EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN METHODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) UNTUK MENUNJANG PENGAMBILAN KEPUTUSAN (Studi Kasus: Jalan Lingkar SeLatan, Yogyakarta)

Agus Suswandi[1)] ,Wardhani Sartono[2)], Hary Christady H [2)]

[1)] Dinas Perhubungan Prop. Riau

[2)] Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik UGM – Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta

ABSTRACT

Being functioned as the main transportation line for passengers and cargo, any distress on the pavement of South Ring Road in Yogyakarta requires rehabilitation to prevent severe condition. But before the rehabilitation is carried out, it is required to evaluate the road pavement condition. The objective of this study is to appraise or to value the road pavement condition.

This research implementation was visually completed by using Pavement Condition Index Method. It was started by dividing the road into several research units in 100 x 3.5 m by size for each unit sample. Then, each of the research unit was observed and measured to identify the distress type and severity level in order to obtain PCI rating value of the pavement.

Result of the study showed that the distress types included the alligator cracking, block cracking, depression, longitudinal and transverse cracking, patching, polished aggregate, shoving, slippage cracking and weathering/graveling. The prevailing ones were block cracking and alligator cracking. The damages occurred only on some parts of the segment. Therefore, it was better to adjust the treatment for such damage for the distress type. Treatment priorities should be given to sample unit 23 B (lane 1) due to its smallest PCI value, which was 22, with VERY POOR condition pavement rating.

Keywords: Pavement Condition Index, Rating, Priority.

PENDAHULUAN

Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun fungsionalnya yang mengalami kerusakan.

Suatu penelitian tentang bagaimana kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan tersebut. Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survai secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeiharaan dan perbaikan.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan penilaian untuk mengetahui dan mengelompokan jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan, serta menetapkan nilai kondisi perkerasan jalan dengan cara mencari nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dan upaya perbaikannya.

LANDASAN TEORI

Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang paling penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab, serta tingkat kerusakan yang terjadi.

Pavement Condition Index (PCI) adalah system 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 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna *(excellent)*, sangat baik *(very good)*, baik *(good)*, sedang *(fair)*, jelek *(poor)*, sangat jelek *(very poor)*, dan gagal *(failed)*.

A. Jenis-Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Menurut Shahin (1994), jenis dan tingkat kerusakan perkerasan untuk jalan raya ada 19 kerusakan yaitu: Alligator cracking, bleeding, block cracking, bums and sags, corrugation, depression, edge cracking, joint reflection, lane/ shoulder drop off, longitudinal and transverse cracking, patching and utility cut patching, polished aggregate, potholes, railroad crossings, rutting, shoving, slippage cracking, swell, weathering and ravelling.

B. 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).*

C. Penilaian Kondisi Perkerasan

1. Density (kadar kerusakan)

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*:

$$\text{Density} = \frac{\text{Ad}}{\text{As}} \text{x}100\% \qquad (1)$$

Atau

$$\text{Density} = \frac{\text{Ld}}{\text{As}} \text{x}100\% \qquad (2)$$

dengan:

Ad = luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2)

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

As = luas total unit segmen (m^2)

2. *Deduct Value* (Nilai pengurangan)

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.

3. *Total Deduct Value (TDV)*

Total Deduct Value (TDV) adalah nilai total dari *individual deduct value* untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit penelitian.

4. *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.

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

$$\text{PCI (s)} = 100 - \text{CDV} \qquad (3)$$

dengan:

PCI (s) = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit

CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit

Untuk nilai PCI secara keseluruhan:

$$\text{PCI} = \frac{\Sigma\text{PCI(s)}}{\text{N}} \qquad (4)$$

dengan:

PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan

PCI (s) = Nilai PCI untuk tiap unit

N = Jumlah unit

5. Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Dari nilai (PCI) untuk masing-masing unit penelitian dapat diketahui kualitas lapis perkerasan

unit segmen berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna *(excellent)*, sangat baik *(very good)*, baik *(good)*, sedang *(fair)*, jelek *(poor)*, sangat jelek *(very poor)*, dan gagal *(failed)*.

METODE PENELITIAN

Jalan Lingkar Selatan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta panjangnya 15 km. Ruas jalan tersebut terbagi kedalam 2 jalur dan 6 lajur dengan lebar masing lajur 3.5 m seperti yang ditunjukan Gambar 1.

Jalan tersebut dibagi kedalam 900 unit sampel penelitian dengan ukurannya 3.5 x 100 = 350 m^2. Jalur 1 dan 2 seperti pada Gambar 2, masing-masing terbagi kedalam 450 unit sampel penelitian yang terdiri dari 150 sampel pada lajur A, 150 sampel pada lajur B dan 150 sampel pada lajur C.

