

## ANALISIS KERUSAKAN STRUKTUR PERKERASAN DAN TANAH DASAR PADA RUAS JALAN SEMEN – NGLUWAR KABUPATEN MAGELANG

**EKO WIYONO**

Jurusan Teknik Sipil PNJ, Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI Depok. 16425,  
Telp/Faks. 021-7863532, email: ww\_eko@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

*Evaluation of the condition of the road pavement structure required prior to maintenance and repair . This study aims to determine the type of damage , extent of damage , and determine how to repair the damage road pavement cement - ngluwar . The research includes assessing pavement conditions visually using pci method by dividing the road into 52 segments , dynamic cone penetrometer test ( dcp ) subgrade , test california bearing ratio ( cbr ) field in base layer , traffic surveys , and analysis using the additional thick layer methods of aashto , 1993 . The results showed that , the visual type of damage that occurs is alligator cracking , block cracking , depression , long and transverse cracking , patching , raveling & weatering , rutting , extensive damage to 25.30 % , the dominant type alligator cracking damage 14.23 % of the total area and obtained an average value of 50.06 pci or pavement conditions are ( fair ) . Dcp test results of subgrade cbr values obtained on average 10.33 % , the results of the field test cbr cbr base layer is obtained on average 65.70 % , the survey results obtained lhr traffic as much as 2397 vehicles / day . Repair damage in accordance with the location , type , and extent of the damage , it is better if done additional coating ( overlay ) , a thick layer of additional analysis , with a design life of 10 years acquired an additional layer 5cm thick .*

*Keywords : pavement, condition, damage, subgrade, repairs*

### **ABSTRAK**

*Evaluasi terhadap kondisi struktur perkerasan jalan diperlukan sebelum dilakukan perawatan dan perbaikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan, tingkat kerusakan, dan menentukan cara perbaikan kerusakan perkerasan ruas jalan semen - ngluwar. Pelaksanaan penelitian meliputi menilai kondisi perkerasan secara visual menggunakan metode pci dengan membagi ruas jalan menjadi 52 segmen, uji penetrometer kerucut dinamis (dcp) tanah dasar, uji california bearing ratio (cbr) lapangan pada lapis pondasi, survey lalu lintas, dan analisis tebal lapis tambahan menggunakan metode aashto, 1993. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, secara visual jenis kerusakan yang terjadi yaitu alligator cracking, block cracking, depression, long and transversal cracking, patching, raveling & weatering, rutting, luas kerusakan 25,30%, kerusakan dominan jenis alligator cracking 14,23% terhadap luas total dan diperoleh nilai pci rata-rata 50,06 atau kondisi perkerasan sedang (fair). Hasil uji dcp diperoleh nilai cbr tanah dasar rata-rata 10,33%, hasil uji cbr lapangan lapis pondasi diperoleh cbr rata-rata 65,70%, hasil survey lalu lintas diperoleh lhr sebanyak 2397 kendaraan/hari. Perbaikan kerusakan sesuai dengan lokasi, jenis, dan tingkat kerusakannya, lebih baik apabila dilakukan pelapisan tambahan (overlay), dari analisis tebal lapis tambahan, dengan umur rencana 10 tahun diperoleh tebal lapis tambahan 5cm.*

*Kata kunci : perkerasan, kondisi, kerusakan, tanah dasar, perbaikan*

### **PENDAHULUAN**

Ruas jalan Semen – Ngluwar sepanjang 5,2 kilometer, merupakan jalan kabupaten yang menghubungkan kecamatan Salam dengan kecamatan Ngluwar di kabupaten Magelang. Jalan ini selain jalan untuk aktivitas daerah, berfungsi sebagai jalur alternatif menghubungkan daerah Magelang dengan Yogyakarta, dan sebagai jalur

evakuasi, maka ruas jalan tersebut sebaiknya selalu dalam kondisi baik.

Untuk mengetahui kondisi ruas jalan tersebut perlu dilakukan penelitian kondisi perkerasan secara visual, kondisi tanah dasarnya, dan kondisi lalu lintas maka dapat diketahui tingkat kerusakan perkerasan, kekuatan tanah dasar jalan dan volume lalu lintas yang lewat sehingga dapat ditentukan

langkah-langkah yang harus dilakukan agar perkerasan dalam kondisi baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi kerusakan struktur perkerasan, sehingga dapat ditentukan cara perbaikan lebih lanjut pada struktur perkerasan tersebut. Studi kasus dilakukan pada ruas jalan Semen - Ngluwar, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

Menurut Saodang (2005), struktur perkerasan jalan lentur dibuat secara berlapis terdiri dari elemen perkerasan: lapis pondasi bawah (*sub base course*), lapis pondasi atas (*base course*), lapis permukaan (*surface course*) yang dihamper pada tanah dasar (*sub grade*).

