

INTISARI

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki fungsi sarana distribusi barang maupun jasa, penunjang perekonomian, penghubung produsen dengan konsumen. Kondisi perkerasan jalan menurun seiring berjalannya waktu dan disebabkan banyak faktor, sehingga sangat mempengaruhi kenyamanan dan keamanan dalam berlalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perkerasan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI), *Surface Distress Index* (SDI), dan *International Roughness Index* (IRI), mengetahui perbedaan ketiga metode tersebut dan menentukan pemeliharaan dan perbaikan yang dapat diterapkan.

Penelitian dilakukan di Jalan Palagan Tentara Pelajar dengan cara *visual* dan dengan alat berupa *smartphone* yang nantinya akan diolah manual untuk metode PCI dan SDI dan menggunakan *software* untuk metode IRI. Pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran kuantitas kerusakan, jenis kerusakan dan kualitas kerusakan.

Hasil analisis kerusakan jalan adalah 75,46 (*satisfactory*) untuk PCI, 45, 27 (baik) untuk SDI, dan 0,84 (*good*) untuk IRI. Dari ketiga metode ini, PCI mencakup 19 kriteria kerusakan, SDI mencakup 11 kriteria kerusakan, dan IRI tidak menghasilkan nilai yang benar. Untuk *Section A*, dilakukan perbaikan secara *Global Preventive*, *Section B* dan *C* dilakukan perbaikan *Localized Preventive*.

Kata kunci: PCI, SDI, IRI, Kondisi Perkerasan, Perbaikan dan Pemeliharaan Jalan

ABSTRACT

Highway is one of transportation infrastructure that serves or distributes goods and services, economic supports, support producers and consumers link. The pavement's condition decreases over time and due to many factors, which enormously affects the comfort and safety in traffic. Therefore, maintenance and rehabilitation are needed to restore pavement functions. This research are required to find out pavement condition by using Pavement Condition Index (PCI), Surface Distress Index (SDI), dan International Roughness Index (IRI), the differences of those three methods and deciding which maintenance and rehabilitation are required.

The study was carried out at Jalan Palagan Tentara Pelajar by visual means and with smartphone which will be manually processed for the PCI and SDI methods, and using online software for the IRI methode. Measuring that be done is measuring the failure's quality, failure's kinds and the severity.

The final results are 75,46 (satisfactory) for PCI, 45,27 (good) for SDI, and 0,84 (good) for IRI. Depends on those three methods, PCI takes 19 kinds of failure, while SDI is only 11, and IRI method does not produce the correct value. For section A, Global Preventive is required. On the other hand, Section B and C demand Localized Preventive method for instance Crack Sealing and Full Depth Patching.

Keywords: PCI, SDI, IRI, Pavement Condition, Road Maintenance and Rehabilitation

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki fungsi yang penting sebagai sarana distribusi barang maupun jasa. Jalan raya juga memiliki fungsi sebagai penunjang perekonomian, penghubung produsen dengan konsumen, hingga akses mempersatukan perbedaan. Sehingga jalan raya sangat penting dan dibutuhkan oleh masyarakat untuk beraktivitas sehari-hari.

Jalan pertama ditemukan secara spontan karena manusia berjalan di jalan setapak yang selalu sama untuk mendapatkan air dan makanan dari lokasi mereka tinggal. Sekelompok orang berkembang menjadi kelompok yang lebih banyak seperti pedesaan, lalu berkembang lagi menjadi perkotaan, jaringan jalan setapak juga berkembang menjadi jalan yang lebih formal, lebih lebar, menjangkau lebih banyak kawasan. Tentu saja jalan masih berbentuk jalan setapak akan berkembang sesuai dengan kebutuhan kendaraan pada masanya. Seiring berkembangnya peradaban, kebutuhan semakin meningkat, teknologi semakin maju maka dibutuhkan jalan yang juga berkembang memenuhi kebutuhan banyak pengguna.