Survei pertama kali dilakukan pada jalur 1 yang dimulai pada dari bagian timur jalan pada patok kilo meter 03+200 menuju bagian barat jalan sampai dengan patok kilometer 18+100. Selanjut-nya survei kedua dilakukan pada jalur 2 yang dilaksanakan berlawanan arah, yaitu dimulai dari bagian barat jalan menuju bagian timur jalan.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data untuk menentukan nilai PCI adalah:

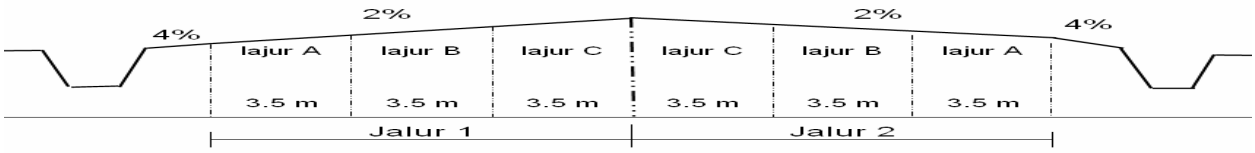
a. menghitung *density* yang merupakan persentase luasan kerusakan terhadap luasan unit penelitian,
b. menghitung nilai pengurangan (*deduct value)* untuk masing-masing unit penelitian,
c. menghitung nilai total pengurangan (*total deduct value* / TDV*)* untuk masing-masing unit penelitian,
d. menghitung nilai koreksi nilai pengurangan (*corrected deduct value* / CDV*)* untuk masing-masing unit penelitian,
e. menghitung nilai *pavement condition index* (PCI) untuk masing-masing unit penelitian,
f. menghitung nilai rata-rata PCI dari semua unit penelitian pada suatu jalan yang diteliti untuk mendapatkan nilai PCI dari jalan tersebut,
g. menentukan kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan nilai PCI.

Dari hasil analisis kondisi jalan tersebut diperoleh suatu nilai PCI unit yang selanjutnya digunakan untuk melakukan urutan prioritas perbaikan kerusakan perkerasan jalan yang terjadi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A Nilai PCI

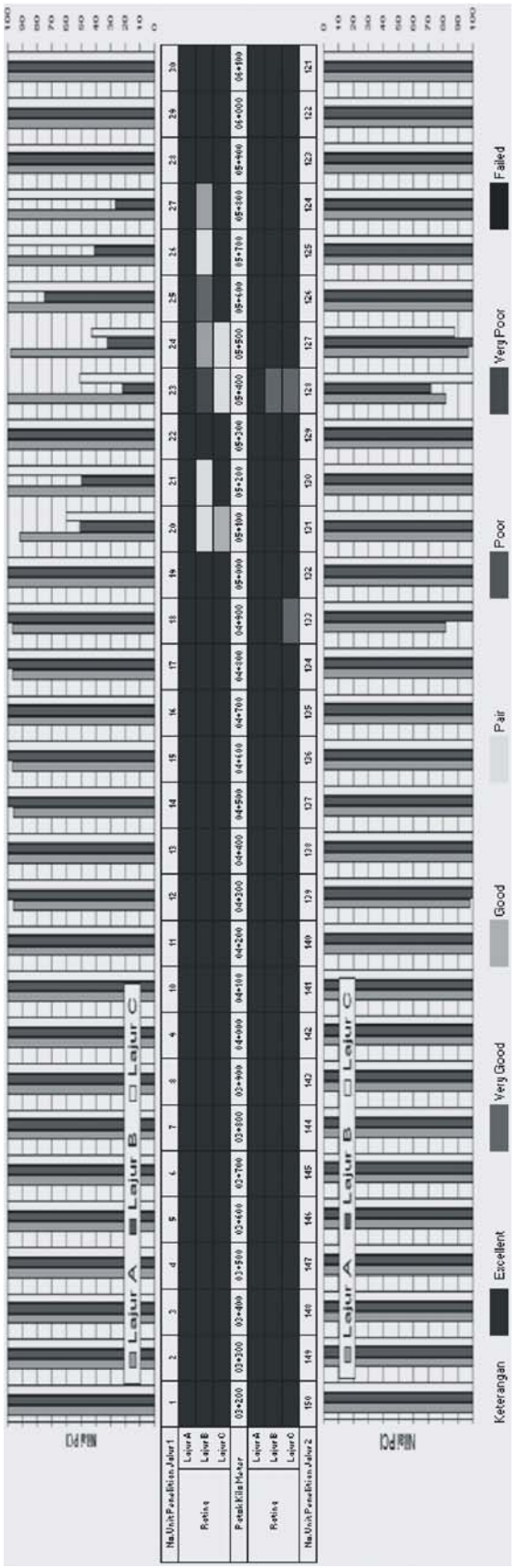
Keseluruhan unit sampel yang diteliti pada Jl. Lingkar Selatan sebanyak 900 unit yang terdiri dari 450 unit pada jalur 1 dan 450 unit pada jalur 2. Kondisi jalan masih dalam kondisi *excellent* dan seperti yang terlihat pada gambar 3a,b,c,d,e dari keseluruhan unit sampel yang diteliti hanya 20.55% (185) unit sampel saja yang mengalami kerusakan.



