

**IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PADA PERKERASAN KAKU
(Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD SUSANTO



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PADA PERKERASAN KAKU (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)

OLEH

MUHAMMAD SUSANTO

Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung merupakan jaringan yang digunakan jalan untuk distribusi barang dan jasa (kegiatan nasional). Sehingga pergerakan transportasi yang ada sangat dipengaruhi oleh kondisi perkerasan yang ada pada ruas jalan tersebut. Selain itu, kondisi perkerasan jalan juga berdampak pada kelancaran berlalu lintas dan keamanan serta kenyamanan bagi pengguna jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jenis kerusakan dan nilai kondisi pada perkerasan kaku di ruas jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung beserta pemeliharaan atau penanganannya. Metode yang digunakan untuk penilaian ini adalah *Pavement Condition Index* (PCI).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kondisi perkerasan kaku pada ruas jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung masih dalam kondisi baik bahkan sempurna dengan perentase yaitu : sempurna 42,86 %; sangat baik 50 % dan baik 7,14 %.

Adapun jenis kerusakan yang teridentifikasi di ruas jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung dan sifatnya spot (titik) terdiri dari 16 jenis kerusakan yaitu : retak sudut 9,34%; slab terbagi oleh retak 3,86%; retak akibat beban lalu lintas 2,81%; patahan 0,51%; kerusakan pengisi sambungan 10,89 %; penurunan bagian bahu jalan 1,5%; retak lurus 13,17%; tambalan besar 3,63%; tambalan kecil 4,48%; pelicinan 27,86%; berlubang 2,46%; remuk 2,45%; keausan akibat lepasnya mortar dan agregat 4,93%; retak susut 3,39%; keausan akibat lepasnya agregat di sudut 3,39%; keausan akibat lepasnya agregat di sambungan 4,23%.

Meskipun secara keseluruhan kondisi jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung masih dalam kondisi baik bahkan sempurna, namun pemeliharaan rutin pada ruas jalan dan bangunan pelengkap harus tetap dilakukan dengan kala ulang satu tahun. Kegiatan pemeliharaan rutin jalan meliputi pemeliharaan bahu jalan, pemeliharaan drainase, pemeliharaan rutin untuk tiap jenis kerusakan, pemeliharaan bangunan pelengkap jalan dan lain-lain.

Kata kunci : jenis kerusakan, tingkat kerusakan, PCI

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF DISTRESS TYPES IN RIGID PAVEMENT (Case Study Of Soekarno-Hatta Road Bandar Lampung)

By

MUHAMMAD SUSANTO

Soekarno-Hatta road Bandar Lampung is a network that used the road for the distribution of goods and services (national activities). So that the movement of transportation that there are highly influenced by the condition of pavement that were on the road .Besides , pavement road conditions also impact in smoothness in traffic and the safety and comfort for road users .This research aims to understand the types of damage and value conditions on pavement stiff at soekarno-hatta roads of bandar lampung including maintenance or handling. Methods used to this assessment is pavement condition index (PCI) .

Based on the research done, it is known that the rigid pavement on roads Soekarno-Hatta Bandar Lampung are in good condition even excellent with perentase namely : excellent 42,86 %; very good 50 % and good 7,14 % .

But types of damage on identified in roads soekarno-hatta lampung when compared spot (point) consisting of 16 types of damage : corner break 9,34%; divided slab 3,86%; durability crack 2,81%; faulting 0,51%; joint seal e 10,89%; shoulder drop 1,5%; linier cracking 13,17%; patching large 3,63%; patching small 4,48%; polished aggregate 27,86%; popouts 2,46%; punchout 2,45%; scalling 4,93%; shrinkage 3,39%; spalling corner 3,39%; spalling joint 4,23%.

Although in a whole road conditions soekarno-hatta bandar lampung are in good condition even perfect , but routine maintenance on roads and building appendages must be done by period of one year .Routine maintenance the way of covering maintenance the street shoulder , maintenance drainage , routine maintenance for each types of damage , maintenance building appendages roads and others .

Keywords : distress types , severity level , PCI

**IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PADA PERKERASAN KAKU
(Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)**

Oleh

MUHAMMAD SUSANTO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

: **IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN PADA
PERKERASAN KAKU
(STUDI KASUS RUAS JALAN SOEKARNO-
HATTA BANDAR LAMPUNG)**

Nama Mahasiswa

: **Muhammad Susanto**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1215011076

Program Studi

: Teknik Sipil

Fakultas

: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Sasana Putra, S.T., M.T.

NIP 19691111 200003 1 002

Drs. I Wayan Diana, S.T., M.T.

NIP 19570210 198503 1 003

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP 19700915 199503 1 006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Sasana Putra, S.T., M.T.**

Sekretaris

: **Drs. I Wayan Diana, S.T., M.T.**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Dwi Herianto, M.T.**

2. Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Suharno, M.Sc.

NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi :

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 - 08 - 2016

Pembuat Pernyataan



Muhammad Susanto

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Branti Raya Natar pada tanggal 12 Juni 1994, sebagai anak tunggal dari Bapak Deddi dan Ibu Manisem.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 2 Branti Raya Natar Lampung Selatan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 2009 di SMP Negeri 1 Natar Lampung Selatan dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2012. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Tertulis.

Penulis telah melakukan Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan Hotel Mercure Lampung selama 3 bulan. Penulis juga telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Bhakti, Kecamatan Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang selama 60 hari pada periode Januari-Maret 2016. Penulis mengambil tugas akhir dengan judul Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil sebagai Kepala Departemen PSDA pada periode tahun 2014-2015.

Persembahan

Untuk Papa dan Mama yang selalu mendoakan dan memberi motivasi.

Untuk nenekku tersayang Mugiyem.

Untuk semua dosen-dosen yang telah mengajarkan banyak hal.
Terima kasih untuk ilmu, pengetahuan dan pelajaran hidup yang sudah diberikan.

Untuk teman-teman spesialku, keluarga baruku, rekan seperjuanganku, Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2012.
Sukses untuk kita semua.

MOTTO

Dan Allah tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu
Melainkan sebagai kabar gembira bagi kemenanganmu,
Dan agar tentram hatimu karenanya.
Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah Yang Maha Perkasa
lagi Maha Bijaksana
(Q.S. Ali 'imran : 126)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan
Tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain
Dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap
(Q.S. Al – Insyirah : 6-8)

Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah
(HR. Turmudzi)

Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang
yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(Depag RI, 1989 : 421)

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.
(Lessing)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.
(Aristoteles)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Kaku (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung). Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Atas terselesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi saya yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. I Wayan Diana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi saya yang telah membimbing dalam proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Ir. Dwi Herianto, M.T., selaku Dosen Penguji skripsi saya yang telah membimbing selama seminar penelitian.
6. Bapak Ir. Muhammad Jafri, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu selama masa perkuliahan.

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Keluarga tercinta, Ibunda Manisem serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
9. Rekan seperjuanganku, Teknik Sipil Universitas Lampung Angkatan 2012, Vidya, Vera, Ikko, Della, Tasia, Giwa, Bagus, Eddy, Andriansyah, Danu, Icha, Fita, Windy, Rizca, Milen, Wahyuddin, Febrian, Faizin, Yota, Hedi, Rio, Anca, Yogi, Firdaus, George, Philipus, Naufal, Adit, Taha, Arga, Yance, Ical, Ari, Hermawan, Aini, Rahmat, Lidya, Rahmi, Mutya, Hasna, Ana, Arra, Meri, Oktario, Tiffany, Martha, Dea, Meutia, Respa, Selvia, Lutfi, Robby, Kevin, Arya, Amor, Feby, Tyka, Zaina, Susi, Laras, Mutiara, Ratna, Sherli, Florince, Restu, Pras, Risqon, Lexono, Sholeh, Yudi, Datra, Edwin, Fadli, Fajar, Rizki Indrawan, Rizki Rinaldi, Afif, Fazri, Aryodi, Wiwid, Tristia, Yuda, seluruh kakak-kakak dan adik-adik yang telah mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2016

Penulis

Muhammad Susanto

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR GRAFIK	vii
DAFTAR TABEL	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Klasifikasi Jalan Raya	6
B. Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	13
C. Data Struktur Perkerasan Jalan Soekarno-Hatta.....	17
D. Kerusakan Jalan.....	24
E. Penilaian Kondisi Jalan	28
III. METODOLOGI PENELITIAN	53
A. Lokasi Penelitian	53
B. Data Yang Diperlukan	54
C. Metode Pengumpulan Data	55
D. Metode Analisis.....	55
E. Peralatan Penelitian	56
F. Bagan Alir Penelitian	57
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
A. Segmentasi Lokasi Penelitian	58
B. Penilaian Indeks Kondisi Jalan	61
C. Kondisi Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.....	175
D. Penanganan Kerusakan Jalan.....	178

V. PENUTUP	197
A. Kesimpulan	197
B. Saran	198

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran A (Kartu Asistensi)

Lampiran B (Data Hasil Survei)

Lampiran C (Surat-Surat)

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Susunan Lapis Perkerasan Lentur	14
2. Profil Melintang Jalan Soekarno-Hatta.....	21
3. Tingkat Kerusakan Jembul/tekuk (<i>blow up</i>)	30
4. Tingkat kerusakan retak sudut (<i>corner crack</i>)	31
5. Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (<i>divided slab</i>).....	32
6. Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas	32
7. Tingkat kerusakan patahan (<i>faulting</i>).....	33
8. Tingkat kerusakan pengisi sambungan	34
9. Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan.....	34
10. Tingkat kerusakan retak linier (<i>linear cracking</i>)	35
11. Tingkat kerusakan tambalan kecil (<i>patching small</i>)	36
12. Tingkat kerusakan tambalan besar (<i>patching large</i>).....	37
13. Tingkat kerusakan keausan agregat	37
14. Tingkat kerusakan pelepasan (<i>popouts</i>)	38
15. Tingkat kerusakan remuk (<i>punchout</i>)	38
16. Tingkat kerusakan perlintasan kereta (<i>railroad crossing</i>)	39
17. Tingkat kerusakan pemompaan (<i>pumping</i>).....	39
18. Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (<i>scalling</i>)	40

19. Tingkat kerusakan Retak susut (shrinkage cracks)	40
20. Tingkat kerusakan <i>spalling corner</i>	41
21. Tingkat kerusakan <i>spalling joint</i>	42
22. <i>Rating</i> Kondisi Jalan Berdasarkan Metode PCI.....	52
23. Lokasi Penelitian.....	53
24. Bagan Alir Penelitian	57
25. Segmentasi Lokasi Penelitian	59
26. Potongan Melintang Segmen 1-13.....	60
27. Potongan Melintang Segmen 14	60
28. Retak memanjang atau lurus pada STA 00+033 s/d 0+068	61
29. Lepasnya agregat di sudut pada STA 00+033 - 00+068	62
30. Nilai Kondisi Jalan pada STA 00+033 - 00+068.....	66
31. Retak sudut pada STA 00+900 - 00+951.....	69
32. Kerusakan pengisi sambungan pada STA 00+900 - 00+951	69
33. Keausan akibat lepasnya agregat pada STA 00+900 - 00+951	69
34. Nilai kondisi jalan pada STA 00+900 - 00+951	74
35. Slab terbagi oleh retak pada STA 03+653 - 03+716.....	77
36. Tambalan besar pada STA STA 03+653 - 03+716.....	77
37. Nilai kondisi jalan pada STA 03+653 - 03+716	81
38. Kerusakan pengisi sambungan pada STA 04+993 - 05+02.....	84
39. Retak memanjang atau lurus pada STA 04+993 - 05+025	84
40. Keausan agregat pada STA 04+993 - 05+025	84
41. Nilai kondisi jalan pada STA 04+993 - 05+025	89
42. Patahan pada STA 06+560 - 06+595	93

