagonal

Retak diagonal yaitu retak yang tidak berhubungan dan garis retaknya memotong slab. Pengukuran retak diagonal sama dengan jenis retak lainnya.



Gambar 3.11. Retak diagonal pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.12. Retak diagonal pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

7. Kerusakan tekstur permukaan

Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*scaling*)



Gambar 3.13. *scaling* pada ruas kiri jalan Sisingamangaraja



Gambar 3.14. *scaling* pada ruas kanan jalan Sisingamangaraja

8. Kerusakan pengisi sambungan



Gambar 3.16. Kerusakan pengisi sambungan pada ruas jalan Sisingamangaraja

DAFTAR PUSTAKA

Suryawan Ari. 2009, *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*, Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.

Direktorat Pembinaan Jalan Kota. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota (No. 18/T/BNKT/1991)*. Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU. Jakarta (online) <http://www.pu.go.id/uploads/services/service20130717115240.pdf>. 09 Agustus 2017

Appendix C. *TM-5623 Deduct Value Curves-Asphalt Surfaced Jointed Concrete Pavement*. (online) <https://www.discountpdh.com/course/pavement/Deduct%20value%20curves-asphalt%20surfaced%20joined%20concrete%20pavemen.pdf>. 26 Agustus 2017

Guidelines And Procedures For Maintenance of Airport Pavement. (2007), U.S. Departement of Transportation http://www.faa.gov/documentLibrary/media/advisory_circular/150-5380-6B/150_5380_6b.pdf 01 September 2017

<http://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI>. 24 Agustus 2017

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
1	0+100			Retak melintang	95	7	1,5		665	1	665
					143	7	2		1001	1	1001
	0+200			154	3	0.5		462	1	462	
	0+1400			207	2	1		414	1	414	
	0+2000			127	7	2		889	1	889	
				92	5	1.5		460	1	460	
TOTAL										3891	
2	0+100			Retak Memanjang	150	0.3	1.5		45	1	45
	0+2000				140	0.2	1		28	1	28
TOTAL										73	
3	0+100			Retak diagonal	352	0.3	0		105.6	1	105.6
TOTAL										105.6	
4	0+100			Retak sudut	32	5	2		160	1	160
					34	4	2		136	1	136
	0+800			55	2	2.5		110	1	110	
				74	1	1		74	1	74	
TOTAL										480	
5	0+100			Kerusakan Pengisi Sambunga	60	6	1		360	1	360
					75	7	2.5		525	1	525
	0+200			121	3	0.5		363	1	363	
				217	3	1		651	1	651	

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
	0+1000			Kerusakan Pengisi Sambungan	620	3.5	0.5		2170	1	2170
	0+1100				120	4.5	0.5		540	1	540
					460	2.5	0.5		1150	1	1150
					585	3	0.5		1755	1	1755
	0+1300				270	4	0.5		1080	1	1080
					1220	2.5	0.5		3050	1	3050
					500	2.5	0.5		1250	1	1250
	0+1600				500	3	0.5		1500	1	1500
					315	3	0.5		945	1	945
					270	2.5	0.5		675	1	675
	0+1700				624	5	1.5		3120	1	3120
					223	3.5	1		780.5	1	780.5
	0+1800				1121	4	1		4484	1	4484
TOTAL											24398.5
6	0+100			Gompal	97	7.25	3		703.25	1	703.25
					56	10	3		560	1	560
	0+200				124	5	2		620	1	620
					75	4.5	1.5		337.5	1	337.5
	0+900				97	7	1.5		679	1	679
					127	8.5	1.5		1079.5	1	1079.5
	0+1300				92	7.5	1		690	1	690
	0+1500				54	6.5	2		351	1	351
					42	5	1		210	1	210
					66	7	1,5		462	1	462

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
	0+1600			Gompal	104	6.5	1		676	1	676
	0+1700				112	7	3		784	1	784
					96	7	2		672	1	672
	0+1900				98	4.5	2.5		441	1	441
	0+2000				58	6	2		348	1	348
	0+2100				64	12.5	2		800	1	800
	0+2200				48	9	1.5		432	1	432
					53	11	1.5		583	1	583
	0+2400				14	8	1.5		112	1	112
TOTAL											10540.3
7	0+100			Amblas	500	220	2		110000	1	110000
TOTAL											110000
8	0+100			Lubang			1,5	7	38.465	2	76.93
					15	8	2		120	1	120
					12.5	6	2.5		75	2	150
							1	3	7.065	8	56.52
					7	3	1,5		21	5	105
					10	4.5	2		45	1	45
	0+200						1	5	19.625	6	117.75
					10.5	5	2		52.5	2	105
							2	12	113.04	1	113.04
							1.5	10	78.5	1	78.5
	0+300						1	3	7.065	2	14.13
							1	6	28.26	9	254.34