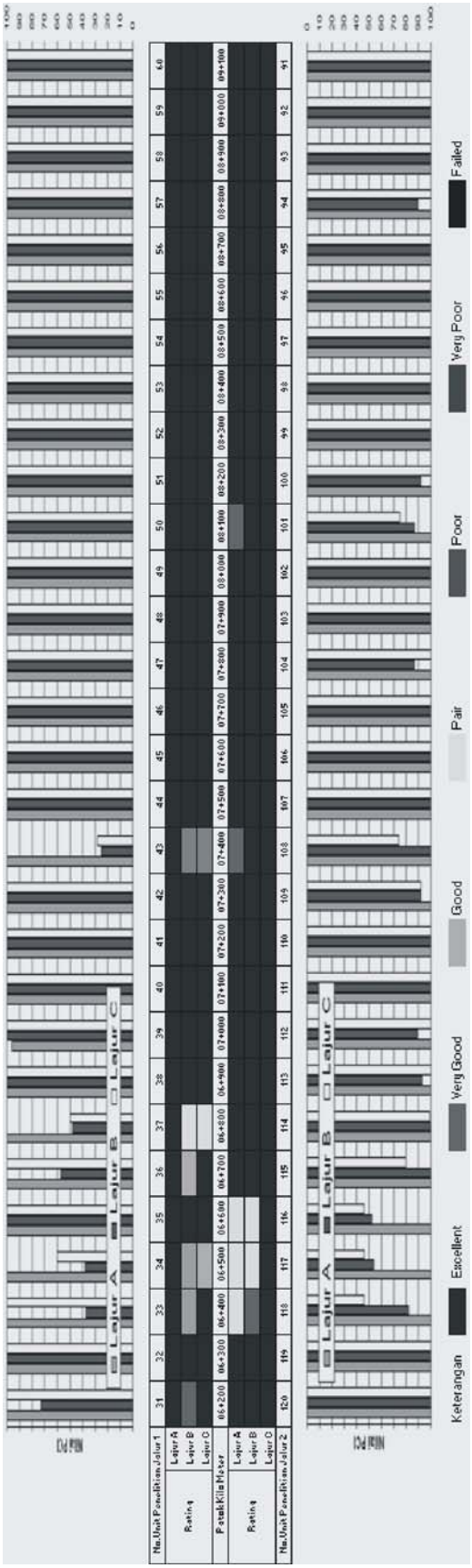
Gambar 1. Potongan melintang Jl. Lingkar Selatan, Yogyakarta

No.Sampel pada Jalur 1	Lajur A	1A	2A	3A	4A	5A		146A	147A	148A	149A	150A
	Lajur B	1B	2B	3B	4B	5B		146B	147B	148B	149B	150B
	Lajur C	1C	2C	3C	4C	5C		146C	147C	148C	149C	150C
Patok Kilo Meter		03+200	03+300	03+400	03+500	03+600		17+700	17+800	17+900	18+000	18+100
No.Sampel pada Jalur 2	Lajur C	150A	149A	148A	147A	146A		5A	4A	3A	2A	1A
	Lajur B	150B	149B	148B	147B	146B		5B	4B	3B	2B	1B
	Lajur A	150C	149C	148C	147C	146C		5C	4C	3C	2C	1C

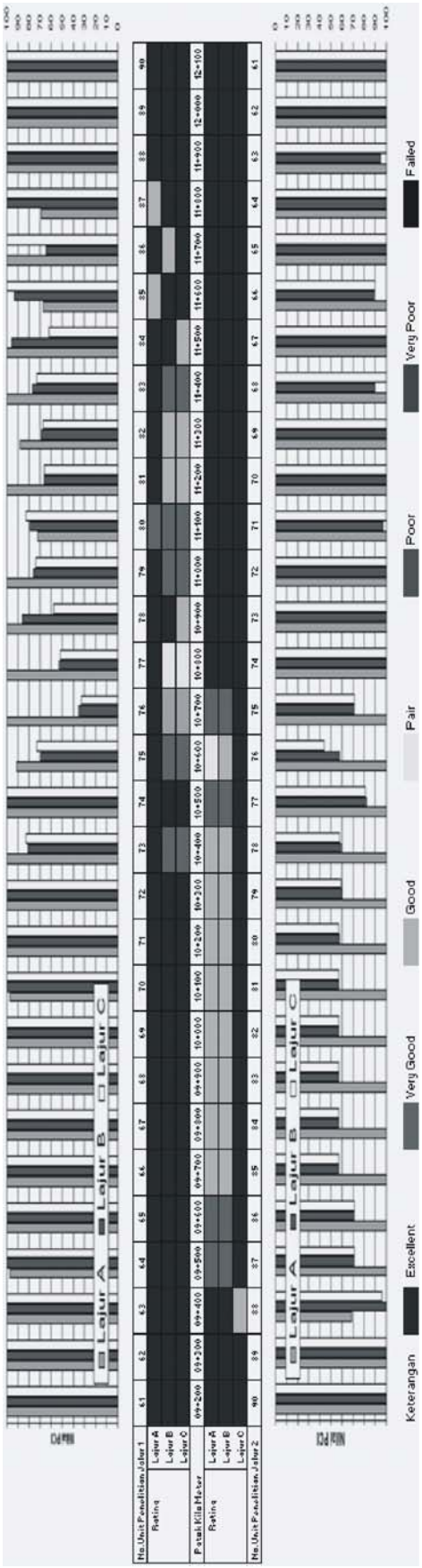
Gambar 2. Pembagian dan penomoran sampel penelitian