43. Lepasnya agregat di sambungan pada STA 06+560 - 06+595	93
44. Nilai kondisi jalan pada STA 06+560 - 06+595	96
45. Retak memanjang atau lurus pada STA 07+640 - 07+675	99
46. Tambalan kecil pada STA 07+640 - 07+675	100
47. Nilai kondisi jalan pada STA 07+640 - 07+675	103
48. Retak sudut pada STA 08+647 - 08+682	107
49. Retak memanjang atau lurus pada STA 08+647 - 08+682	107
50. Keausan agregat pada STA 08+647 - 08+682	107
51. Nilai kondisi jalan pada STA 08+647 - 08+682	112
52. Retak sudut pada STA 09+751 - 09+786	116
53. Retak akibat beban lalu lintas pada STA 09+751 - 09+786	116
54. Nilai kondisi jalan pada STA 09+751 - 09+786	120
55. Retak sudut pada STA 13+394 - 13+459	124
56. Retak memanjang atau lurus pada STA 13+394 - 13+459	124
57. Retak susut atau retak rambut pada STA 13+394 - 13+459	124
58. Nilai kondisi jalan pada STA 13+394 - 13+459	129
59. Slab terbagi oleh retak pada STA 14+535 - 14+605	133
60. Penurunan bahu jalan pada STA 14+535 - 14+605	133
61. Keausan agregat pada STA 14+535 - 14+605	133
62. Nilai kondisi jalan pada STA 14+535 - 14+605	138
63. Retak akibat beban lalu lintas pada STA 16+540 - 16+556	141
64. Berlubang pada STA 16+540 - 16+556	141
65. Remuk pada STA 16+540 - 16+556	141
66. Nilai kondisi jalan pada STA 16+540 - 16+556	146

67. Retak sudut pada STA 16+863 - 16+933.....	148
68. Retak memanjang atau lurus pada STA 16+863 - 16+933	148
69. Tambalan besar pada STA 16+863 - 16+933	148
70. Nilai kondisi jalan pada STA 16+863 - 16+933	153
71. Slab terbagi oleh retak pada STA 17+240 - 17+282.....	157
72. Keausan akibat lepasnya agregat pada STA 17+240 - 17+282	157
73. Lepasnya agregat di sudut pada STA 17+240 - 17+282.....	157
74. Lepasnya agregat di sambungan pada STA 17+240 - 17+282	157
75. Nilai kondisi jalan pada STA 17+240 - 17+282	162
76. Retak sudut pada STA 18+213 - 18+325.....	166
77. Kerusakan pengisi sambungan pada STA 18+213 - 18+325.....	166
78. Tambalan besar pada STA 18+213 - 18+325	166
79. Keausan agregat pada STA 18+213 - 18+325	166
80. Nilai kondisi jalan pada STA 18+213 - 18+325	172
81. Persentase masing-masing jenis kerusakan.....	176

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
1. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Tekuk (<i>Blow Up</i>)	43
2. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Retak Sudut (<i>Corner Break</i>)	43
3. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Slab Terbagi Oleh Retak (<i>Divided Slab</i>).....	44
4. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Retak Akibat Beban Lalu Lintas (<i>Durability Cracking</i>)	44
5. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Patahan (<i>Faulting</i>)	44
6. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Penurunan Bagian Bahu Jalan (<i>Shoulder Drop Off</i>)	45
7. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Retak Lurus atau Memanjang (<i>Linier Cracking</i>)	45
8. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Tambalan Besar (<i>Patching Large</i>)	45
9. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan Tambalan Kecil (<i>Patching Small</i>).....	46

10. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Keausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)	46
11. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Berlubang (<i>Popouts</i>)	46
12. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Pemompaan (<i>Pumping</i>)	47
13. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Remuk (<i>Punchouts</i>)	47
14. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Pada Perlintasan Kereta Api (<i>Railroad Crossing</i>)	47
15. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Keausan Akibat Lepasnya Mortar dan Agregat (<i>Scalling</i>)	48
16. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Retak Susut atau Retak Rambut (<i>Shrinkage Cracks</i>)	48
17. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Keausan Akibat Lepasnya Agregat di Sudut (<i>Spalling Corner</i>)	48
18. Hubungan <i>Density</i> dan <i>Deduct Value</i> Untuk Jenis Kerusakan	
Keausan Akibat Lepasnya Agregat di Sambungan (<i>Spalling Joint</i>)	35
19. Hubungan CDV dan TDV Untuk Perkerasan Kaku	35
20. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 00+033 - 00+068	63
21. <i>Deduct Value</i> Lepasnya Agregat di Sudut pada STA 00+033 - 00+068...	63
22. Nilai CDV pada STA 00+033 - 00+068	65
23. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut pada STA 00+900 - 00+951	71
24. <i>Deduct Value</i> Keausan Akibat Lepas Agregat STA 00+900 - 00+951	72

25. Nilai CDV pada STA 00+900 - 00+951	73
26. <i>Deduct Value</i> Slab Terbagi Oleh Retak pada STA 03+653 - 03+716	78
27. <i>Deduct value</i> Tambalan Besar pada STA 03+653 - 03+716	79
28. Nilai CDV pada STA 03+653 - 03+716	80
29. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 04+993 - 05+025	86
30. <i>Deduct Value</i> Keausan Agregat pada STA 04+993 - 05+025	87
31. Nilai CDV pada STA 04+993 - 05+025	88
32. <i>Deduct Value</i> Patahan pada STA 06+560 - 06+595	94
33. <i>Deduct Value</i> Lepasnya Agregat di Sambungan STA 06+560 - 06+595 ...	94
34. Nilai CDV pada STA 06+560 - 06+595	95
35. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 07+640 - 07+675	78
36. <i>Deduct Value</i> Tambalan Kecil pada STA 07+640 - 07+675	101
37. Nilai CDV pada STA 07+640 - 07+675	101
38. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut pada STA 08+647 - 08+682	109
39. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 08+647 - 08+682	109
40. <i>Deduct Value</i> Keausan Agregat pada STA 08+647 - 08+682	110
41. Nilai CDV pada STA 08+647 - 08+682	111
42. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut STA 09+751 - 09+786	117
43. <i>Deduct Value</i> Retak Akibat Beban Lalu Lintas STA 09+751 - 09+786 ..	118
44. Nilai CDV pada STA 09+751 - 09+786	119
45. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut STA 13+394 - 13+459	126
46. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 13+394 - 13+459	126
47. <i>Deduct Value</i> Retak Susut pada STA 13+394 - 13+459	127
48. Nilai CDV pada STA 13+394 - 13+459	128

49. <i>Deduct Value</i> Slab Terbagi oleh Retak pada STA 14+535 - 14+605.....	135
50. <i>Deduct Value</i> Penurunan Bahu Jalan pada STA 14+535 - 14+605.....	135
51. <i>Deduct Value</i> Keausan Agregat pada STA 14+535 - 14+605.....	136
52. Nilai CDV pada STA 14+535 - 14+605.....	137
53. <i>Deduct Value</i> Retak Akibat Beban Lalu Lintas STA 16+540 - 16+556 ..	142
54. <i>Deduct Value</i> Berlubang pada STA 16+540 - 16+556.....	143
55. <i>Deduct Value</i> Remuk pada STA 16+540 - 16+556.....	143
56. Nilai CDV pada STA 16+540 - 16+556.....	145
57. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut pada STA 16+863 - 16+933.....	150
58. <i>Deduct Value</i> Retak Memanjang pada STA 16+863 - 16+933	150
59. <i>Deduct Value</i> Tambalan Besar pada STA 16+863 - 16+933	151
60. Nilai CDV pada STA 16+863 - 16+933.....	152
61. <i>Deduct Value</i> Slab Terbagi oleh Retak pada STA 17+240 - 17+282.....	159
62. <i>Deduct Value</i> Keausan Akibat Lepas Agregat STA 17+240 - 17+282	159
63. <i>Deduct Value</i> Lepasnya Agregat di Sudut pada STA 17+240 - 17+282 .	159
64. <i>Deduct Value</i> Lepas Agregat di Sambungan STA 17+240 - 17+282.....	160
65. Nilai CDV pada STA 17+240 - 17+282	161
66. <i>Deduct Value</i> Retak Sudut pada STA 18+213 - 18+325.....	168
67. <i>Deduct Value</i> Tambalan Besar pada STA 18+213 - 18+325	169
68. <i>Deduct Value</i> Lepas Agregat di Sambungan STA 18+213 - 18+325.....	169
69. Nilai CDV pada STA 18+213 - 18+325.....	171

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi dan penyebab kerusakan perkerasan kaku	26
2. Tingkat Kerusakan Tekuk	30
3. Tingkat Kerusakan Retak Sudut	30
4. Tingkat Kerusakan Kerusakan Retak Akibat Beban Lalu Lintas	32
5. Tingkat Kerusakan Patahan	33
6. Tingkat Kerusakan Pengisi Sambungan	33
7. Tingkat Kerusakan Penurunan Bagian Bahu Jalan	34
8. Tingkat Kerusakan Retak Lurus	35
9. Tingkat Kerusakan Tambalan Kecil.....	36
10. Tingkat Kerusakan Retak Tambalan Besar.....	36
11. Tingkat Kerusakan Remuk.....	38
12. Tingkat Kerusakan Perlintasan Kereta	39
13. Tingkat Kerusakan <i>Scalling</i>	40
14. Tingkat Kerusakan <i>Spalling Corner</i>	41
15. Tingkat Kerusakan <i>Spalling Joint</i>	41
16. Panjang Tiap Segmen Perkerasan Kaku	58
17. Nilai TDV pada STA 00+033 s/d 00+068 Jalur Kiri.....	65
18. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 1 Jalur Kanan.....	67

19. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 1 Jalur Kiri.....	67
20. Nilai TDV pada STA 00+900 s/d 00+951 Jalur Kanan.....	73
21. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 2 Jalur Kanan.....	75
22. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 2 Jalur Kiri.....	75
23. Nilai TDV pada STA 03+653 s/d 03+716 Jalur Kiri.....	80
24. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 3 Jalur Kanan.....	82
25. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 3 Jalur Kiri.....	82
26. Nilai TDV pada STA 04+993 s/d 05+025 Jalur Kanan.....	88
27. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 4 Jalur Kanan.....	90
28. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 4 Jalur Kiri.....	91
29. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 5 Jalur Kanan.....	97
30. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 5 Jalur Kiri.....	98
31. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 6 Jalur Kanan.....	104
32. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 6 Jalur Kiri.....	105
33. Nilai TDV pada STA 08+647 s/d 08+682 Jalur Kanan.....	111
34. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 7 Jalur Kanan.....	113
35. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 7 Jalur Kiri.....	114
36. Nilai TDV pada STA 09+751 s/d 09+786 Jalur Kiri.....	119
37. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 8 Jalur Kanan.....	121
38. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 8 Jalur Kiri.....	122
39. Nilai TDV pada STA 13+394 s/d 13+459 Jalur Kiri.....	128
40. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 9 Jalur Kanan.....	130
41. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 9 Jalur Kiri.....	131
42. Nilai TDV pada STA 14+535 s/d 14+605 Jalur Kiri.....	137

43. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 10 Jalur Kanan.....	139
44. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 10 Jalur Kiri.....	139
45. Nilai TDV pada STA 16+540 s/d 16+556.....	144
46. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 11 Jalur Kanan.....	146
47. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 11 Jalur Kiri.....	147
48. Nilai TDV pada STA 16+863 s/d 16+933.....	152
49. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 12 Jalur Kanan.....	154
50. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 12 Jalur Kiri.....	155
51. Nilai TDV pada STA 17+240 s/d 17+282.....	161
52. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 13 Jalur Kanan.....	163
53. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 13 Jalur Kiri.....	164
54. Nilai TDV pada STA 18+213 s/d 18+325.....	171
55. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 14 Jalur Kanan.....	173
56. Nilai Kondisi Jalan pada Segmen 14 Jalur Kiri.....	174
57. Rekapitulasi Nilai Indeks Kondisi Jalan Soekarno-Hatta.....	177

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jaringan jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat berperan penting dalam sektor perhubungan untuk distribusi barang dan jasa, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman dalam mengemudi.