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	17	3	2		51	1	51
					15	7.5	1.5		112.5	2	225
							1	2	3.14	6	18.84
					4	1.5	1		6	1	6
					12	4	2		48	1	48
					14	6	1.5		84	1	84
							1	2.5	4.90625	1	4.90625
	0+400				15	8	2.5		120	2	240
					12.5	2.5	2		31.25	3	93.75
							1	3	7.065	7	49.455
							1.5	12.5	122.6563	1	122.656
							1	2.5	4.90625	1	4.90625
					18	4	1.5		72	1	72
					11.5	5.5	2		63.25	1	63.25
							1.5	6	28.26	1	28.26
					6	2	1		12	2	24
							1	5	19.625	1	19.625
	0+500				15	6.5	2.5		97.5	4	390
					9	5	2		45	1	45
					8.5	2.5	1.5		21.25	1	21.25
					11	2.5	2		27.5	1	27.5
							1	2	3.14	2	6.28
							1	6	28.26	3	84.78
							1	3.5	9.61625	2	19.2325
							1	11	94.985	1	94.985
					9	3.5	1.5		31.5	2	63

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang			1.5	5.5	23.746	1	23.746
							1	3	7.065	2	14.13
					6	2.5	1		15	2	30
					6	1.5	1		9	1	9
	0+600				9	4	2		36	1	36
							1	2	3.14	1	3.14
	0+700						1	3.5	9.616	4	38.47
					13	3.5	2		45.5	2	91
					24	3.5	2.5		84	1	84
							1	8	50.24	1	50.24
					15	6.5	2		97.5	1	97.5
							1	2.5	4.906	5	24.531
							1	2	3.14	2	6.28
							1	4.5	15.896	1	15.896
							1	3	7.065	1	7.065
					8.5	3	2		25.5	1	25.5
					14.5	5.5	1.5		79.75	1	79.75
	0+800						2.5	10	78.5	3	235.5
							1.5	7	38.465	1	38.465
					11.5	4.5	2		51.75	2	103.5
	0+900						1.5	3.5	9.616	1	9.616
							1	4.5	15.896	1	15.896
							1	2	3.14	7	21.98
	0+1000				15	7.5	1		112.5	1	112.5
					12	5.5	1.5		66	1	66
					6	3	1		18	1	18

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	5	2.5	1		12.5	1	12.5
	0+1100				11.5	4	1		46	1	46
					7	3.5	1		24.5	2	49
							1	5	19.625	1	19.625
							1	4.5	15.896	1	15.896
							2	7.5	44.156	1	44.156
					4	1.5	0.5		6	1	6
	0+1200						1.5	6	28.26	2	56.52
					20	3.5	1		70	1	70
					8.5	4	2		34	1	34
							1	4.5	15.896	3	47.689
					11	3.5	1.5		38.5	1	38.5
	0+1300				17	4	1.5		68	1	68
							1	2	3.14	1	3.14
							1	3.5	9.616	2	19.233
					12	3	1		36	1	36
					22	4	2		88	1	88
	0+1400						1.5	3.5	9.616	2	19.233
					5	2	1		10	2	20
	0+1500						2	7.5	44.156	1	44.156
							1.5	3	7.065	1	7.065
	0+1700						1	2	3.14	1	3.14
							2	6.5	33.166	2	66.333
							1	3.5	9.616	1	9.616
					12	7.5	1.5		90	1	90
					10	3	1		30	1	30