Penyebab kerusakan perkerasan lentur, menurut Sukirman (1992), kerusakan yang terjadi pada konstruksi jalan banyak disebabkan oleh meningkatnya beban lalu lintas, air, bahan konstruksi perkerasan, keadaan iklim, kondisi tanah yang tidak stabil, dan proses pelaksanaan pekerjaan yang kurang baik. Ada beberapa penyebab yang lain diantaranya adalah kelelahan permukaan perkerasan, pergeseran, pengembangan yang terjadi di dalam *subgrade*, *sub base*, serta *base course*.

Menurut Hardiyatmo (2007), dari *Asphalt Institut MS-17*, Pemeliharaan didefinisikan sebagai pekerjaan rutin untuk menjaga kondisi perkerasan agar sedekat mungkin masih dalam tingkat pelayanan yang memadai. Rehabilitasi didefinisikan sebagai perpanjangan umur struktur perkerasan ketika rekayasa pemeliharaan tidak lagi mampu memelihara pelayanan lalu lintas yang memadai.

Salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan dinyatakan dalam Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index, PCI*) yang dikembangkan oleh *U.S. Army Corp of Engineer. Pavement Condition Index*

(*PCI*) adalah kualitas dari suatu lapisan permukaan perkerasan yang mengacu pada tingkat kerusakan, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan lapis perkerasan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian direncanakan dilakukan pada satu ruas jalan Semen – Ngluwar, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, panjang 5,2 km dengan lebar perkerasan 5,5 meter.

### **Tahapan penelitian**

Tahapan penelitian seperti disajikan pada diagram alir (gambar 1)

### **Metode pengambilan dan analisis data**

Metode pengambilan dan analisis data yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan jenis pengujian/survey meliputi:

1. *Survey Pavement Condition Index (PCI)*, pengukuran setiap panjang segmen 100 meter, mengamati jenis kerusakan, tingkat kerusakan, mengukur panjang dan lebar setiap jenis kerusakan. Dari analisis diperoleh nilai *PCI* dan *rating* perkerasan.
2. Uji *California Bearing Ratio (CBR)* lapangan pada lapis pondasi, Prosedur uji *CBR* lapangan sesuai *SNI 03-1738-1989*.
3. Uji *Penetrometer Kerucut Dinamis (DCP)* pada tanah dasar, data *DCP* yang diperoleh, setelah dianalisis diperoleh nilai *CBR*.
4. *Survey lalu lintas*, dilakukan pada lokasi satu titik di ruas jalan Semen-Ngluwar, perhitungan dilakukan dengan periode 24, selama 5 hari.
5. Analisis lapis tambahan (*overlay*) perkerasan lentur sesuai cara *AASHTO*, 1993.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang merupakan hasil analisis data survey dan pengujian di lapangan, sebagai berikut:

#### 1. Hasil survey *Pavement Condition Index* (PCI)

Dari data pengamatan yang dilakukan pada perkerasan lentur ruas jalan Semen – Ngluwar secara visual dengan jumlah 52 segmen, diperoleh nilai PCI rata-rata = 50,06 dan *rating* perkerasan = Sedang (*fair*). Nilai PCI setiap segmen ditunjukkan pada gambar 2.

#### 2. Hasil uji penetrometer kerucut dinamis (*dynamic cone penetrometer*, DCP)

Hasil uji DCP dari 52 titik pengujian diperoleh nilai CBR rata-rata sebesar 10,33%, dan hasil setiap titik ditunjukkan pada gambar 3.

#### 3. Hasil uji California Bearing Ratio (CBR)

Uji CBR lapangan ini dilakukan pada lapis pondasi atas ruas jalan Semen – Ngluwar, diperoleh CBR rata-rata sebesar 65,70%, dilihat pada tabel 1.

#### 4. Hasil Survey Lalulintas

Hasil survey diperoleh volume lalulintas ruas jalan Semen – Ngluwar, Kabupaten Magelang sebanyak 2397 unit kendaraan, dengan perincian pada tabel 2.

### Pembahasan

#### 1. Pembahasan pavement condition index (PCI)

Hasil analisis diperoleh nilai pci rata-rata = 50,06 dan *rating* perkerasan = sedang (*fair*), nilai pci maksimum sebesar 95 dengan *rating* sempurna (*excellent*) pada unit 52, nilai pci minimum sebesar 24 dengan *rating* sangat buruk (*very poor*) pada unit 36. Jika dilihat dari *rating*, persentase

kerusakan yang terbesar adalah pada *rating* sedang (*fair*) sebesar 38,46% diikuti *rating* buruk (*poor*) sebesar 30,77%. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan jalan tersebut dalam kondisi sedang sampai buruk dan kerusakan termasuk kerusakan fungsional (Tabel 3).