Bahkan setiap pergerakan, baik pergerakan manusia maupun pergerakan barang di darat, selalu menggunakan jaringan jalan yang ada, sehingga peranan jalan menjadi sangat penting dalam memfasilitasi besar kebutuhan pergerakan yang terjadi.

Untuk kenyamanan dan keamanan bagi pengemudi, jalan harus didukung oleh perkerasan yang baik. Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Salah satu jenis perkerasan jalan adalah perkerasan kaku (*rigid pavement*). Perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan bahan ikat semen *portland*, pelat beton dengan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. (Andi Tenrisukki Tenriajeng, 1999)

Selain itu, ada beberapa sistem jaringan jalan yang sangat berperan penting dalam sektor perhubungan. Salah satunya adalah sistem jaringan jalan arteri primer yang merupakan jalan penghubung antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Jaringan jalan ini juga menjadi jalan yang melayani tulang punggung transportasi nasional, sehingga sangat perlu diperhatikan pemeliharaannya agar menjaga kualitas layanan jalan serta tidak menjadi penghambat dalam kelancaran lalu lintas.

Namun, dilihat dari kenyataannya kondisi ruas jalan arteri primer yang juga termasuk bagian dari jalan nasional yang ada di Indonesia saat ini sebagian besar mengalami kerusakan. Menurut Ditjen Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum, jalan nasional di Indonesia yang kondisinya baik hingga kini mencapai 49,67 persen, kondisi rusak sedang 33,56 persen, dan rusak ringan 13,34 persen, sedangkan jalan nasional yang rusak parah 3,44 persen, sehingga total jalan yang rusak melebihi 50 persen dari jalan nasional yang ada di Indonesia.

Kerusakan jalan seperti ini juga terjadi di Kota Bandar Lampung, terutama pada ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung yang merupakan pusat kegiatan nasional. Kerusakan ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran berlalu-lintas dan keamanan serta kenyamanan dari pengguna jalan.

Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung merupakan jalan nasional dengan fungsi sebagai jalan arteri primer. Sebelum dilakukan pelebaran, jalan ini memiliki lebar perkerasan 2 x 3,5 meter dengan tipe perkerasan aspal laston dan tipe jalan masih dua lajur dua arah tanpa median (2/2 UD).

Pada tahun 2013, jalan ini telah dilakukan pelebaran yaitu menjadi 2 x 7,75 meter dengan tipe jalan empat lajur dua arah dan dilengkapi median selebar satu meter (4/2 D). Kondisi jalan yang sebelumnya rusak, pada tahun 2013 telah diperbaiki sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam berkendara.

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat berbagai jenis kerusakan yang dapat terjadi pada perkerasan kaku (*rigid pavement*), oleh sebab itu dibutuhkan penelitian untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan nilai kondisi lapis perkerasan jalan agar kondisi jalan terutama pada ruas Jalan Soekarno-Hatta yang ada di kota Bandar Lampung tidak bertambah parah dan instansi terkait dapat segera melakukan tindakan perbaikan serta meningkatkan tingkat pelayanan yang telah ada sebelumnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa sajakah jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.
2. Berapakah nilai kondisi lapis perkerasan atau persentase tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan dan penyusunan skripsi terarah dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Batasan lokasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ruas Jalan Soekarno-Hatta yang ada di kota Bandar Lampung.
2. Data primer berupa hasil pengamatan secara visual serta hasil pengukuran yang terdiri dari panjang, lebar, luasan dan kedalaman dari tiap jenis kerusakan.
3. Kajian dilakukan hanya pada perkerasan kaku (*rigid pavement*).
4. Jenis kerusakan yang dikaji hanya pada lapisan permukaan (*surface course*).
5. Kajian kerusakan dilakukan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI).

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui nilai kondisi perkerasan atau tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung serta mengetahui jenis program pemeliharaan yang sesuai dengan nilai kondisi tersebut.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Memberikan wawasan bagi masyarakat Kota Bandar Lampung mengenai jenis-jenis kerusakan jalan yang ada pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.
2. Memberikan pengetahuan, pemahaman dan bahan referensi baru kepada peneliti dalam mengkaji tentang penyebab kerusakan jalan pada lapis permukaan perkerasan kaku di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.
3. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah dan instansi terkait dalam perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan konstruksi jalan raya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi Jalan Raya

1. Jalan arteri

Jalan arteri menurut Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara efisien.

Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder :

a. Jalan arteri primer

Jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

Karakteristik jalan arteri primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam (km/h).
- 2) Lebar Daerah Manfaat Jalan minimal 11 (sebelas) meter.
- 3) Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.
- 4) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan, dan lain-lain.
- 5) Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- 6) Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).
- 7) Apabila persyaratan jarak akses jalan dan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontage road*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak, dll).

b. Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

Karakteristik Jalan arteri sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan arteri sekunder menghubungkan : kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, dan jalan arteri atau kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu.
- 2) Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) km per jam.
- 3) Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 (delapan) meter.
- 4) Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- 5) Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

2. Jalan Kolektor

Menurut Ditjen Bina Marga (1997), jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

Jalan kolektor dibagi menjadi dua jalan kolektor primer dan jalan kolektor sekunder :

a. Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota- kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil dan atau pelabuhan pengumpan regional dan pelabuhan pengumpan lokal.

Karakteristik jalan kolektor primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- 2) Jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer.
- 3) Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) km per jam.
- 4) Lebar badan jalan tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1997) adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Karakteristik jalan kolektor sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan kolektor sekunder menghubungkan: antar kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.
- 2) Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
- 3) Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 (tujuh) meter.
- 4) Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 5) Lokasi parkir pada badan jalan-dibatasi.
- 6) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup.
- 7) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal menurut Ditjen Bina Marga (1997) merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

a. Jalan lokal primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Karakteristik Jalan lokal primer menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota.
- 2) Jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer.
- 3) Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) km per jam.
- 4) Kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini.
- 5) Lebar badan jalan tidak kurang dari 6 (enam) meter.
- 6) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah pada sistem primer

b. Jalan lokal sekunder

Jalan lokal sekunder adalah menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

Karakteristik jalan lokal sekunder menurut Ditjen Bina Marga (1990) adalah sebagai berikut :

- 1) Jalan lokal sekunder menghubungkan : antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya, kawasan sekunder dengan perumahan.
- 2) Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) km per jam.
- 3) Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 (lima) meter.
- 4) Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 5) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

B. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

1. Definisi perkerasan kaku (*rigid pavement*) jalan raya

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, perkerasan kaku merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang sering digunakan selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan - jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan - jalan tersebut pada umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi aspal.

Keunggulan dari perkerasan kaku dibanding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yangg menanggung beban struktural. Sedangkan pada perkerasan lentur karena dibuat dari material yang kurang kaku, maka persebaran beban yang dilakukan tidak sebaik pada beton, sehingga memerlukan ketebalan yang lebih besar. (Andi Tenrisukki Tenriajen,1999)

Adapun jenis-jenis perkerasan kaku antara lain :

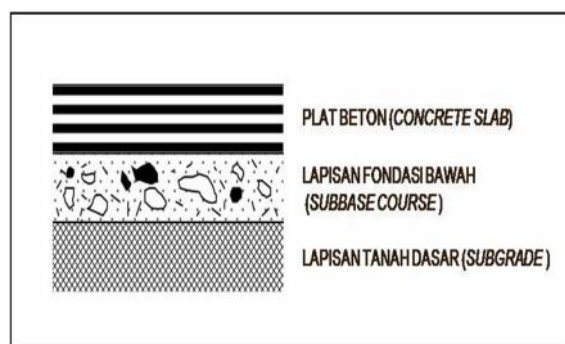
a. Perkerasan beton semen

Yaitu perkerasan kaku dengan semen sebagai lapis aus. terdapat empat jenis perkerasan beton semen, yaitu sebagai berikut :

- 1) Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulang.
- 2) Perkerasan beton semen bersambung dengan tulang.
- 3) Perkerasan beton semen bersambung menerus dengan tulang.
- 4) Perkerasan beton semen pra tekan.

b. Perkerasan komposit

Yaitu perkerasan kaku dengan pelat beton semen sebagai lapis pondasi dan aspal beton sebagai lapis permukaan. Perkerasan kaku ini sering digunakan sebagai *runway* lapangan terbang. (Andi Tenrisukki Tenriaen, 1999)



Gambar 1. Susunan lapis perkerasan kaku

2. Kriteria perkerasan kaku (*rigid pavement*) jalan raya

- a. Bersifat kaku karena yang digunakan sebagai perkerasan dari beton.
- b. Digunakan pada jalan yang mempunyai lalu lintas dan beban muatan tinggi.
- c. Kekuatan beton sebagai dasar perhitungan tebal perkerasan.
- d. Usia rencana bisa lebih 20 tahun.

3. Standar perkerasan jalan raya

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.

a. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Merupakan 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.

b. Keuntungan dan kerugian perkerasan kaku

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/Bm/2013, beberapa keuntungan dari perkerasan kaku adalah sebagai berikut :

- 1) Struktur perkerasan lebih tipis kecuali untuk area tanah lunak yang membutuhkan struktur pondasi jalan lebih besar dari pada perkerasan kaku.
- 2) Pekerjaan konstruksi dan pengendalian mutu yang lebih mudah untuk daerah perkotaan yang tertutup termasuk jalan dengan lalu lintas rendah.
- 3) Biaya pemeliharaan lebih rendah jika dilaksanakan dengan baik : keuntungan signifikan untuk area perkotaan dengan LHRT (lintas harian rata-rata tahunan) tinggi.
- 4) Pembuatan campuran yang lebih mudah (contoh, tidak perlu pencucian pasir).

Sedangkan kerugiannya antara lain sebagai berikut :

- 1) Biaya lebih tinggi untuk jalan dengan lalu lintas rendah.
- 2) Rentan terhadap retak jika dilaksanakan diatas tanah asli yang lunak.
- 3) Umumnya memiliki kenyamanan berkendara yang lebih rendah. Oleh karena itu, perkerasan kaku seharusnya digunakan untuk jalan dengan beban lalu lintas tinggi.

C. Data Struktur Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung

Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung memiliki lebar perkerasan $2 \times 7,75$ meter yang terdiri dari dua jalur dua arah, masing – masing jalur terdiri dari dua lajur dengan lebar median satu meter ($4/2 D$). Lebar bahu jalan sebesar $2 \times 2,00$ meter dengan kondisi tanpa perkerasan. Saluran samping jalan memiliki kedalaman 1,4 meter dengan lebar saluran bagian atas 1,3 meter dan bagian bawah 0,8 meter. Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung terdiri dari perkerasan lentur dan perkerasan kaku.

1. Data struktur perkerasan lentur

a. Lapis permukaan (*surface course*)

Lapisan ini adalah lapisan yang terletak paling atas dan langsung bersentuhan dengan beban lalu lintas. Pada lapisan permukaan ini dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas tinggi. Pada Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung, lapis permukaan yang digunakan adalah campuran aspal panas dengan Laston.

Lapis permukaan terdiri dari dua lapisan, yaitu sebagai berikut :

- 1) Lapisan AC-WC setebal 5 cm.
- 2) Lapisan AC-BC setebal 7 cm.

Fungsi dari lapisan permukaan ini adalah sebagai berikut :

- 1) Lapis perkerasan menahan beban roda, lapisan ini mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.
- 2) Lapisan kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan di bawahnya dan melemahkan lapisan – lapisan tersebut.
- 3) Lapisan aus (*wearing course*), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.

b. Lapis pondasi atas (*base class A*)

Lapis pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara pondasi bawah dan lapisan permukaan. Material yang digunakan untuk lapisan ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban – beban roda kendaraan. Penggunaan bahan pada lapisan ini harus memenuhi syarat teknik yang dibuktikan dengan penyelidikan dan pengujian laboratorium. Bahan – bahan alam seperti batu pecah, kerikil dan stabilisasi tanah dengan semen atau kapur dapat digunakan sebagai bahan lapisan ini dengan syarat nilai $\text{CBR} \geq 90\%$ dan Indeks Plastisitas (PI) $< 4\%$.