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang			1	4	12.56	3	37.68
					7.5	4	2		30	1	30
	0+2200				5	1	0.5		5	2	10
							1	2	3.14	1	3.14
	0+2300						2	5	19.625	2	39.25
							2	7	38.465	2	76.93
							1.5	2	3.14	1	3.14
					14	5	1		70	1	70
					19	5	1.5		95	1	95
					10	2.5	1		25	1	25
							1	3.5	9.616	3	28.849
							1.5	6	28.26	1	28.26
					9	4	2		36	1	36
					12.5	2	1		25	2	50
					7	3	1		21	1	21
					15.5	3	1.5		46.5	2	93
	0+2400						1	4	12.56	2	25.12
							1	2.5	4.906	1	4.906
							1	2	3.14	1	3.14
					9	3.5	1		31.5	2	63
					11	4	1		44	1	44
					17	3	1.5		51	1	51
					4	2	1		8	1	8
					9	2	1.5		18	2	36
					8	2.5	1		20	1	20
							2	5	19.625	1	19.625
TOTAL										7303.11	

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : Jalan Sisingamangaraja
Tanggal Survey : 28-Sep-17
Cuaca : Cerah

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
9	0+100			Aus	340	270			91800	1	91800
					500	270			135000	1	135000
	0+400				670	270			180900	1	180900
	0+800				500	270			135000	1	135000
	0+900				580	310			179800	1	179800
	0+1000				500	290			145000	1	145000
	0+1300				640	270			172800	1	172800
	0+1700				500	270			135000	1	135000
	TOTAL										1175300
10	0+200			Scaling	500	270			135000	1	135000
	0+500				500	730			365000	1	365000
					500	270			135000	1	135000
					520	290			150800	2	301600
	0+600				650	500			325000	1	325000
	0+1000				430	220			94600	1	94600
	0+1300				430	210			90300	1	90300
	0+1400				500	270			135000	1	135000
					610	230			140300	1	140300
	0+1900				330	185			61050	1	61050
	0+2000				520	190			98800	1	98800
	0+2100				127	94			11938	1	11938
	0+2400				730	540			394200	1	394200
					500	380			190000	1	190000
TOTAL										2477788	

Tabel 19. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
11	0+1600			Tambalan	500	270			135000	1	135000
TOTAL											135000

Tabel 21. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
1	0+100			Lubang	8	2	1		16	2	32
					45	20	4		900	1	900
							1.5	3	7.065	2	14.13
							4	30	706.5	1	706.5
					13	4	1		52	1	52
							1	1.5	1.766	2	3.5325
							2.5	12	113.04	1	113.04
					20	5	2		100	1	100
					9	4	1		36	1	36
							1	3.5	9.616	3	28.849
					5	2	1		10	2	20
					11	4.5	1.5		49.5	1	49.5
							2	5	19.625	5	98.125
	0+200				14	7	2		98	1	98
	0+300						1	2	3.14	3	9.42
							1	3	7.065	2	14.13
							2	7	38.465	2	76.93
							1	5	19.625	1	19.625
					11	6	1		66	1	66
					6	4	1		24	1	24
					17	3	1.5		51	1	51
							1.5	4	12.56	2	25.12
							1.5	1	0.785	3	2.355
					20	9	2		180	1	180
					5	2.5	1		12.5	2	25
					3	1	1		3	1	3

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	7	4	1		28	1	28
							4	28	615.44	1	615.44
	0+400						2	7	38.465	1	38.465
							1.5	9	63.585	1	63.585
							2	5	19.625	2	39.25
				Lubang Δ (a = 5, t = 10)					25	1	25
	0+500				18	7	2		126	1	126
					10	3.5	1		35	1	35
					16	3	1		48	1	48
					12.5	4	1.5		50	1	50
					6	2	1		12	2	24
					3	1	1		3	2	6
							1	3	7.065	1	7.065
	0+600						1	5	19.625	2	39.25
					3	1	1		3	3	9
					15	6	1.5		90	1	90
	0+700				15	6	2		90	1	90
					7	4	2		28	1	28
					16	8	1		128	1	128
							1	4	12.56	2	25.12
					11	6	2		66	1	66
					22	8	2		176	1	176
					9	3	1		27	1	27
							1	2	3.14	2	6.28
							1	3	7.065	2	14.13
	0+800				17	2.5	1		42.5	1	42.5