Berdasarkan jenis dan luas kerusakan perkerasan yang terjadi pada ruas jalan semen – ngluwar, dari hasil survey sepanjang 5,2 km, lebar 5,5 meter (luas = 28600 m<sup>2</sup>) diperoleh luas kerusakan seperti tertuang dalam tabel 4. Kerusakan terbesar terjadi pada kerusakan *alligator cracking* atau retak buaya sebesar 56,23% dari luas kerusakan jalan atau 14,23% dari luas jalan yang ditinjau diikuti kerusakan *block cracking* sebesar 36,16% atau 9,15% dari luas jalan yang ditinjau (gambar 3).

#### 2. Pembahasan hasil uji penetrometer kerucut dinamis (DCP) tanah dasar

Dari hasil analisis uji dcp tanah dasar ruas jalan semen – ngluwar diperoleh cbr rata-rata sebesar 10,33% dan cbr mewakili sebesar 6%.

#### 3. Pembahasan hasil uji CBR (*California Bearing Ratio*) lapis pondasi atas

Dari hasil uji CBR lapis pondasi atas ruas jalan Semen – Ngluwar sebanyak 6 titik, diperoleh nilai CBR maksimum 76, 24% pada sta. 4+950, CBR minimum 54,52% pada sta. 2+050, dan CBR rata-rata 65,70%. Jika dilihat dari syarat CBR lapis pondasi atas >50%, maka lapis pondasi tersebut dengan CBR rata-rata 65,70% memenuhi syarat. Jenis bahan lapis pondasi atas ini berupa batu pecah, maka sesuai SNI-1732-1989-F, maka lapisan ini termasuk batu pecah kelas C, dengan CBR minimum 60% dan koefisien kekuatan relatif = 0,12.

4. Pembahasan lalulintas

Lalulintas harian rata-rata hasil survey ruas jalan Semen - Ngluwar, berdasarkan unit kendaraan, maka total kendaraan per hari = 2397 kendaraan, yang terdiri dari kendaraan kecil seperti sedan, jeep, station wagon 2 ton, sebanyak 1426 unit (59%), pick-up, mobil hantaran, box 2 ton, sebanyak 575 unit (24%), bus kecil 9 ton, sebanyak 68 unit (3%), Truk 2as (1.1) 8 ton, sebanyak 51 unit (2%), dan truk 2as (1.2) 8,3 ton, sebanyak 277 unit (12%).

5. Pembahasan perbaikan

Ruas jalan semen – ngluwar yang dilapis ulang pada tahun 2007 menggunakan bahan asphalt concrete wearing course (ac-wc) tebal 4 cm, berdasarkan hasil survey, kondisinya saat dilakukan survey (rating) rata-rata sedang (*fair*) atau nilai *pavement condition index* (pci) 50,06. Untuk melihat jenis kerusakan yang terjadi dan lokasi penyebaran kerusakan yang terjadi, disajikan pada tabel 5.

Jika dilakukan perbaikan, maka cara perbaikan sesuai dengan jenis kerusakannya, dan dapat dilanjutkan dengan pelapisan tambahan, dari hasil analisis diperoleh tebal lapis tambahan = 2 in atau 5 cm untuk umur rencana 10 tahun dan bahan lapis tambahan *hot rolled asphalt* (hra)

**KESIMPULAN**

Dari hasil analisis dan pembahasan penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil survey *Pavement Condition Index* (PCI) ruas jalan Semen – Ngluwar setelah dilakukan analisis diperoleh *rating* Sedang (*fair*), dengan nilai PCI rata-rata = 50,06.
2. Berdasarkan pengamatan visual yang dilakukan pada ruas jalan Semen – Ngluwar, terdapat 7 jenis kerusakan,