Lapis pondasi atas terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1) CTRB (*Cement Treated Recycling Base*)

Cement Treated Recycling Base merupakan pemanfaatan kembali material pada perkerasan lama, pencampuran dari material daur ulang, semen dan air (serta agregat baru bila diperlukan) yang dilakukan dengan cara pencampuran ditempat (*mix in place*) menggunakan beberapa alat berat. Pada Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung *Cement Treated Recycling Base* yakni selebar 3,75 meter dan ketebalan 30 cm.

2) CTB (*Cement Treated Base*) merupakan perpaduan dari *Base Class A* dan semen. Pada Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung *Cement Treated Base* yakni selebar 4 meter dan ketebalan 30 cm.

Fungsi dari lapis pondasi atas ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan bawahnya.
- 2) Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
- 3) Sebagai lapis pendukung dan landasan kerja untuk lapis permukaan.

c. Lapis pondasi bawah (*base class B*)

Lapisan ini adalah lapisan pondasi bawah yang dipadatkan berupa material yang dipasang di bawah *base* dan di atas *subgrade*.

Lapis pondasi bawah memiliki ketebalan 20 cm dan material yang dipakai adalah batu pecah kelas B.

Fungsi dari lapis pondasi bawah adalah sebagai berikut :

- 1) Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar, sehingga lapisan ini harus kuat dan mempunyai nilai $\text{CBR} \geq 60 \%$ dan $\text{PI} \leq 10 \%$.
- 2) Efisiensi penggunaan material, dimana material pondasi bawah relatif mura dibandingkan dengan lapisan perkerasan di atasnya.
- 3) Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi di atasnya akibat beban atau rembesan air.
- 4) Sebagai lantai kerja lapisan perkerasan di atasnya.

d. Lapis tanah dasar (*subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapis terbawah dari struktur perkerasan. Tanah dasar terdiri dari tanah asli, tanah galian dan tanah yang distabilisasi sesuai dengan rencana.

CBR rencana lapis tanah dasar (*subgrade*) adalah 8 %. Setiap tanah dasar pada pelebaran, jika nilai $\text{CBR} < 8 \%$ harus diganti.

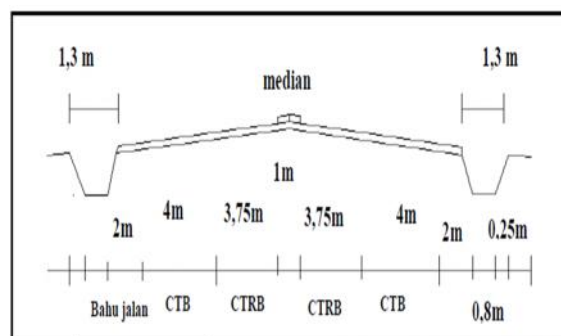
Fungsi dari lapis tanah dasar adalah sebagai berikut :

- 1) Sebagai lantai kerja struktur perkerasan di atasnya.
- 2) Pondasi struktur perkerasan secara keseluruhan.

2. Data struktur perkerasan kaku

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) terdapat pada daerah jalan yang mempunyai kelandaian dan yang memiliki kondisi lalu lintas cukup padat atau memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada setiap *inter section*. Hal ini dipilih karena perkerasan kaku (*rigid pavement*) lebih tahan terhadap gaya geser yang diakibatkan roda kendaraan, sehingga tidak membuat lapisan perkerasan jalan cepat rusak. Lapisan perkerasan kaku (*rigid pavement*) juga lebih tahan terhadap keadaan drainase yang buruk saat terjadinya curah hujan yang sangat tinggi dan juga umur rencana yang dapat mencapai 20 tahun.

Perkerasan kaku (*rigid pavement*) ini memiliki ketebalan 30 cm. Mutu beton yang digunakan adalah beton mutu rendah, yaitu $f_c' = 15$ Mpa (K-175) dengan baja tulangan U-24 polos.



Gambar 2. Profil melintang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung

3. Agregat

Agregat adalah material perkerasan berbutir yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan raya. Kualitas agregat sebagai bahan konstruksi perkerasan jalan dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

- a. Kekuatan dan keawetan (*strength and durability*) lapis permukaan. Hal ini dipengaruhi oleh gradasi, ukuran maksimum, kadar lempung, kekerasan dan ketahanan, bentuk butir serta jenis agregat.
- b. Kemampuan dilapisi aspal dengan baik. Hal ini dipengaruhi oleh porositas, kemungkinan basah dan jenis agregat.
- c. Kemudahan dalam pelaksanaan dan menghasilkan lapisan yang nyaman dan aman. Hal ini dipengaruhi oleh tahanan geser dan campuran yang memberikan kemudahan dalam pelaksanaan.

Dapat atau tidaknya agregat digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu sebagai berikut :

a. Gradasi agregat

Gradasi agregat dibedakan menjadi berikut :

- 1) Gradasi seragam, yaitu agregat dengan ukuran yang hamper sama atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat.
- 2) Gradasi rapat, merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang sehingga dinamakan bergradasi baik.
- 3) Gradasi buruk, merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi dua kategori di atas. Umumnya digunakan untuk lapisan lentur yaitu gradasi celah.

b. Kekerasan agregat

Penggolongan kekerasan dari ukuran agregat antara satu penggolongan dari ukuran agregat antara lain :

- 1) Agregat keras mempunyai nilai abrasi $< 20 \%$.
- 2) Agregat lunak mempunyai nilai abrasi $> 50 \%$.

c. Berat jenis dan penyerapan agregat

Berat jenis agrgat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu :

- 1) Berat jenis semu (*Apperant Specific Grafity*)
- 2) Berat jenis kering (*Bulk Specific Grafity Dry*)
- 3) Berat jenis kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*)

D. Kerusakan Jalan

Dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan perkerasan kaku sangat penting diketahui penyebab kerusakannya. Jalan beton atau yang sering disebut *rigid pavement* dapat mengalami kerusakan pada slab, lapis pondasi dan tanah dasarnya. (Silvia Sukirman,1999)

Kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh :

- Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
- Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
- Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh system pengolahan bahan yang tidak baik.
- Iklim, Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
- Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang jelek.
- Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang baik.

Dalam mengevaluasi kerusakan jalan perlu ditentukan :

- Jenis kerusakan (*distress type*)
- Tingkat kerusakan (*distress severity*)
- Jumlah kerusakan (*distress amount*)

1. Jenis – jenis kerusakan pada perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Menurut Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*Rigid*) No. 10/T/BNKT/1991 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, jenis-jenis kerusakan pada perkerasan beton terdiri dari :

a. Kerusakan disebabkan oleh karakteristik permukaan.

- 1) Retak setempat, yaitu retak yang tidak mencapai bagian bawah dari slab.
- 2) Patahan (*faulting*), adalah kerusakan yang disebabkan oleh tidak teraturnya susunan di sekitar atau di sepanjang lapisan bawah tanah dan patahan pada sambungan slab, atau retak-retak.
- 3) Deformasi, yaitu ketidakrataan pada arah memanjang jalan.
- 4) Abrasi, adalah kerusakan permukaan perkerasan beton yang dapat dibagi menjadi :
 - Pelepasan Butir, yaitu keadaan dimana agregat lapis permukaan jalan terlepas dari campuran beton sehingga permukaan jalan menjadi kasar.
 - Pelicinan (*polishing*), yaitu keadaan dimana campuran beton dan agregat pada permukaan menjadi amat licin disebabkan oleh gesekan-gesekan.
 - Aus, yaitu terkikisnya permukaan jalan disebabkan oleh gesekan roda kendaraan.

b. Kerusakan struktur

1) Retak-retak, yaitu retak-retak yang mencapai dasar slab.

2) Melengkung (*buckling*), yang terbagi menjadi :

- Jembul (*Blow up*), yaitu keadaan dimana slab menjadi tertekuk dan melengkung disebabkan tegangan dari dalam beton.
- Hancur, yaitu keadaan dimana slab beton mengalami kehancuran akibat dari tegangan tekan dalam beton. Pada umumnya kehancuran ini cenderung terjadi di sekitar sambungan.

Tabel 1. Klasifikasi dan penyebab kerusakan perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Klasifikasi		Penyebab Utama
Kerusakan disebabkan karakteristik permukaan		
Retak setempat	Retak yang tidak mencapai dasar slab • Retak awal • Retak sudut • Retak melintang • Retak di sekitar lapisan tanah dasar	- Pengeringan berlebihan pada saat pelaksanaan - Daya dukung tanah dasar dan lapis pondasi yang tidak cukup besar - Susunan sambungan dan fungsinya tidak sempurna - Ketebalan slab kurang memadai - Perbedaan penurunan tanah dasar - Mutu beton rendah - Penyusutan struktur dan lapis pondasi - Konsentrasi tegangan

Patahan (<i>faulting</i>)	• Tidak teraturnya susunan lapisan • Patahan slab	- Pemadatan tanah dasar dan lapis pondasi kurang baik - Penyusutan tanah dasar yang tidak merata - Pemompaan (<i>pumping</i>)
Deformasi	• Ketidakrataan memanjang	- Fungsi dowel tidak sempurna - Kurangnya daya dukung tanah dasar - Perbedaan penurunan tanah dasar
Abrasi	• Pelepasan butir • Pelicinan (hilangnya ketahanan gesek) • Pengelupasan (<i>scaling</i>)	- Lapisan permukaan using - Lapisan permukaan aus - Penggunaan agregat lunak - Pelaksanaan yang kurang
Kerusakan sambungan	• Kerusakan pada bahan perekat sambungan • Kerusakan pada ujung sambungan	- Bahan pengisi sambungan yang usang - Bahan pengisi yang usang, mengeras, melunak, menyusut - Kerusakan susunan dan fungsi sambungan
Lain-lain	• Berlubang	- Campuran agregat yang kurang baik seperti kepingan kayu di dalam adukan - Mutu beton yang kurang baik
Kerusakan struktur		
Retak yang meluas	• Retak yang mencapai dasar slab • Retak sudut • Retak melintang/memanjang	- Kekuatan dukung tanah dasar dan lapis pondasi kurang memadai - Struktur sambungan dan fungsinya kurang tepat

	• Retak buaya	- Perbedaan letak permukaan tanah - Mutu beton yang kurang baik - Kelanjutan dari retak-retak yang tersebut di atas
Melengkung	• Jembul • Hancur	- Susunan sambungan dan fungsinya kurang tepat

(Sumber : Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*rigid*) No.10/T/BNKT/1991)

E. Penilaian Kondisi Jalan

Direktorat Penyelidikan Masalah Tanah dan Jalan (1979), sekarang Puslitbang jalan, telah mengembangkan metode penilaian kondisi permukaan jalan yang diperkenalkan didasarkan pada jenis dan besarnya kerusakan serta kenyamanan berlalu lintas. Jenis kerusakan yang ditinjau adalah retak, lepas, lubang, alur, gelombang, amblas dan belah. Besarnya kerusakan merupakan prosentase luar permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan jalan yang ditinjau.

Menurut Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (*Rigid*) No. 10/T/BNKT/1991 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, untuk mengetahui dengan seksama tentang keadaan permukaan jalan, perlu ditentukan terlebih dahulu sasaran-sasaran yang akan diteliti, kondisi permukaan pada saat penelitian dan membuat laporan mengenai tujuan penelitian. Pemeriksaan dapat dilakukan secara efektif apabila sasaran penelitian sudah ditetapkan sesuai dengan klasifikasi jalan. Sasaran pemeriksaan ditentukan dengan pertimbangan organisasi Cabang Dinas PU

yang menangani, keadaan daerah dan kondisi lalu lintas. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penilaian kondisi jalan adalah :

1. ***Pavement Condition Index (PCI)***

Penelitian kondisi kerusakan perkerasan ini dikembangkan oleh U.S. *Army Corp of Engineer* (Shahin, 1994), dinyatakan dalam indeks kondisi perkerasan (*Pavement Condition Index*, PCI). Penggunaan PCI (*Pavement Condition Index*) untuk perkerasan jalan telah dipakai secara luas di Amerika. Metode survey dari PCI (*Pavement Condition Index*) mengacu pada ASTM D6433 (*Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*).