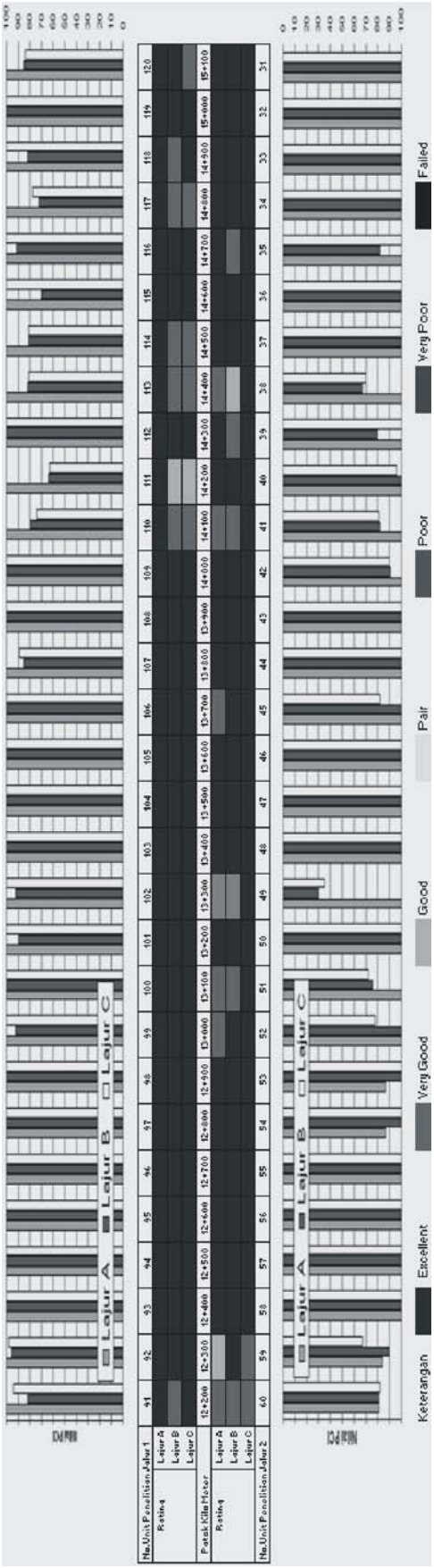
Gambar 3.a. Nilai PCI pada patok kilo meter 03+200 s.d 06+200



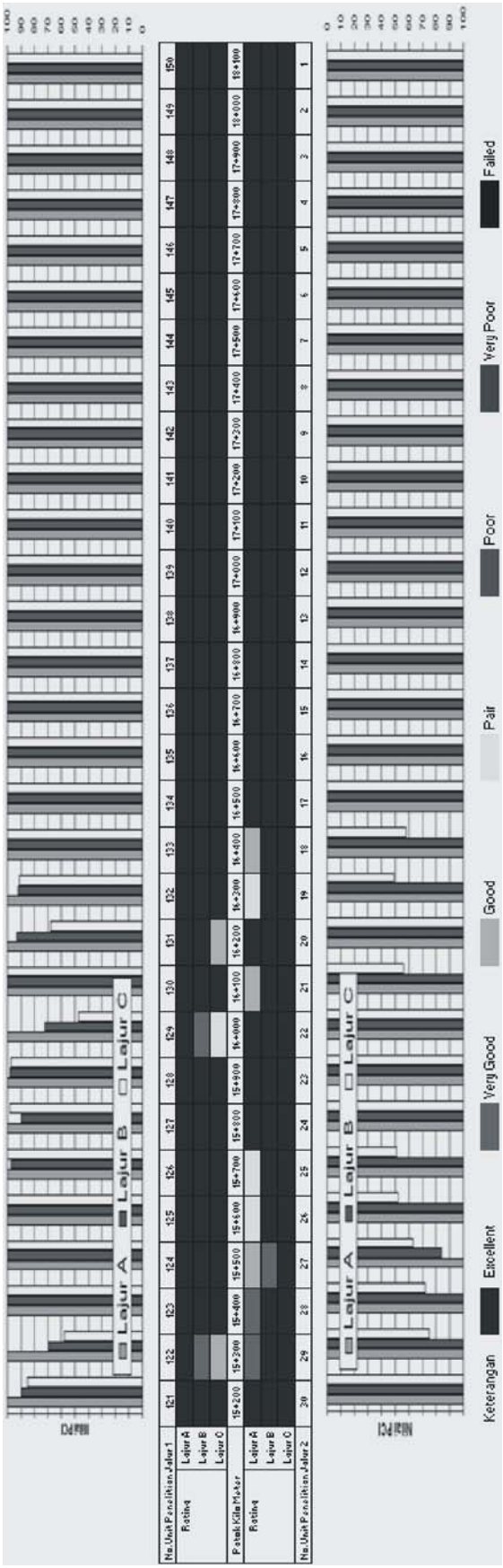
Gambar 3.b. Nilai PCI pada patok kilo meter 06+200 s.d 09+200



Gambar 3.c. Nilai PCI pada patok kilo meter 09+200 s.d 12+200



Gambar 3.d. Nilai PCI pada patok kilo meter 12+200 s.d 15+200



Gambar 3.e. Nilai PCI pada patok kilo meter 15+200 s.d 18+200

B. Jenis Kerusakan

Jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada jalur 1 dan 2 ruas jalan Lingkar Selatan yaitu alligator cracking, block cracking, depression, longitudinal & tranverse craking, patching, polished aggregate, rutting, shoving, slippage cracking dan weathering/graveling.