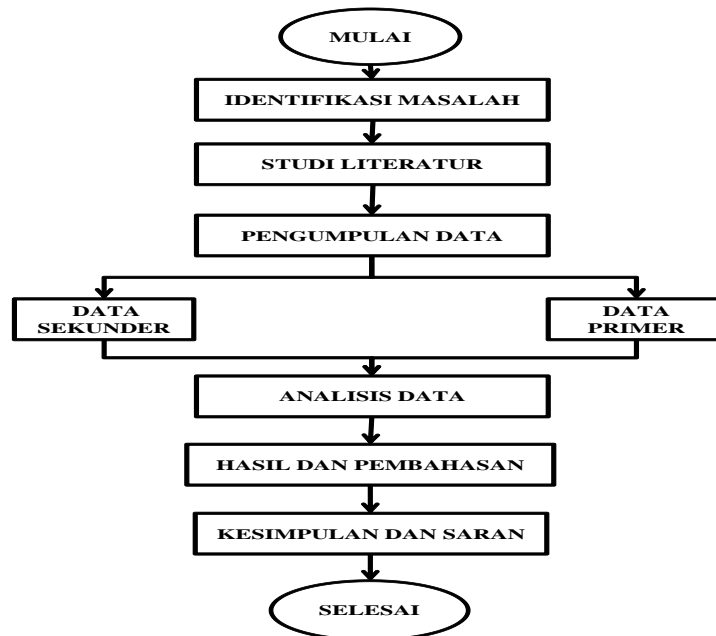
diantarnya *alligator cracking*, *block cracking*, *depression*, *long & transversal cracking*, *patching*, *raveling & weathering*, *rutting*, kerusakan terbesar *alligator cracking* sebesar 56,23%, kerusakan terjadi hampir merata sepanjang ruas jalan dan termasuk kerusakan fungsional.

3. Hasil uji penetrometer kerucut dinamis (DCP) tanah dasar, diperoleh nilai CBR rata-rata 10,33%, dan CBR yang mewakili diperoleh nilai sebesar 6%.
4. Hasil uji CBR lapangan lapis pondasi atas ruas jalan Semen – Ngluwar diperoleh nilai CBR maksimum 76,24% pada sta. 4+950, CBR minimum 54,52% pada sta. 2+050, dan CBR rata-rata 65,70%
5. Hasil survey lalulintas diperoleh jumlah LHR sebanyak 2397 kendaraan/hari.
6. Berdasarkan analisis hasil uji DCP tanah dasar, uji CBR lapangan lapis pondasi, survey lalulintas, dan data kondisi eksisting jalan, maka apabila dilakukan pelapisan ulang untuk umur rencana 10 tahun, tebal lapis tambahan 2 inci (5 cm).

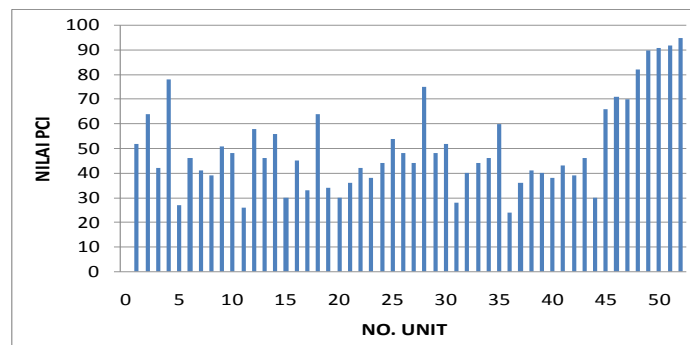
**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] AASHTO, 1993, Guide for Design of Pavement Structures, Washington DC.
- [2] Austroads. 1987, A Guide to the Visual Assesment of Pavement condition, Sydney.
- [3] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 1732-1989-F, Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen
- [4] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, RSNI3 1738-2008, Cara Uji CBR lapangan.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Direktorat Bina Teknik, 2009,

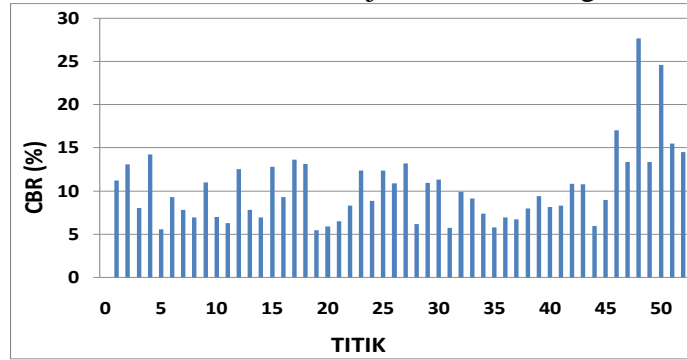
- Prosedur Operasional Standar Survey Lalulintas.
- [6] Hardiyatmo, H.C., 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [7] Hardiyatmo, H.C., 2011, Perancangan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [8] Hendarsin, S.L. 2003, Petunjuk Praktis Investigasi Rekayasa Geoteknik, Politeknik Negeri Bandung.
- [9] Shahin, M.Y., 1996, Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots, Chapman and Hall, Dept BC., New York.
- [10] Saodang H., 2005, Konstruksi Jalan Raya buku 2 Perencanaan Perkerasan Jalan Raya, Penerbit Nova Bandung.
- [11] Yoder, E.J. dan Witczak M.W., 1975, Principles of Pavement Design, A. Wiley-Interscience Publication, New York