Pavement Condition Index (PCI) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai PCI ini memiliki rentang 0 sampai 100 dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*). (Suswandi, 2008)

a. **Tingkat kerusakan (*severity level*)**

Severity level adalah tingkat kerusakan pada tiap-tiap jenis kerusakan. Tingkat kerusakan yang digunakan dalam perhitungan PCI adalah *low severity level* (L), *medium severity level* (M) dan *high severity level* (H).

- Jembul / Tekuk (*Blow Up*)

Tabel 2. Tingkat kerusakan tekuk (*blow up*)

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan rendah.
<i>Medium</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan sedang.
<i>High</i>	Tekuk atau pecah menyebabkan tingkat kerusakan tinggi.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 3. Tingkat kerusakan jembul/tekuk (*blow up*)

- Retak Sudut (*Corner Crack*)

Tabel 3. Tingkat kerusakan retak sudut (*corner crack*)

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat rendah bila daerah antara bagian yang pecah dengan sambungan tidak retak atau mungkin retak ringan. Tingkat keretakan rendah bila < 13 mm.

<i>Medium</i>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat sedang bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak sedang. Tingkat keretakan sedang bila antara 13 – 50 mm.
<i>High</i>	Pecah dianggap sebagai keretakan tingkat tinggi bila area antara yang pecah dengan sambungan mengalami retak parah. Tingkat keretakan tinggi bila > 50 mm.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)



(a) *Low*

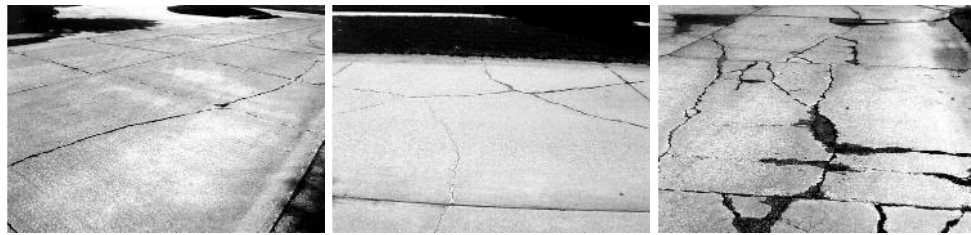
(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 4. Tingkat kerusakan retak sudut (*corner crack*)

- Slab terbagi oleh retak (*Divided slab*)

Slab dibagi oleh retak menjadi empat atau lebih potongan karena *overloading*, atau dukungan tidak memadai, atau keduanya. Jika semua potongan atau retak yang terkandung dalam sudut istirahat, tekanan yang dikategorikan sebagai sudut istirahat parah.

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 5. Tingkat kerusakan slab terbagi oleh retak (*divided slab*)

- Retak akibat beban lalu lintas (*Durability cracking*)

Tabel 4. Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Keretakan tingkat rendah jika retak < 15% dari luas slab. Sebagian besar retak yang ketat, tetapi beberapa bagian telah lepas.
<i>Medium</i>	Keretakan tingkat sedang jika retak < 15% dari luas area. Sebagian besar retak pecahan terkelupas dan dapat lepas dengan mudah.
<i>High</i>	Keretakan tingkat tinggi jika retak < 15% dari luas area. Kebanyakan dari pecahan telah keluar dan dapat lepas dengan mudah.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*

Gambar 6. Tingkat kerusakan retak akibat beban lalu lintas

- Patahan (*Faulting*)

Tabel 5. Tingkat kerusakan Patahan (*faulting*)

Severity Level	Difference of Elevation
L	>3 and <10 mm (>1/8 and <3/8 in.)
M	>10 and <20 mm (>3/8 and <3/4 in.)
H	>20 mm (>3/4 in.)

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

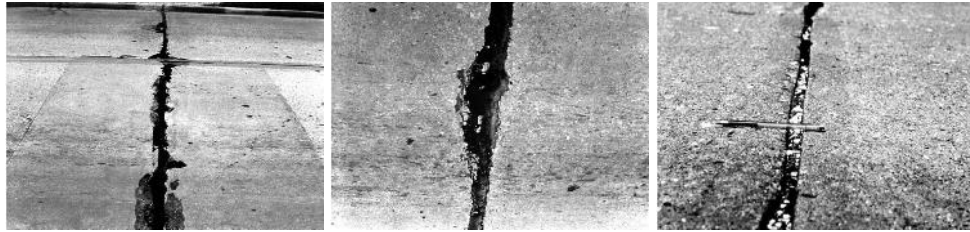
(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 7. Tingkat kerusakan patahan (*faulting*)

- Kerusakan pengisi sambungan (*Joint seal damage*)

Tabel 6. Tingkat kerusakan pengisi sambungan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Umumnya dalam kondisi baik di seluruh bagian, hanya terdapat kerusakan kecil.
<i>Medium</i>	Umumnya dalam kondisi sedang, dengan terdapat satu atau lebih kerusakan , butuh peletakan ulang dalam 2 tahun.
<i>High</i>	Umumnya dalam kondisi buruk, dan terdapat 1 atau lebih kerusakan, dibutuhkan peletakan ulang saat itu juga.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*

Gambar 8. Tingkat kerusakan pengisi sambungan

- Penurunan bagian bahu jalan (*shoulder drop off*)

Tabel 7. Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 25 - 51 mm.
<i>Medium</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah 51 - 102 mm.
<i>High</i>	perbedaan tepi jalan dan bahu jalan adalah > 102 mm.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*

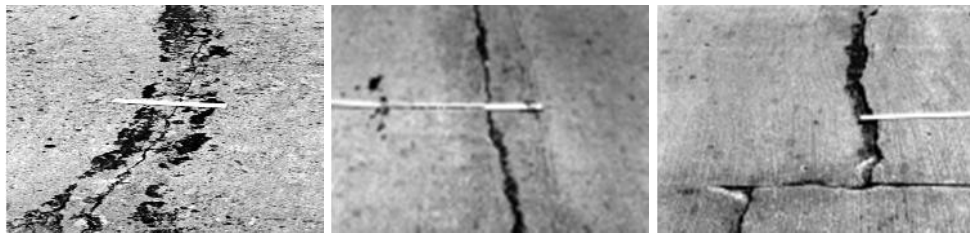
Gambar 9. Tingkat kerusakan penurunan bagian bahu jalan

- Retak lurus (*linear cracking*)

Tabel 8. Tingkat kerusakan retak lurus (tanpa diperkuat)

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Retak kosong ≤ 12 mm atau retak terisi dengan lebar apapun dengan filler dalam kondisi memuaskan.
<i>Medium</i>	Retak kosong dengan lebar antara 12 - 51 mm.
<i>High</i>	Retak kosong dengan lebar > 51 mm.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 10. Tingkat kerusakan retak linier (*linear cracking*)

- Tambalan kecil (*Patching small*)

Tabel 9. Tingkat kerusakan tambalan kecil (*patching small*)

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Tambalan berfungsi dengan baik dengan sedikit atau tidak ada kerusakan.
<i>Medium</i>	Tambalan adalah cukup memburuk. Bahan tambalan bisa copot dengan usaha yang cukup.
<i>High</i>	Tambalan parah memburuk. Luasnya pengganti waran kerusakan.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 11. Tingkat kerusakan tambalan kecil (*patching small*)

- Tambalan besar (*Patching large*) – Lebih besar dari 0,5 m²

Tabel 10. Tingkat kerusakan tambalan besar (*patching large*)

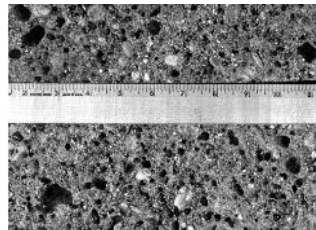
Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	tambalan berfungsi baik
<i>Medium</i>	tambalan cukup memburuk dan kerusakan bisa dilihat di sekitar tepi. Bahan tambalan bisa dilepas dengan usaha yang cukup
<i>High</i>	Tambalan sangat buruk. Tingkat perbaikan harus peletakan ulang.

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 12. Tingkat kerusakan tambalan besar (*patching large*)

- Keausan agregat (*Polished aggregate*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. Namun, tingkat *polishing* harus signifikan sebelum dimasukkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai cacat.



Gambar 13. Tingkat kerusakan keausan agregat

- Pelepasan (*Popouts*)

Tidak ada tingkat keparahan yang ditetapkan untuk lepas (copot). Namun, pelepasan harus ekstensif sebelum dihitung sebagai *distress*. kepadatan rata-ratanya harus melebihi sekitar tiga pelepasan (copot) per yard persegi di seluruh area slab.



Gambar 14. Tingkat kerusakan pelepasan (*popouts*)

- Remuk (*Punchout*)

Tabel 11. Tingkat kerusakan remuk (*punchout*)

Severity of the Majority of Cracks	Number of Pieces		
	2 to 3	4 to 5	>5
L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 15. Tingkat kerusakan remuk (*punchout*)

- Perlintasan kereta (*Railroad crossing*)

Tabel 12. Tingkat kerusakan perlintasan kereta

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Tingkat keparahan kerusakan rendah
<i>Medium</i>	Tingkat keparahan kerusakan menengah
<i>High</i>	Tingkat keparahan kerusakan tinggi

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)



(a) *Low*

(b) *Medium*

(c) *High*

Gambar 16. Tingkat kerusakan perlintasan kereta (*railroad crossing*)

- Pemompaan (*pumping*)

Tidak ada derajat keparahan yang di definisikan. Ini cukup untuk menunjukkan adanya *pumping*.



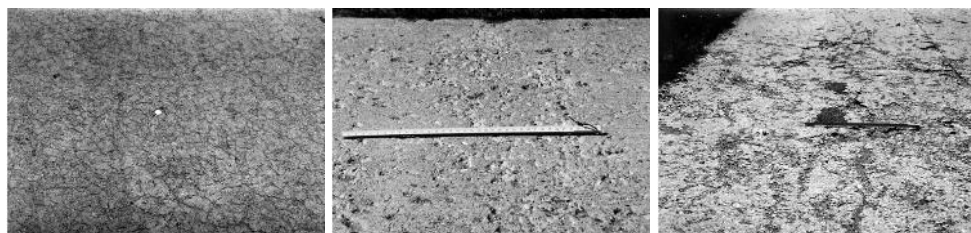
Gambar 17. Tingkat kerusakan pemompaan (*pumping*)

- Keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (*Scalling*)

Tabel 13. Tingkat kerusakan *scalling*

Tingkat Kerusakan	Keterangan
<i>Low</i>	Krasing atau retak muncul di sebagian besar daerah lempengan (slab). permukaan dalam kondisi baik, dengan sedikit terkelupas
<i>Medium</i>	terkelupas namun kurang dari 15% slab yg terpengaruh
<i>High</i>	terkelupas namun lebih dari 15% slab yg terpengaruh

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 18. Tingkat kerusakan keausan akibat lepasnya agregat (*scalling*)

- Retak susut (*shrinkage cracks*)

Tidak ada derajat keparahan didefinisikan. ini cukup untuk menunjukkan adanya penyusutan keretakan

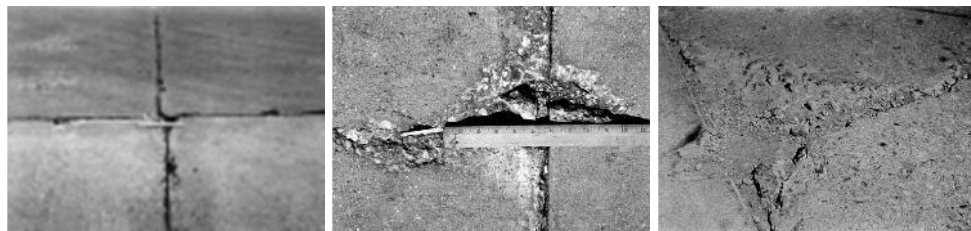
Gambar 19. Tingkat kerusakan Retak susut (*shrinkage cracks*)

- Keausan akibat lepasnya agregat di sudut (*spalling corner*)

Tabel 14. Tingkat kerusakan *spalling corner*

Depth of Spall	Dimensions of Sides of Spall	
	130 × 130 mm to 300 × 300 mm (5 × 5 in.) to (12 × 12 in.)	300 × 300 mm (>12 × 12 in.)
<25 mm (1 in.)	L	L
>25 to 50 mm (1 to 2 in.)	L	M
>50 mm (2 in.)	M	H

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 20. Tingkat kerusakan *spalling corner*

- Keausan atau lepasnya agregat sambungan (*spalling joint*)

Tabel 15. Tingkat kerusakan *spalling joint*

Spall Pieces	Width of Spall	Length of Spall	
		<0.5 m (1.5 ft)	>0.5 m (1.5 ft)
Tight—cannot be removed easily (maybe a few pieces missing).	<100 mm (4 in.)	L	L
	>100 mm	L	L
Loose—can be removed and some pieces are missing; if most or all pieces are missing, spall is shallow, less than 25 mm (1 in.).	<100 mm	L	M
	>100 mm	L	M
Missing—most or all pieces have been removed.	<100 mm	L	M
	>100 mm	M	H

(Sumber : ASTM D6433 *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Surveys*)

(a) *Low*(b) *Medium*(c) *High*Gambar 21. Tingkat kerusakan *spalling joint*b. Kadar kerusakan (*density*)

Density atau kadar kerusakan adalah persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen yang diukur dalam meter persegi atau meter panjang. Nilai *density* suatu jenis kerusakan dibedakan juga berdasarkan tingkat kerusakannya.