Kondisi perkerasan jalan menurun karena aktivitas dan jumlah pengguna yang terus bertambah, kondisi lingkungan sekitar dan cuaca, ditambah dari beban lalu lintas yang terkadang lebih dari beban rencana. Penurunan kondisi perkerasan ini sangat mempengaruhi kenyamanan dan keamanan dalam berlalu lintas, sehingga pemeliharaan dan perbaikan perlu dilakukan. Pemilihan jenis perbaikan dan pemeliharaan dapat dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap perkerasan jalan terlebih dulu. Terdapat beberapa metode untuk menilai kondisi perkerasan jalan, diantaranya *Pavement Condition Index* (PCI), *Surface Distress Index* (SDI), dan *International Roughness Index* (IRI).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil penelitian kondisi perkerasan dengan metode PCI, SDI, dan IRI?
2. Bagaimana perbandingan hasil antara ketiga metode?
3. Apa dan bagaimana metode pemeliharaan dan perbaikan yang dapat digunakan berdasarkan hasil penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi perkerasan di Jalan Palagan Tentara Pelajar, Sleman, Yogyakarta dengan metode PCI, SDI, dan IRI.
2. Membandingkan perbedaan kelebihan dan kekurangan metode PCI, SDI, dan IRI.
3. Menentukan metode pemeliharaan dan perbaikan yang paling tepat sesuai dengan hasil penelitian.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Penilaian yang dilakukan menggunakan metode PCI, SDI, dan IRI.
2. Ketentuan jenis dan kuantitas kerusakan jalan dilakukan dengan pengamatan lapangan, bukan dengan penelitian di laboratorium.
3. Bagain jalan yang diteliti hanya pada badan jalan tidak termasuk persimpangan jalan.
4. Kondisi kerusakan terjadi di masa pengamatan lapangan yang dilakukan pada tanggal 18 Agustus 2017 sampai dengan 29 Agustus 2017.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai informasi mengenai kondisi perkerasan Jalan Palagan Tentara Pelajar, Sleman, Yogyakarta dengan menggunakan tiga metode berbeda dan juga membandingkan hasil ketiga metode tersebut kepada pembaca. Dalam penelitian ini juga akan dianjurkan metode perbaikan untuk kerusakan pada ruas jalan yang akan diinformasikan kepada pembaca.

Penelitian ini juga akan memberi masukan kepada Pemerintah Kabupaten Sleman ketika akan melakukan perbaikan atau pemeliharaan jalan yang terkait.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai analisis kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan ketiga metode tersebut baik bersamaan maupun terpisah, serta dengan lokasi yang hamper sama adalah sebagai berikut:

1. Sari (2016), penelitian dengan judul “Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Untuk Menentukan Metode Pemeliharaan dan Perbaikan (Studi Kasus : Jalan A M Sangaji, Yogyakarta)”.
2. Karuniawati (2016), penelitian dengan judul “Analisis Kondisi Perkerasan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI) (Studi Kasus: Jalan Kaliurang Simpang Magister Management UGM sampai Simpang Kentungan)”.
3. Tho’atin, Setyawan, Suprpto (2016), penelitian dengan judul “Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) untuk Penilaian Kondisi Jalan di Kabupaten Wonogiri”.

Perbedaan penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya adalah lokasi jalan penelitian yaitu di Jalan Palagan Tentara Pelajar, Sleman, Yogyakarta dengan membandingkan hasil dari ketiga metode yaitu PCI, SDI, dan IRI.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Definisi jalan dan pengelompokkannya menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah dan di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Penelompokan jalan menurut peruntukannya terdiri atas:

1. jalan umum,
2. jalan khusus.

Jalan menurut sistem jaringan dibagi menjadi dua yaitu:

1. sistem jaringan jalan primer, merupakan sistem dengan peran melayani distribusi barang dan jasa untuk pengembangan wilayah di tingkat nasional, penghubung semua jasa distribusi pada pusat kegiatan,
2. sistem jaringan jalan sekunder, memiliki peran melayani distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

Jenis jalan berdasarkan fungsinya, dapat dikelompokkan menjadi jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan.

1. Jalan arteri adalah jalan yang berfungsi melayani angkutan utama dengan sifat perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata yang tinggi, jumlah jalan masuk dibatasi.
2. Jalan kolektor memiliki kegunaan melayani angkutan pengumpul atau pembagi, jalan ini memiliki sifat perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan akses jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal memiliki sifat perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi, jalan ini berfungsi untuk melayani angkutan setempat.