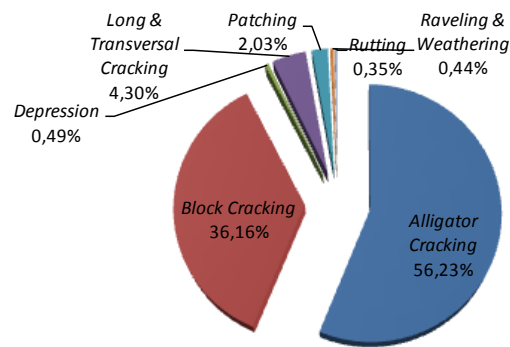
Gambar 1. Diagram alir penelitian



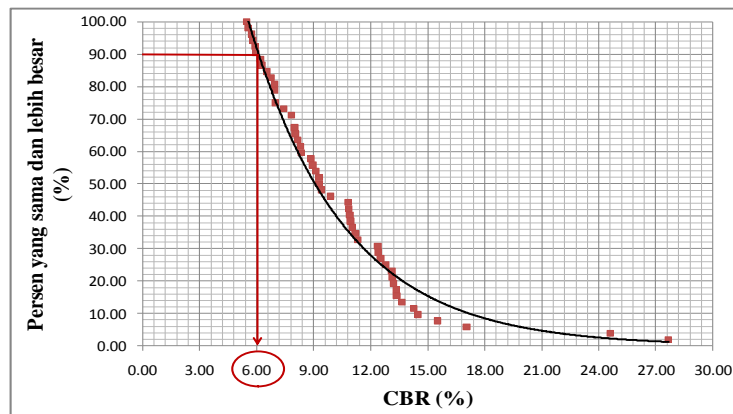
Gambar 2. Nilai PCI ruas jalan Semen – Ngluwar.



Gambar 3. Nilai CBR tanah dasar ruas jalan Semen – Ngluwar



Gambar 4. Jenis dan prosentase kerusakan



Gambar 5. CBR yang mewakili

Tabel 1. Data hasil uji CBR lapangan lapis pondasi atas

Sta.	CBR (%)
0+050	65,14
0+850	65,62
2+050	54,52
2+850	69,48
4+050	63,21
4+950	76,24
Rata-rata	65,70

Tabel 2. Data hasil survey lalulintas ruas jalan Semen – Ngluwar, Magelang

No.	Tipe kendaraan	LHR (unit)
1	Sedan, jeep dan station wagon	1426
2	Pick-up, mobil hantaran, box	575
3	Bus kecil	68
4	Truk 2 sumbu (1.1)	51
5	Truk 2 sumbu (1.2)	277
Total		2397

Tabel 3. *Rating*, persen luas, ruas jalan Semen – Ngluwar.

<i>Rating</i>	Jumlah segmen	Persen luas
Sangat buruk ( <i>very poor</i> )	1	1,92
Buruk ( <i>poor</i> )	16	30,77
Sedang ( <i>fair</i> )	20	38,46
Baik ( <i>good</i> )	7	13,46
Sangat baik ( <i>very good</i> )	4	7,69
Sempurna ( <i>excellent</i> )	4	7,69

Tabel 4. Jenis dan luas kerusakan ruas jalan Semen – Ngluwar.

No.	Jenis kerusakan	Luas (m <sup>2</sup> )	% luas
1	<i>Alligator cracking</i>	4068,61	14,23
2	<i>Block cracking</i>	2616,45	9,15
3	<i>Depression</i>	35,64	0,12
4	<i>Long &amp; transv. cracking</i>	311,18	1,09
5	<i>Patching</i>	147,18	0,51
6	<i>Raveling &amp; weatering</i>	31,60	0,11
7	<i>Rutting</i>	25,30	0,09
Jumlah		7235,96	25,30

Tabel 5. Jenis kerusakan dan lokasi kerusakan

No	Jenis Kerusakan	Lokasi kerusakan (sta.)
1.	<i>Alligator cracking</i>	0+000 s/d 5+200
2.	<i>Block cracking</i>	0+000 s/d 5+000
3.	<i>Depression</i>	0+100 s/d 4+700
4.	<i>long &amp; transv. cracking</i>	0+100 s/d 4+800
5.	<i>Patching</i>	0+300 s/d 4+400
6.	<i>Raveling &amp; weathering</i>	0+500 s/d 3+300
7.	<i>Rutting</i>	0+000 s/d 4+400