Kerusakan banyak terjadi pada jalur 2 seluas 12.152,1 m^2 (64.06%) dibandingkan pada jalur 1 yang luasnya 6.817,3 m^2 (35.94%). Namun jenis kerusakan yang paling dominan pada kedua jalur tersebut sama, yaitu block cracking sebesar 58.05% pada jalur 1 dan 83.44% pada jalur 2. sedangkan kerusakan lainnya yang cukup signifikan adalah kerusakan *aligator cracking*, yang luasnya mencapai 28.26% pada jalur 1 dan 9.59% pada jalur 2, sehingga total kerusakan kedua jenis ini mencapai 86.115% pada jalur 1 dan 94.03% pada jalur 2.

Kerusakan *block cracking* banyak terjadi pada lajur B dan C. Kerusakan ini menyebar diseluruh area perkerasan walaupun pada bagian perkerasan yang tidak terlewati kendaraan. Adapun faktor penyebabnya adalah karena perubahan pengaruh siklus temperatur harian dan pengerasan aspal serta akibat kelelahan *(fatique)* dalam lapisan aus aspal.

Sedangkan kerusakan lainnya yang cukup signifikan terjadi adalah kerusakan *aligator cracking*, yang sama-sama bayak terjadi pada lajur B dan C. Berbeda dengan kerusakan *block cracking*, kerusakan ini hanya pada bagian perkerasan yang terlewati oleh roda kendaraan saja, dimana pada area tersebut adalah area yang memikul beban lalulintas secara terus menerus. Adapun faktor penyebabnya adalah karena defleksi yang berlebihan dari permukaan perkerasan, gerakan satu atau lebih lapisan yang berada dibawahnya, modulus dari material lapis pondasi rendah, lapis pondasi atau aus terlalu getas dan kelelahan *(fatique)* dari permukaan.

C. Penanganan Kerusakan

Melihat kondisi perkerasan yang telah mengalami kerusakan sebaiknya segera dilakukan perbaikan. Metode perbaikan yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis kerusakannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasan jalan tersebut. Metode perbaikan menurut jenis kerusakan yang terjadi pada masing-masing unit penelitian dapat dilihat pada tabel 1,2,3,4,5 dan 6.

Tabel 1 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 1, lajur A)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	DEPRESSION	M	80	Penambalan Permukaan
2	LONG & TRANS CRACKING	L	12 14 15 17 18 20 24 39 64 70 82	Penutupan Retak
		H	85 87	Penambalan Permukaan
3	PATCHING	L	75	Belum perlu diperbaiki
4	SHOVING	M	80	Penambalan Permukaan

Tabel 2 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 1, lajur B)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	ALLIGATOR CRACKING	L	115 117 118	Perawatan Permukaan
		M	20 21 23 24 25 27 31 33 34 36 37 75 76 77	Penambalan Permukaan
		H	86	Penambalan Seluruh Kedalaman
2	BLOCK CRACKING	L	73 78 79 80 81 85 91 102 107 111 113 114 120 121 127 128 131 132	Penutupan Retak
		M	78 79 80 82 83 99 101 110	Penutupan Retak
3	DEPRESSION	L	121	Penambalan Permukaan
		M	116	Penambalan Permukaan
4	PATCHING	L	75 84 85 91 92 99 121	Belum perlu diperbaiki
		M	122 129	dibongkar dan Penambalan Permukaan
5	POLISHED AGGREGATE	L	126	Perawatan Permukaan
6	RUTTING	H	43	Penambalan Seluruh Kedalaman

Tabel 3 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 1, lajur C)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	ALLIGATOR CRACKING	L	117	Perawatan Permukaan
		M	20 23 34 37 75 76 77	Penambalan Permukaan,
		H	24	Penambalan Seluruh Kedalaman
2	BLOCK CRACKING	L	73 79 80 91 107 110 111 120 121 128 132	Penutupan Retak
		M	78 79 80 81 82 83 84 110 111 113 114 131	Penutupan Retak
3	PATCHING	L	75	Belum perlu diperbaiki
		M	122 129	dibongkar dan Penambalan Permukaan
4	POLISHED AGREGATE		92 127	Perawatan Permukaan
5	RUTTING	H	43	Penambalan Seluruh Kedalaman

Tabel 4 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 2, lajur A)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	BLOCK CRACKING	L	59 60	Penutupan Retak
2	LONG & TRANS CRACKING	L	53 54 88 127 128 139	Penutupan Retak
		H	128 133	Penambalan Permukaan

Tabel 5 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 2, lajur B)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	ALLIGATOR CRACKING	L	116 117 118 128	Perawatan Permukaan
		M	76	Penambalan Permukaan
2	BLOCK CRACKING	L	35 41 42 66 71 75 101 104 109 117 119	Penutupan Retak
		M	27 35 38 51 59 60 76 77 78 79 80	Penutupan Retak
			81 82 83 84 85	
3	DEPRESSION	L	63 68	Penambalan Permukaan
4	PATCHING	L	94 112 113	Belum perlu diperbaiki
		M	59	dibongkar dan Penambalan Permukaan
5	RUTTING	H	49	Penambalan Seluruh Kedalaman
6	SLIPPAGE CRACKING	M	39	Penambalan Permukaan
7	WEATHERING/GRAVELING	L	100	Perawatan Permukaan
		M	75	Perawatan Permukaan

Tabel 6 Metode perbaikan Jl. Lingkar Selatan (Jalur 2, lajur C)