4. Jalan lingkungan merupakan jalan dengan fungsi melayani angkutan lingkungan dengan jarak perjalanan dekat yang kecepatan reratanya rendah.

Berdasarkan statusnya, jalan dibagi menjadi:

1. jalan nasional yang merupakan jalan arteri dan kolektor dalam jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. jalan provinsi adalah jalan kolektor dalam sistem jaringan primer, penghubung ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. jalan kabupaten merupakan:
 - a. jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer, penghubung ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem,
 - b. serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten,
4. jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder, penghubung antar pusat pelayanan dalam kota, penghubung pusat pelayanan dengan persil, penghubung antar persil, dan penghubung antarpusat permukiman dalam kota,
5. jalan desa adalah jalan yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman dalam desa dan jalan lingkungan.

2.2 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah sistem perlapisan material pada tanah dasar yang memiliki fungsi kerataan pada permukaan jalan, umur pelayanan tinggi dengan pemeliharaan jalan seminimal mungkin.

Perkerasan jalan memiliki fungsi (Hardiyatmo, 2009), yaitu:

1. Memberi permukaan rata / halus bagi pengendara.

2. Mendistribusikan beban kendaraan di atas formasi tanah secara memadai, sehingga melindungi tanah dari tekanan yang berlebihan.
3. Untuk melindungi formasi tanah dari pengaruh buruk perubahan cuaca.

Karakteristik perkerasan yang digunakan dalam perancangan perkerasan (Hardiyatmo, 2009) bergantung pada:

1. sifat lalu lintas,
2. sifat tanah tempat perkerasan itu dibangun,
3. volume kendaraan selama umur rancangan,
4. tipe kendaraan yang lewat,
5. kapasitas dulung tanah dasar,
6. tebal tiap komponen pembentuk perkerasan,
7. material pembentuk lapis komponen perkerasan.

Berikut pada Tabel 2.1 adalah perbedaan antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur menurut Hardiyatmo (2009).

Tabel 2.1 Tabel Perbedaan antara Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur

No	Perkerasan Kaku	Perkerasan Lentur
1	Komponen perkerasan terdiri dari pelat beton yang terletak tanah atau lapisan material granuler <i>subbase</i>	Komponen perkerasan terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi (<i>base</i>) dan pondasi bawah (<i>subbase</i>)
2	Mayoritas kegunaan di jalan kelas tinggi	Digunakan di semua kelas jalan dan tingkat volume lalu-lintas
3	Pencampuran adukan beton mudah dikontrol (<i>batching plant</i>)	Pengontrolan kualitas campuran lebih rumit
4	Umur rencana 20-40 tahun	Umur rencana 10-20 tahun
5	Tahan terhadap drainase buruk	Tidak tahan drainase buruk
6	Biaya awal pembangunan tinggi	Biaya awal pembangunan rendah
7	Biaya pemeliharaan kecil	Biaya pemeliharaan besar
8	Kekuatan perkerasan ditentukan oleh pelat beton	Kekuatan perkerasan ditentukan oleh kerjasama setiap komponen lapisan
9	Tebal struktur perkerasan adalah tebal pelat beton	Tebal perkerasan adalah seluruh lapisan pembentuk perkerasan di atas tanah dasar (<i>subbase</i>)

Terdapat beberapa unsur dalam metode desain dalam mendesain perkerasan (Griffiths & Thom, 2007), ialah:

1. deskripsi standar pada pembebanan
2. teknik dalam mencirikan tanah dasar yang digunakan dan desain pondasi seperlunya
3. metode dalam menentukan kekuatan perkerasan
4. kalibrasi atau pencocokan terhadap percobaan perhitungan perkerasan
5. spesifikasi, untuk mengontrol material konstruksi dan teknik pengerjaan.

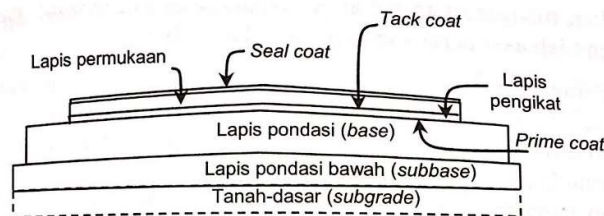
Banyak standar yang dapat digunakan supaya dapat menghasilkan desain perkerasan yang bermutu tinggi, namun tidak semuanya dapat digunakan bersamaan.