Rumus mencari nilai *density* :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100 \%$$

Keterangan:

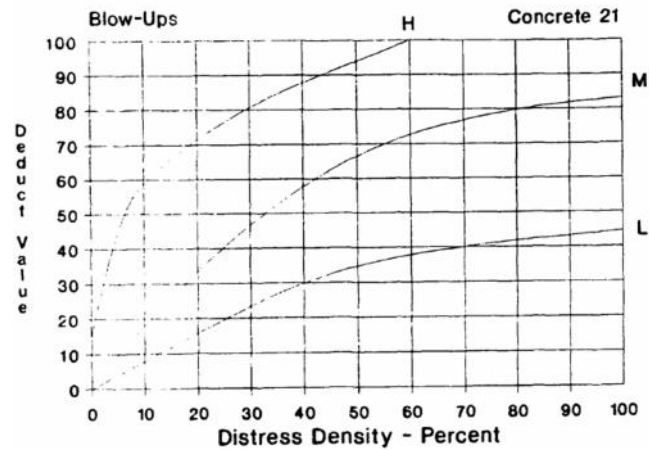
Ad : total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan

As : jumlah slab dalam unit sampel

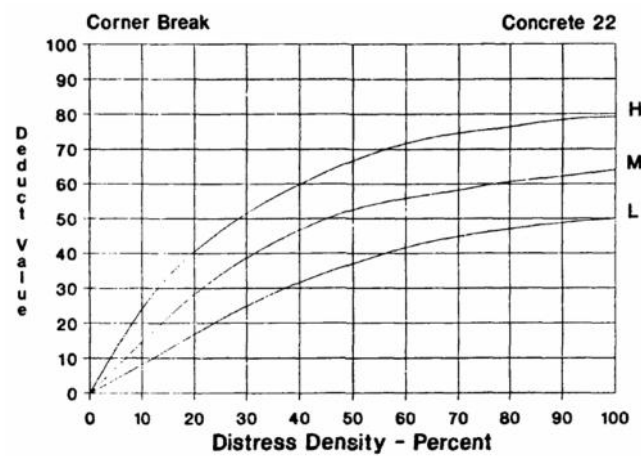
c. Nilai pengurangan (*deduct value*)

Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *density*

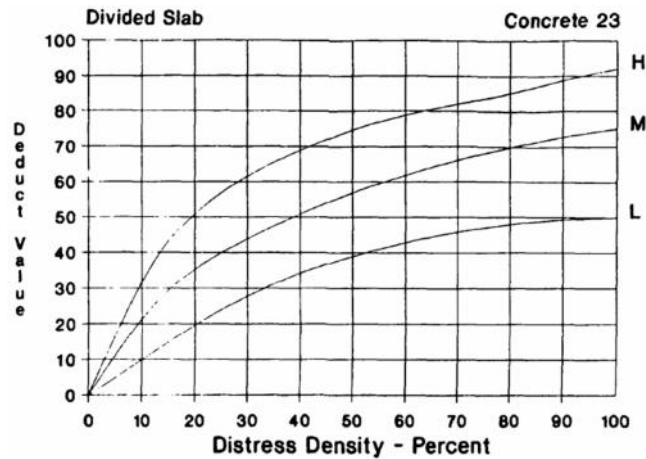
dan *deduct value*. *Deduct value* juga dibedakan atas tingkat kerusakan untuk tiap-tiap jenis kerusakan.



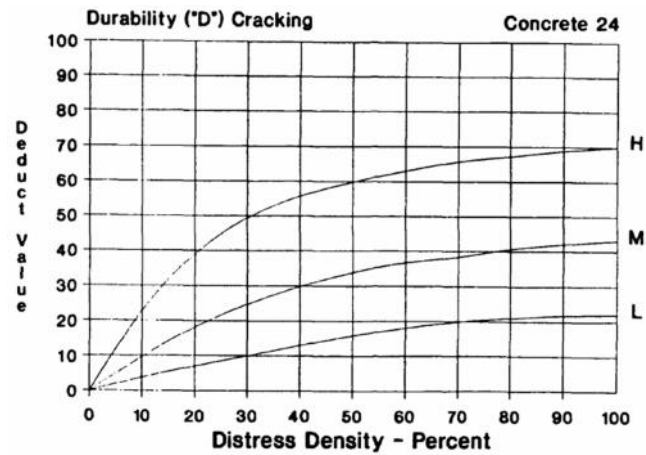
Grafik 1. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *blow up*



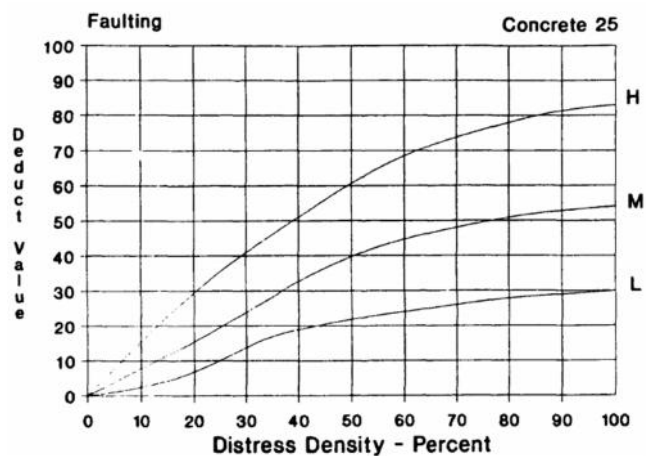
Grafik 2. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *corner break*



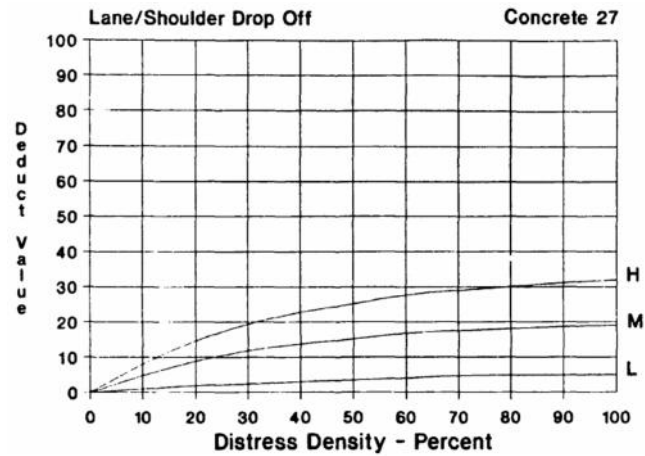
Grafik 3. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *divided slab*



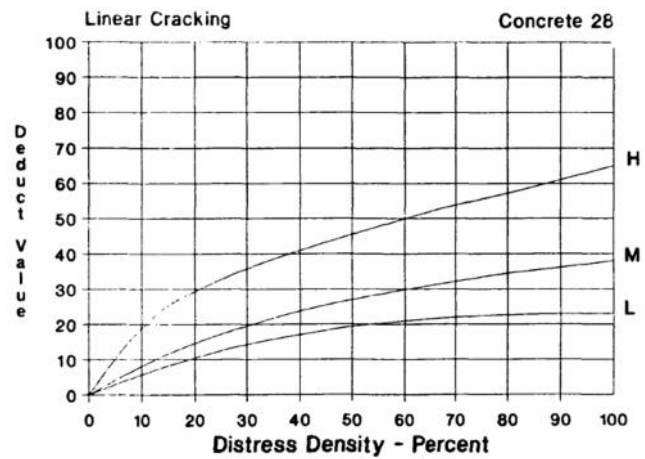
Grafik 4. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *durability cracking*



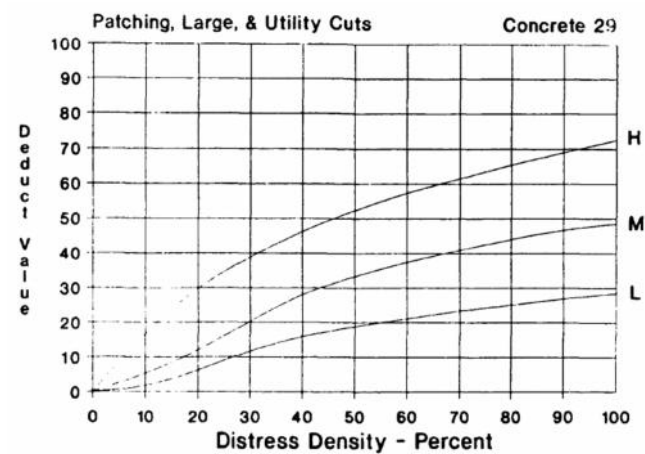
Grafik 5. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *faulting*



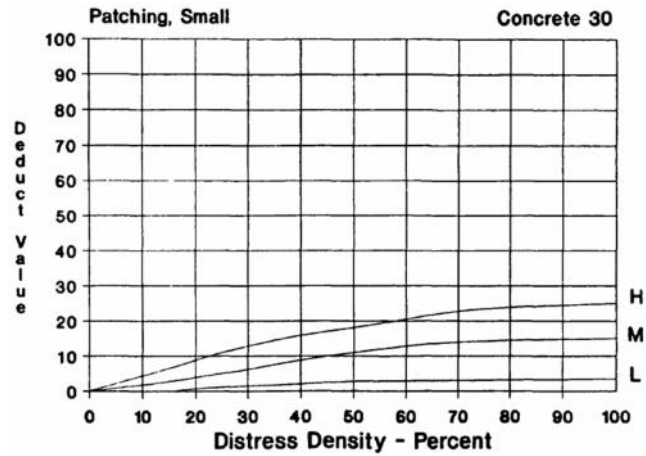
Grafik 6. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shoulder drop off*



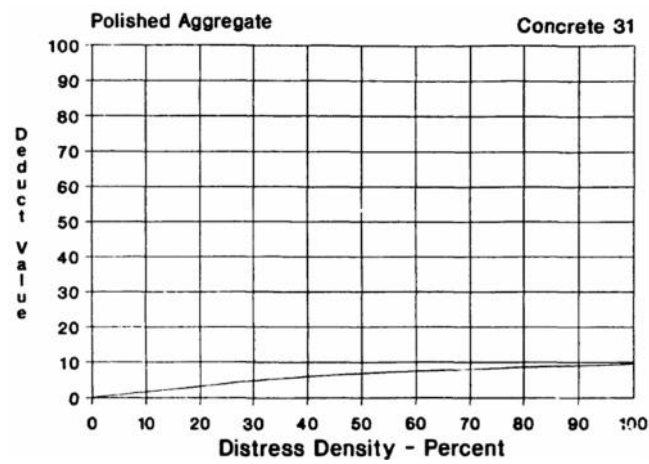
Grafik 7. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *linier cracking*