No	Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	No. Unit Penelitian	Usulan Perbaikan
1	ALLIGATOR CRACKING	L	18 116 117 118	Perawatan Permukaan
		M	19 21 25 26 76	Penambalan Permukaan
2	BLOCK CRACKING	L	40 41 42 45 66 75 86 87 101 109 115	Penutupan Retak
			127	
		M	27 28 29 38 45 51 59 60 76 77 78	Penutupan Retak
			79 80 81 82 83 84 85	
3	DEPRESSION	L	108 114	Penambalan Permukaan
4	PATCHING	L	88	Belum perlu diperbaiki
		M	59	dibongkar dan Penambalan Permukaan
		H	52	Penambalan Seluruh Kedalaman
5	RUTTING	H	49	Penambalan Seluruh Kedalaman
6	WEATHERING/GRAVELING	L	108	Perawatan Permukaan
		M	75	Perawatan Permukaan

Usulan perbaikan tersebut dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Penutupan Retak *(crack sealing)*,

Penutupan retak adalah proses pembersihan dan penutupan atau penutupan ulang retakan dalam perkerasan aspal, yang dimaksudkan untuk memperbaiki kerusakan dengan penutupan retakan yang meliputi: retak memanjang, retak melintang, retak diagonal, retak reflektif, retak sambungan pelaksanaan, pelebaran retakan dan retak pinggir. Menurut Asphalt Institute MS-16 mengenai penutupan retak, cara yang disarankan adalah:

a. Retak rambut *(hairline crack)*: retak yang lebar celahnya kurang dari 6 mm dan terlalu kecil untuk diisi secara efektif. Oleh karena itu, biasanya dibiarkan saja kecuali kalau sudah meluas. Jika retak rambut dalam area perkerasan banyak, maka perawatan permukaan semacam penutup larutan *(slury seal)* atau penutup keping *(chip seal)* dapat digunakan.

b. Retak kecil *(small crack)*: retak yang lebar celahnya antara 6 – 20 mm, dan biasanya perbaikan dibuat kira-kira 3 mm lebih besar dari lebar rata-rata retakan, dan kemudian

dibersihkan dan ditutup dengan penutup larutan *(slury seal)*. Jika kedalaman retakan lebih besar dari 20 mm, material penyangga *(backer rod)* dapat dipasang untuk mengawetkan penutup.

c. Retak sedang *(medium crack)*: retak yang lebar celahnya antara 20 – 25 mm, biasanya hanya membutuhkan pembersihan dan penutupan dengan penutup larutan *(slury seal)*. Jika kedalaman retakan lebih besar dari 20 mm, material penyangga *(backer rod)* dapat dipasang untuk mengawetkan penutup.

d. Retak besar *(large crack)*: retak yang lebar celahnya lebih besar dari 25mm. Perbaikan dilakukan dengan larutan aspal emulsi atau campuran aspal panas (HMA) bergradasi halus.

Adapun prosedur penutupan retak adalah, sebagai berikut:

a. Retakan dibersihkan dengan menggunakan salah satu alat, seperti: alat semprot bertekanan tinggi, ledakan pasir *(sand blasting)*, sikat kawat, ledakan udara panas *(hot airblasting)* atau air bertekanan tinggi.

b. Sesudah pembongkaran bahan penutup lama pada retakan, dan atau pembersihan retakan, lalu diukur kedalamannya. Jika kedalamannya lebih dari 20 mm, dibutuhkan material penyangga *(backer road)* untuk menutup. Material penyangga harus tidak mudah mampat, tidak susut, tidak menyerap dengan titik leleh lebih besar dari titik leleh bahan penutup.

c. Segera sesudah penutupan, periksa retakan untuk menyakinkan kebersihannya, kering dan material penyangga telah terpasang dengan baik.

d. Penutupan harus dilakukan dari bawah keatas retakan untuk mencegah udara terperangkap, supaya tidak terbentuk bagian yang lemah pada penutup. Untuk mencegah adannya tanda bekas jejak roda, penutup harus dipasang 3-6 mm dibawah puncak dari permukaan retakan.

2. Perawatan Permukaan *(Surface Treatment)*

Perawatan permukaan adalah istilah yang mencakup beberapa tipe penutup aspal dan ter batu bara *(coal tar)* atau gabungan agregate aspal. Perawatan permukaan tebalnya umumnya tidak lebih dari 25 mm, dan dapat diletakan pada sembarang permukaan perkerasan. Aspal untuk perawatan permukaan terdiri dari lapis tipis beton aspal yang terbentuk dari penerapan emulsi aspal, *cut back* atau pengikat aspal ditambah dengan agregate untuk melindungi atau memulihkan kondisi permukaan perkerasan yang telah ada.

Tipe dan nama perawatan permukaan termasuk diantaranya adalah: penutup pasir *(sand seal)*, penutup keping *(chip seal)* atau kadang kadang disebut lapis penutup *(seal coat)*. Menurut lavin 2003, perawatan permukaan dapat dibagi kedalam sub kelompok: penutup perkerasan *(pavement sealer)*, keping penutup *(chip seal)* dan penutup larutan *(slurry seal)*. Beda dari ketiganya adalah, *pavement sealer* tidak mengandung agregate sedangkan *chip seal* dan *slurry seal* berisi agregate dengan porsi yang signifikan.

a. Penutup Perkerasan *(pavement sealer)*

Penutup perkerasan dapat digunakan untuk pemeliharaan yang sifatnya pencegahan atau perbaikan, seperti:

1) *Fog seal:* Lapis penutup yang *berupa fog seal* adalah aspal emulsi tipis dengan tipe ikatan lambat yang biasanya tanpa agregat penutup dan cocok digunakan untuk memperbaharui permukaan aspal yang telah menjadi kering dan menjadi getas oleh umur, mengisi retak kecil dan rongga permukaan serta melapisi permukaan partikel aggregate agar tidak terjadi lepasnya butiran (*raveling)*

2) Penutup aspal *(asphalt sealers)* dan ter batu bara *(coal tar)*: Penutup aspal *(asphalt sealers)* atau lapis penutup *(seal coat)* terdiri dari material dasar seperti hasil penyulingan ter batu bara *(coal tar)* atau semen aspal dan air. Lapisan ini tidak menambah kekuatan struktur perkerasan dan umumnya digunakan untuk menutup retak rambut, mengikat bersama-sama permukaan yang mengalami butiran lepas *(raveling)* ringan serta membuat oksidasi dan memperlambat penetrasi air.

b. Keping Penutup (*chip seal*)

Keping Penutup *(chip seal)* adalah perawatan aspal yang disemprotkan pada lapis pengikat aspal, emulsi atau *cutback* yang diikuti oleh penyebaran agregate diatasnya. Istilah *cheap* menunjukan sifat ukuran tunggal dari agregate, yang umumnya berupa agregate batu pecah. *Chip seal* ini cocok digunakan pada jalan raya dengan volume rendah untuk penanganan kerusakan pada area luas dengan retakan kecil yang rapat *(aligator cracking)*, pelapukan *(weathering)* atau butiran lepas *(raveling)*, agregate licin *(polished aggregate)*, dan retak block *(block cracking)*

c. Penutup Larutan (*slurry seal*)

Penutup Larutan *(slurry seal)* adalah perawatan yang dapat digunakan untuk pemeliharaan yang sifatnya pencegahan atau perbaikan. Penutup larutan adalah suatu campuran yang terdiri dari aspal emulsi ikatan lambat, agregate halus, mineral pengisi dan air. Dalam kasus khusus, dalam larutannya ditambahkan material tambah *(additive)* untuk memodifikasi karakteristik lamanya waktu perawatan. Material ini biasanya dikombinasikan dalam mesin spesial yang dirancang untuk pencampuran dan peletakan penutup larutan. Penghamparan larutan dilakukan satu tahap, dengan ketebalan antara 3-10 mm. Karena tipisnya, ukuran maksimum agregate umumnya tidak lebih dari 9-10 mm dan dapat sekecil 4.75 atu 5 mm. Penutup larutan berfungsi untuk: menutup retakan, menghentikan pelepasan butiran, dan memperbaiki kekesatan permukaan.

3. Penambalan *(patching)*

Penambalan diseluruh kedalaman cocok untuk perbaikan permanen, sedangkan perbaikan sementara cukup ditambal dikulit permukaan perkerasan saja. Penambalan cocok untuk memperbaiki kerusakan: *Aligator cracking, pothole, patching, corrugation, shoving, depression, slippage cracking,* dan *rutting.*

a. Penambalan Permukaan

Penambalan permukaan umumnya hanya bersifat sementara untuk memperbaiki kerusakan, *shoving, corrugation, depression, weathering and raveling* dan *alligator cracking.* Penambalan permukaan dapat dilakukan dengan tanpa melakukan penggalian untuk menyamakan permukaan yang telah ada, atau dapat dilakukan dengan cara mengupas sebagian atau seluruh campuran perkerasan aspal yang telah ada untuk memperbaiki kerusakan. Penambalan permukaan dilakukan sebagai berikut:

1) Tandai area yang akan diperbaiki. Jika yang akan diperbaiki berupa kerusakan *depresion* atau *ruting*, perbaikan harus dikerjakan sedemikian rupa sehingga elevasi area perbaikan sama dengan perkerasan sekitarnya.
2) Jika penambalan dilakukan dengan cara membongkar perkerasan, kupas sampai kedalaman yang cukup untuk membongkar material yang rusak.
3) Sesudah membongkar perkerasan, bersihkan area ini dengan semprotan bertekanan udara tinggi, dan selanjutnya setelah kering, gunakan *tack coat* pada bagian pinggir dan dasar dari area tambalan.
4) Setelah *tack coat* dilakukan, segera letakan aspal panas dalam area yang dibongkar atau keseluruh area yang ditambal.
5) Untuk penambalan tanpa pengupasan pekerasan yang telah ada sebaiknya menggunakan campuran aspal dan pasir halus
6) Padatkan aspal dengan alat pemadat yang disesuaikan dengan ukuran tambalan. Hal penting yang harus diperhatikan tambalan harus diratakan sesuai dengan permukaan perkerasan disekitarnya.

b. Penambalan Diseluruh Kedalaman

Penambalan diseluruh kedalaman dilakukan dengan cara membongkar seluruh material yang berada diarea yang mengalami kerusakan dan digantikan dengan campuran aspal yang masih segar. Perbaikan ini bertujuan untuk memperbaiki kerusakan struktural dan material yang terkait dengan kerusakan *ruting, alligator cracking* dan *corrugation.* Penambalan dilakukan sebagai berikut:

1) Area tambalan sebaiknya dilebihkan sekitar 15-30 cm diluar area yang rusak. Perkerasan digali sesuai kebutuhan termasuk lapis pondasi granuler dan tanah dasar untuk memperoleh

dukungan yang kuat. Untuk kerusakan seperti retak akibat penggelinciran *(slippage cracking)* perbaikan hanya dilakukan pada lapis aspal yang rusak sedangkan untuk kerusakan *alligator cracking* perlu pembongkaran material pondasi granuler atau tanah dasar yang lemah.