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang			2	4	12.56	1	12.56
					12	3	1		36	1	36
					5	2	1		10	1	10
							2	6	28.26	2	56.52
	0+900				14	3	2		42	1	42
					12	4	1		48	1	48
							2	4.5	15.896	3	47.689
							1	2	3.14	1	3.14
					16	3	1.5		48	1	48
					7	4	1		28	1	28
							2	3	7.065	7	49.455
							2	8	50.24	1	50.24
	0+1000				21	9	2		189	1	189
							3	7	38.465	1	38.465
					6	2.5	1		15	1	15
					8	3	1		24	1	24
							2	4	12.56	1	12.56
							1	2.5	4.906	3	14.719
					11	3	1.5		33	1	33
					14	4.5	1		63	1	63
					5	2	1		10	1	10
					9	3	1		27	1	27
							1	2	3.14	4	12.56
					12.5	5	2		62.5	1	62.5
					10	4	1		40	1	40
							1.5	5	19.625	2	39.25

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang			1	3	7.065	2	14.13
					9	4	1.5		36	1	36
								11	94.985	1	94.985
	0+1100				10	3	1		30	1	30
					12.5	2.5	2		31.25	1	31.25
							1	7	38.465	1	38.465
	0+1200						2	5	19.625	2	39.25
							1	4	12.56	2	25.12
							1	1.5	1.766	1	1.766
					9	4	2		36	1	36
					11.5	3	2		34.5	1	34.5
							1	3	7.065	1	7.065
					18	4	2		72	1	72
					6	3.5	1		21	1	21
					8	1.5	1		12	1	12
					8	3	1		24	1	24
					2	1.5	1		3	3	9
					14	3	2		42	1	42
					7	3	1.5		21	1	21
	0+1300						2	5	19.625	5	98.125
							2	6	28.26	1	28.26
					14.5	5.5	2		79.75	1	79.75
					9	4	1		36	2	72
							2	11	94.985	1	94.985
					4	2	1		8	2	16
							1	1.5	1.766	2	3.533

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	12.5	5	2		62.5	1	62.5
	0+1400				7	4	2		28	2	56
							1.5	3	7.065	2	14.13
							2	6	28.26	1	28.26
							1	1.5	1.766	3	5.299
							1	2	3.14	5	15.7
					17	5	2		85	1	85
	0+1500						2	4	12.56	7	87.92
							1	2	3.14	1	3.14
					12.5	5	2		62.5	1	62.5
					9	2.5	1.5		22.5	1	22.5
							1	3.5	9.616	1	9.616
	0+1600				11	7	2		77	1	77
					14	5	2		70	1	70
					6	2.5	2		15	1	15
					9	4	1.5		36	1	36
	0+1700				11	4	1.5		44	1	44
					21	2	1.5		42	1	42
							2	4	12.56	1	12.56
					9	3	1.5		27	1	27
					12	7	2		84	1	84
							2	4.5	15.896	1	15.896
					3	1	1		3	1	3
					6	4	1.5		24	1	24
	0+1800						2	3	7.065	2	14.13
							1	2	3.14	1	3.14

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	12	4.5	1.5		54	1	54
					10	4	2		40	1	40
							2	5	19.625	2	39.25
							2	7	38.465	1	38.465
	0+1900				9	4	2		36	1	36
					13	5.5	2		71.5	1	71.5
							2	7	38.465	1	38.465
							1	1.5	1.766	2	3.533
							1	4	12.56	2	25.12
							1	2.5	4.906	1	4.906
							1	5	19.625	1	19.625
	0+2000						2	3	7.065	5	35.325
							2	9	63.585	1	63.585
					14	6	2		84	1	84
							1.5	5	19.625	2	39.25
					8	3	1		24	1	24
					15	6	1.5		90	1	90
	0+2100				17.5	7	2		122.5	1	122.5
							1	1.5	1.766	1	1.766
					11	5	2		55	1	55
					8	3.5	1.5		28	1	28
							1	3	7.065	2	14.13
					14.5	6.5	2		94.25	1	94.25
							1	2	3.14	1	3.14
					10.5	4	2		42	1	42
					9	4	1.5		36	1	36

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang			2	5.5	23.746	1	23.746
	0+2200						1	3	7.065	2	14.13
							2	5	19.625	2	39.250
					14	7	1.5		98	1	98
							2	8.5	56.716	1	56.716
					11	5.5	1.5		60.5	1	60.5
					16	6	2		96	1	96
							1.5	2.5	4.906	1	4.906
					7.5	4	1		30	1	30
					5.5	3	1		16.5	1	16.5
					6	4	1		24	1	24
	0+2300				13	6	1.5		78	1	78
					9	5	2		45	1	45
							2	6	28.26	1	28.260
					11	4	2		44	1	44
					4	1.5	2		6	1	6
							1	2	3.14	5	15.7
							1	5	19.625	2	39.250
					3.5	1	1		3.5	1	3.5
	0+2400						2	4.5	15.896	3	47.689
							2	3	7.065	5	35.325
					6	3.5	1		21	1	21
					10	4.5	1.5		45	1	45
					3	2	2		6	1	6
							1	2.5	4.906	2	9.813
					8	5	1.5		40	1	40