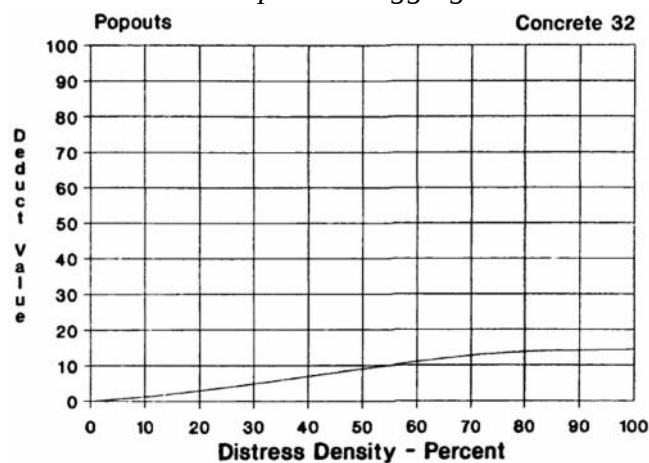
Grafik 8. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching large & utility cuts*



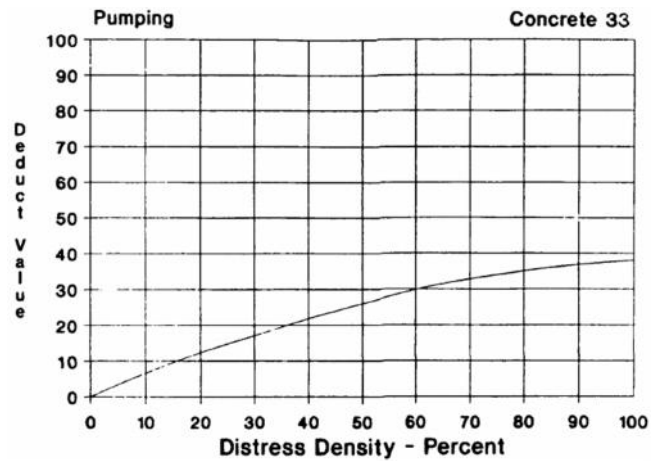
Grafik 9. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *patching small*



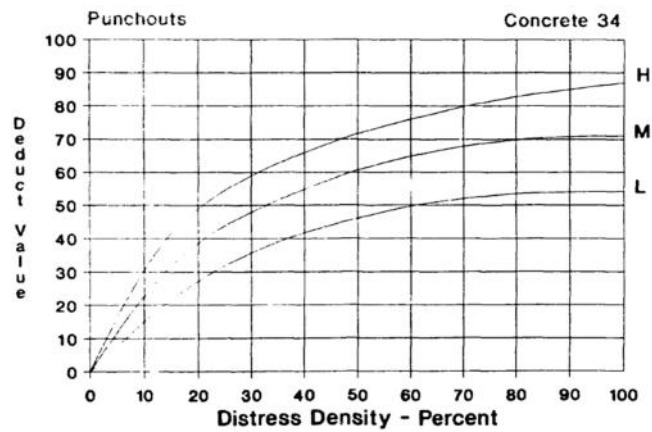
Grafik 10. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *polished aggregate*



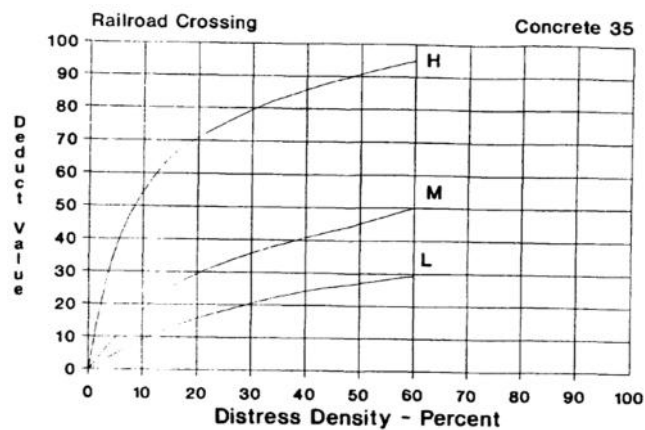
Grafik 11. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *popouts*



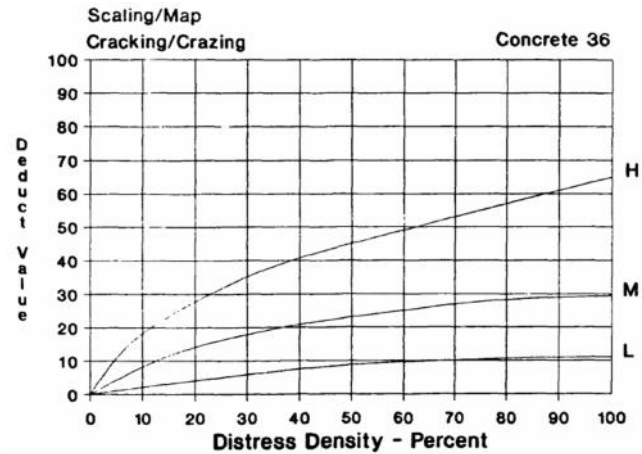
Grafik 12. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *pumping*



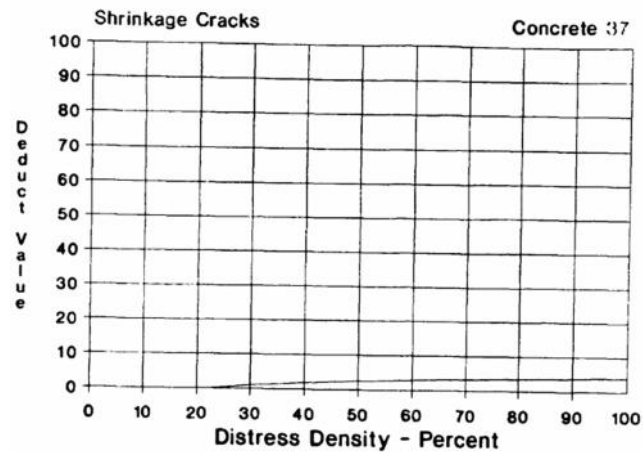
Grafik 13. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *punchouts*



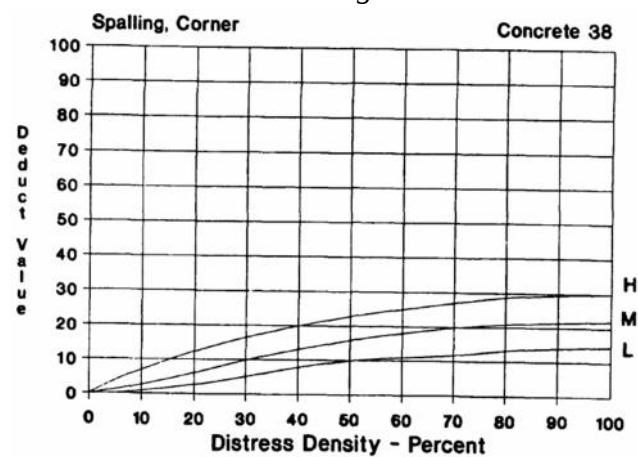
Grafik 14. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *railroad crossing*



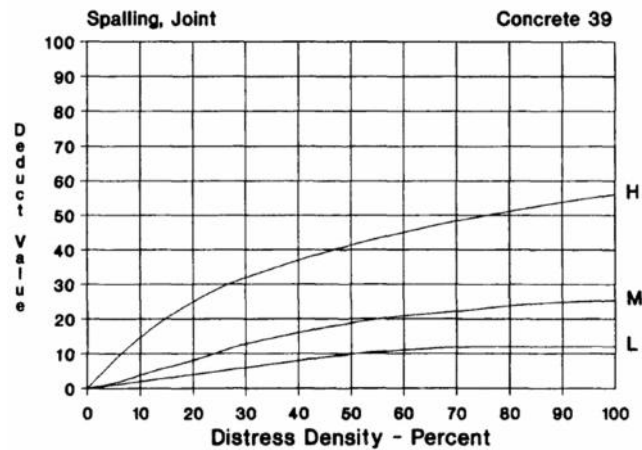
Grafik 15. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *scaling* atau *map cracking*



Grafik 16. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *shrinkage cracks*



Grafik 17. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling corner*



Grafik 18. Grafik hubungan *density* dan *deduct value* untuk jenis kerusakan *spalling joint*

d. *Total deduct value (TDV)*

Total deduct value adalah nilai total dari individual deduct value untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

e. Nilai *allowable maximum deduct value (m)*

Sebelum ditentukan nilai TDV dan CDV nilai deduct value perlu di cek apakah nilai deduct value individual dapat digunakan dalam perhitungan selanjutnya atau tidak dengan melakukan perhitungan nilai allowable maximum deduct value (m), setelah didapat nilai m kemudian setiap deduct value dikurangkan terhadap m, jika terdapat nilai $(DV - m) < m$ maka semua data dapat digunakan dengan rumus :

$$m = 1 + 9/98 (100 - HDVi)$$

Keterangan :

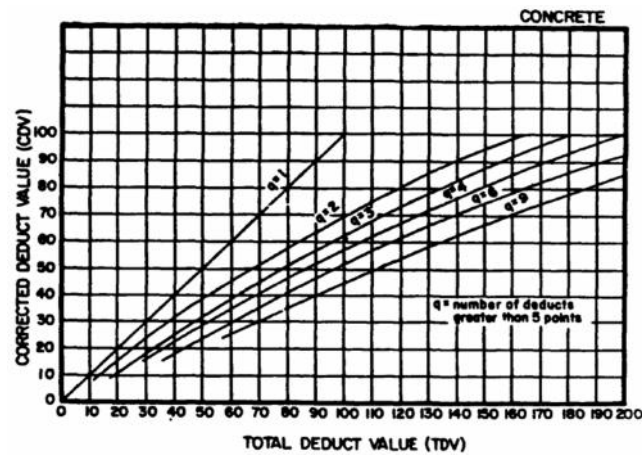
m : nilai koreksi untuk *deduct value*

HDVi : nilai terbesar *deduct value* dalam satu sampel unit

f. *Corrected deduct value* (CDV)

Corrected deduct value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua) yang disebut juga dengan nilai (q).

Menurut (Shahin, 1994) sebelum ditentukan nilai CDV harus ditentukan terlebih dahulu nilai CDV maksimum yang telah terkoreksi dapat diperoleh dari hasil pendekatan *deduct value* dari yang terkecil nilainya dijadikan = 2 sehingga nilai q akan berkurang sampai diperoleh nilai q= 1 setelah itu nilai *deduct value* di totalkan (TDV) kemudian hubungkan TDV dengan nilai q.



Grafik 19. Grafik hubungan CDV dan TDV untuk perkerasan kaku
(Sumber : *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets*)

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus :

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

Keterangan :

PCI(s) : nilai PCI untuk tiap unit

CDV : nilai CDV untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan :

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

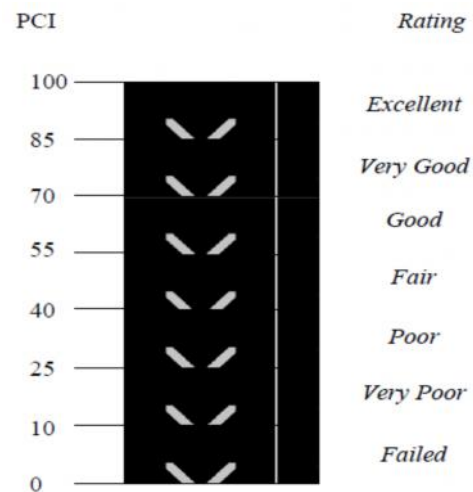
Keterangan :

PCI : nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI(s) : nilai PCI untuk tiap unit

N : jumlah unit

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*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*).