2) Setelah penggalian, singkirkan material dari area yang digali dan ratakan serta padatkan pondasi granuler atau tanah dasar agar menciptakan pondasi yang kuat.
3) Hamparkan *tack coat* untuk tepi vertikal galian dan *prime coat* atau *tack coat* untuk dasar galian.
4) Urug galian dengan campuran aspal dan tuangkan campuran lebih dahulu pada tepi galian. Hamparkan campuran dengan hati-hati untuk menghindari pemisahan campuran. Material untuk menambal harus cukup, supaya setelah dipadatkan tidak menghasilkan cekungan atau cembungan pada tambalan. Campuran aspal panas harus diletakan perlapis, untuk menambah tahanan panas dan kepadatan yang cukup.
5) Padatkan tiap lapis tambalan dengan baik dan setelah pemadatan, permukaan tambalan harus pada elevasi yang sama dengan perkerasan.

Urutan prioritas penanganan kerusakan jalan dilaksanakan berdasarkan nilai PCI, dimana pada unit penelitian yang memiliki nilai PCI terkecil memperoleh prioritas penanganan terlebih dahulu. Seperti pada tabel 7 dan 8 Urutan prioritas pertama adalah nomor unit penelitian 23B yang terletak pada jalur 1 lajur B Jalan Lingkar Selatan dengan nilai PCI sebesar 22 (*rating verry poor).*

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Nilai PCI rata-rata pada jalur 1 Jl. Lingkar selatan adalah 92,26 dengan rating *excellent,* sedangkan pada jalur 2 adalah 94,58 dengan rating yang sama yaitu *excellent*.
2. Luas kerusakan banyak terjadi pada jalur 2 dengan luas total 12.152 m^2 dibandingkan jalur 1 yang luasnya hanya 6.817 $m^{2.}$. Namun pada kedua jalur tersebut, sama-sama didominasi oleh jenis kerusakan yang sama yaitu *block cracking* sebanyak 58,05% pada jalur 1 dan sebanyak 83.44% pada jalur 2, sedangkan kerusakan lainnya yang cukup signifikan adalah kerusakan alligator cracking sebanyak 28,26% pada jalur 1 dan sebanyak 9.59% pada jalur 2.
3. Prioritas penanganan pertama dilakukan pada unit sampel penelitian dengan nilai PCI terkecil, yaitu Nomor 23B dengan nilai PCI sebesar 22 *(*rating *verry poor)* pada jalur 1.

B. Saran

1. Agar kerusakan yang telah terjadi pada ruas jalan tidak menjadi lebih parah, maka perlu segera dilakukan tindakan perbaikan pada unit-unit yang rusak, sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang lebih tinggi.
2. Meskipun kerusakan yang paling dominan adalah *block cracking* namun jenis kerusakan *alligator cracking* juga memegang peranan yang cukup signifikan, dimana salah satu penyebabnya adalah karena beban lalu lintas yang berulang-ulang. Untuk itu peran serta pengawasan angkutan barang perlu mendapatkan perhatian yang serius.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kondisi tanah dasarnya dan struktur perkerasan pada lokasi kerusakan yang mengelompok sepanjang patok kilo meter 05+000 s.d 5+900 (sepanjang 0.9 KM), 06+100 s.d 07+300 (sepanjang 1.2 KM), 9+600 s.d 11+800 (sepanjang 2.2 KM), dan 14+100 s.d 16+400 (sepanjang 2.3 KM).
4. Untuk mempermudah pemeliharaan ruas jalan ini, instansi yang berwenang perlu mendokumentasikan riwayat pemeliharaan jalan dan pelaksanaan survei dalam bentuk sistem database, sehingga unit-unit yang sering mengalami kerusakan bisa mendapatkan perhatian khusus.

DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, 1986, *Guide for Design of Pavement Structures,* Washington DC

Austroads., 1987, *A Guide to the Visual Assesment of Pavement Condition,* Sydney

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan Upr. 02.1 Tentang Pemeliharaan Rutin Perkerasan Jalan

Direktur Jenderal Perhubungan Darat, Rute Jalan Nasional Di Pulau Jawa Nomor: 930/Aj.401/DRJD/2007, *Tentang Penetapan Nomor Rute Jalan Nasional Di Pulau Jawa*

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan*

Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002, *Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib,* Edisi yang disempurnakan, Jakarta

FAA. 1982, *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement,* US Department of Transportation, Washington DC

Hardiyatmo, H.C. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya,* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Murwono. D, 1982, *Jalan Raya III,* Bagian B (Diktat Kuliah), JTS FT UGM, Yogyakarta

Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, 2003, *Petunjuk Penulisan Usulan Penelitian,* Edisi Mei

Shahin, M.Y. 1996, *Pavement for Airports, Roads, Parking Lots,* Chapman and Hall, Dept. BC., New York

Sukirman. S, 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung

Yoder, E.J dan Witczak, M.W. 1975, *Principles of Pavement Design,* A Wiley – Interscience Publication, New York.