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
				Lubang	12.5	8	2		100	1	100
					7	4	1		28	1	28
							2	5	19.625	1	19.625
					7.5	4	1.5		30	1	30
					10.5	6	1		63	1	63
							1	3	7.065	2	14.13
							1	4	12.56	1	12.56
TOTAL											9809.885
2	0+200			Retak Melintang	270	2.5	1		675	1	675
	0+2200				230	1.5	0.5		345	1	345
					270	1	0.5		270	1	270
TOTAL											1290
3	0+2100			Retak Memanjang	600	2.5	0.5		1500	1	1500
TOTAL											1500
4	0+800			Retak Sudut	34	4	1.5		136	1	136
					15	2	1		30	1	30
	0+1700				86	4	1.5		344	1	344
	0+2200				42	3.5	1		147	1	147
	0+2300				66	4	1		264	1	264
TOTAL											921
5	0+1300			Retak Diagonal	346	0.5	0		173	1	173
TOTAL											173

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
6	0+100			Gompal	300	30	3		9000	1	9000
					200	20	2		4000	1	4000
					21	9	1		189	1	189
					15	6	2		90	1	90
					38	7	1		266	1	266
	0+200				28	8	2		224	1	224
	0+300				36	5	2		180	1	180
					27	7	2		189	1	189
					44	5	1.5		220	1	220
	0+600				46	9	2		414	1	414
					24	6	2		144	1	144
	0+700				19	9	2		171	1	171
					27	6	2		162	1	162
					48	11	2.5		528	1	528
	0+800				36	6	2		216	1	216
	0+1000				72	6.5	1.5		468	1	468
	0+1100				63	13	2		819	1	819
	0+1200				38	6	2		228	1	228
	0+1300				76	11	3		836	1	836
	0+1700				37	8	2		296	1	296
					52	5	2		260	1	260
	0+1900				67	7	2.5		469	1	469
TOTAL											19369

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
7	0+100			Aus	1270	270			342900	1	342900
					620	270			167400	1	167400
	0+400				850	340			289000	1	289000
	0+600				1500	270			405000	1	405000
	0+1100				660	300			198000	1	198000
	0+1300				720	235			169200	1	169200
	0+1600				640	250			160000	1	160000
	0+1800				540	270			145800	1	145800
					620	270			167400	1	167400
					1000	540			540000	1	540000
	0+2100				625	270			168750	1	168750
					850	340			289000	1	289000
TOTAL											3042450
8	0+200			Scaling	500	270			135000	1	135000
					440	270			118800	1	118800
	0+400				1000	540			540000	1	540000
	0+900				650	270			175500	1	175500
					500	310			155000	1	155000
	0+1000				500	540			270000	1	270000
	0+1200				500	270			135000	1	135000
	0+2100				525	280			147000	1	147000
TOTAL											1676300
9	0+1700			Tambalan	540	295			159300	1	159300
TOTAL											159300

Tabel 20. Hasil Pengukuran Survey Kerusakan Perkerasan Rigid Pada Jalan Sisingamangaraja

Nama Ruas Jalan : **Jalan Sisingamangaraja**
Tanggal Survey : **28-Sep-17**
Cuaca : **Cerah**

NO	STA	POSISI		JENIS KERUSAKAN	UKURAN						A Total (cm ²)
		KIRI	KANAN		P (cm)	L (cm)	T (cm)	D (cm)	A (cm ²)	J (Buah)	
10	0+1000			Kerusakan Pengisis Sambungan	520	4	0.5		2080	2	4160
					154	4	0.5		616	1	616
					670	6	1		4020	1	4020
	0+1100				750	4	1		3000	1	3000
	0+1400				150	4	0.5		600	1	600
					130	5	0.5		650	1	650
	0+1800				620	5	1		3100	1	3100
	0+2100				820	4	0.5		3280	1	3280
TOTAL										19426	