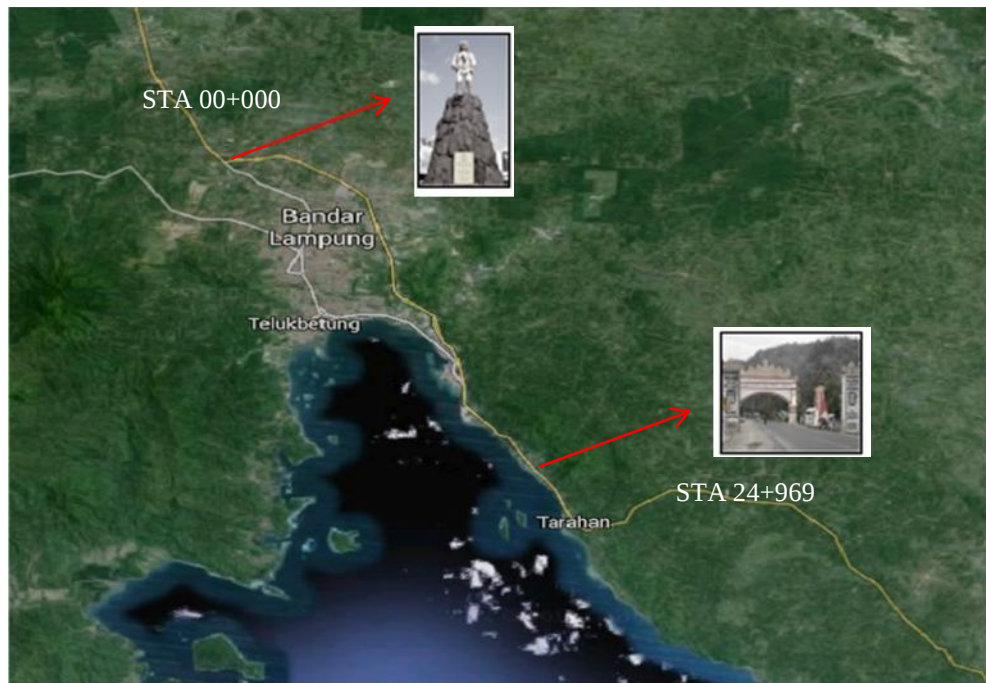


Gambar 22. *Rating* kondisi jalan berdasarkan metode PCI

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung. Ruas jalan ini memiliki panjang ± 30 km dan lebar jalan $2 \times 7,75$ meter. Penelitian ini dimulai dari Simpang Tugu Raden Intan (Bunderan Haji Mena) hingga Tugu perbatasan antara Bandar Lampung dan Lampung Selatan.



Gambar 23. Lokasi Penelitian
Sumber : Google map

B. Data Yang Diperlukan

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian.

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data jenis kerusakan jalan (gambar jenis-jenis kerusakan jalan) yang ada di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.

b. Data ukuran (panjang, lebar, kedalaman)

Data ukuran digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan yang ada di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, buku, laporan, jurnal atau sumber lain yang relevan.

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Data inventori jalan

Data ini digunakan untuk memberikan informasi awal mengenai kondisi penampang melintang daerah studi yang meliputi panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan jalan.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

a. Data jenis kerusakan jalan

Data ini diambil dengan cara pengamatan secara visual di lokasi penelitian.

b. Data dimensi masing-masing jenis kerusakan jalan yang ada di ruas Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung (panjang, lebar, kedalaman). Data ini diambil dengan cara mengukur dan menghitung langsung tingkat kerusakan jalan yang diteliti.

2. Data Sekunder

a. Data inventori jalan

Data yang dibutuhkan antara lain panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan.

D. Metode Analisis

Metode analisis yang dipakai dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Metode analisis kerusakan jalan secara umum dengan melakukan survei

- a. Membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen.
- b. Mengidentifikasi jenis kerusakan jalan yang ada (*distress type*).
- c. Mendokumentasikan tiap jenis kerusakan jalan yang ada.

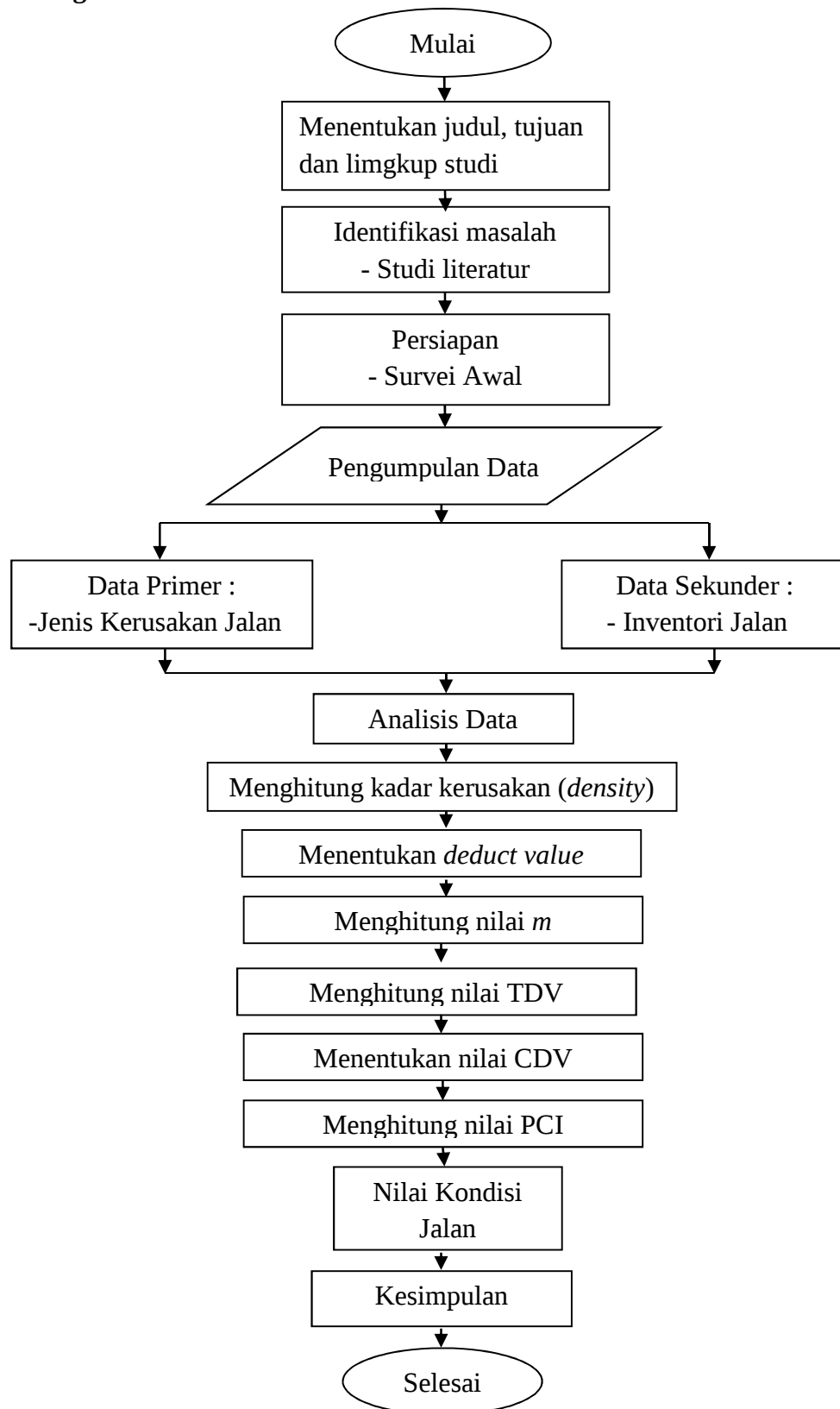
- d. Menghitung dan mengukur dimensi kerusakan tiap segmen jalan.
 - e. Menentukan jumlah kerusakan jalan yang ada (*distress amount*).
 - f. Mengevaluasi tingkat kerusakan jalan yang ada (*distress severity*).
2. Metode analisis kondisi jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI)
 - a. Menghitung kadar kerusakan (*density*).
 - b. Menentukan nilai *deduct value* tiap jenis kerusakan.
 - c. Menghitung *allowable maximum deduct value* (m).
 - d. Menentukan nilai *total deduct value* (TDV).
 - e. Menentukan nilai *corrected deduct value* (CDV).
 - f. Menghitung nilai PCI (*Pavement Condition Index*).

E. Peralatan Penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Form Penelitian
2. Alat Tulis
3. Alat Pengolah Data (Komputer atau Laptop)
4. Hand counter (alat hitung jumlah)
5. Penanda
6. Alat ukur
7. Alat Pelindung Diri

F. Bagan Alir Penelitian



Gambar 25. Bagan alir penelitian

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual serta perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukannya pelebaran serta perbaikan pada tahun 2013, berdasarkan pengamatan pada masa layan selama 3 tahun (tahun 2016) kondisi perkerasan kaku jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung terdapat 16 jenis kerusakan yaitu : retak sudut (9,34%), slab terbagi oleh retak (3,86%), retak akibat beban lalu lintas (2,81%), patahan (0,51%), kerusakan pengisi sambungan (10,89 %), penurunan bagian bahu jalan (1,5%), retak lurus (13,17%), tambalan besar (3,63%), tambalan kecil (4,48%), keausan agregat (27,86%), berlubang (2,46%), remuk (2,45%), keausan akibat lepasnya mortar dan agregat (4,93%), retak susut (3,39%), keausan akibat lepasnya agregat di sudut (3,39%), keausan akibat lepasnya agregat di sambungan (4,23%).
2. Jika dihitung secara keseluruhan untuk masing-masing segmen hasilnya adalah pembagian ke dalam beberapa kategori yaitu : segmen 1 = 79,50 (sangat baik), segmen 2 = 74,00 (sangat baik), segmen 3 = 76,92 (sangat baik), segmen 4 = 83,88 (sangat baik), segmen 5 = 94,89 (sempurna),

segmen 6 = 93,56 (sempurna), segmen 7 = 91,04 (sempurna), segmen 8 = 83,54 (sangat baik), segmen 10 = 92,17 (sempurna), segmen 11 = 61,25 (baik), segmen 12 = 77,71 (sangat baik), segmen 13 = 88,41 (sempurna) dan segmen 14 = 84,52 (sangat baik).

B. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya, tidak hanya survei visual terhadap kondisi jalan, drainase, bahu jalan dan median jalan tetapi dibutuhkan juga data lalu lintas, hasil uji jembatan timbang, data *mix desain* perkerasan eksisting serta pengujian di laboratorium untuk mengetahui penyebab kerusakan yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan survei kondisi jalan secara periodik untuk memprediksi umur layan jalan di masa mendatang.
3. Meskipun secara keseluruhan kondisi jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung masih dalam kondisi baik bahkan sempurna, namun pemeliharaan rutin pada ruas jalan dan bangunan pelengkap harus tetap dilakukan dengan kala ulang satu tahun.

Kegiatan pemeliharaan rutin jalan tersebut meliputi : pemeliharaan atau pembersihan bahu jalan, pemeliharaan sistem drainase, pemeliharaan atau pemebersihan ruang manfaat jalan (rumaja), pemeliharaan berupa pemotongan tumbuhan atau tanaman liar di dalam ruang milik jalan (rumija), pemeliharaan rutin untuk tiap jenis kerusakan, pemeliharaan bangunan pelengkap jalan dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D6433. 2007. *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*, ASTM International, West Conshohocken.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1991. *Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)* No. 10/T/BNKT/1991 Direktorat Jenderal Bina Marga . Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan* (No.02/M/Bm/2013), Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13/PRT/M/ 2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Shahin, M.Y., Walther, J.A. 1994. *Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using The PAVER System*. US Army Corps of Engineer. New York. 282 pp.
- Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova. Bandung. 243 hlm.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 1999. *Rekayasa Jalan Raya-2*. Jakarta. Universitas Gunadharma.
- Universitas Lampung. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Unila Offset. Bandar Lampung.