2.2.2 Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur atau *flexible pavement* dan juga dikenal dengan *asphalt pavement* adalah sistem lapis perkerasan dengan menggunakan tiga lapisan utama (Hardiyatmo, 2009) yaitu:

- a. *Surface Course* atau lapis permukaan yang disusun oleh *seal coat*, lapis aus, *tack coat*, lapis pengikat, dan *prime coat*.
- b. *Base Course* atau lapis pondasi.
- c. *Subbase Course* atau lapis pondasi bawah.

Sistem lapis perkerasan lentur dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perkerasan Lentur
(Sumber: Yoder & Witczak, 1975)

Lapis permukaan pada perkerasan lentur harus memenuhi syarat (Hardiyatmo, 2009):

- a. memiliki kekesatan atau tahanan terhadap penggelinciran,
- b. mampu menahan beban kendaraan dan deformasi permanen,
- c. dapat mencegah masuknya air ke dalam struktur perkerasan.

Campuran pada lapis permukaan harus memiliki sifat stabil, lentur, awet, tahan penggelinciran, kedap air, *workable*, dan tahan *fatigue*. Karakteristik lapis permukaan juga ditentukan oleh jumlah kendaraan, kondisi iklim.

Seal coat adalah lapisan perawat permukaan tipis aspal sebagai pelindung dari air dan memperbaiki tekstur lapis aus aspal. Lapis aus adalah lapisan di atas lapis pondasi dan merupakan lapisan paling atas dari perkerasan (tanpa seal coat). Komponen penting dalam lapis aus adalah lapis permukaan (*surface course*) dan lapis pengikat (*binder course*). *Track coat* adalah lapis yang berada diantara lapis permukaan dan lapis pengikat. Lapis ini sebagai lapis pengikat antara aspal beton atau perkerasan beton semen Portland. *Prime coat* adalah suatu perawat permukaan yang terdiri dari aspal cair dihamparkan pada permukaan tanah. Lapisan ini memiliki tujuan untuk menutup pori tanah untuk menghindar adanya rembesan dari tanah dasar, untuk mengikat debu dan material butiran lepas, dan untuk meningkatkan adhesi antara lapis pondasi atas dan lapis permukaan.

Lapisan pondasi (*base course*) dan lapisan pondasi bawah (*subbase course*) digunakan dalam perkerasan lentur untuk menambah kekuatan perkerasan, lapis ini berfungsi untuk (Hardiyatmo, 2009):

1. Menambah kekakuan sistem perkerasan dan ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue*),
2. Membentuk lapisan yang lebih tebal, sehingga beban perkerasan yang menekan ke tanah dasar menjadi lebih menyebar.

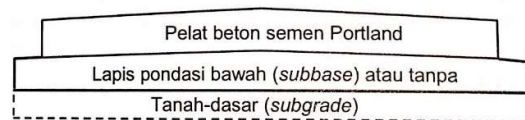
Lapis pondasi (*base course*) berfungsi sebagai (Hardiyatmo, 2009) penyebar tekanan akibat beban-beban lalu-lintas agar *subbase* tidak mengalami tekanan yang berlebihan, sebagai drainase, dan sebagai peletakan lapis permukaan. Lapisan ini

memiliki karakteristik harus menggunakan material yang tahan terhadap pelapukan, harus menggunakan material dengan stabilitas yang tidak terpengaruhi air.

2.2.3 Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku atau *Rigid Pavement* adalah perkerasan beton semen portland yang terdiri dari dua lapis (plat beton dan *subbase*) dan kadang ditambahkan satu lapis aspal di atasnya. Sistem lapis perkerasan kaku dapat dilihat pada Gambar 2.2. Berikut adalah fungsi dari *Subbase* (Hardiyatmo, 2009).

1. Mengendalikan pengaruh pemompaan / *pumping*.
2. Mengendalikan aksi pembekuan.
3. Sebagai lapisan drainase.
4. Mengendalikan kembang-susut tanah-dasar.
5. Memudahkan pelaksanaan (sebagai lantai kerja).
6. Mengurangi retakan pada pelat beton.



Gambar 2.2 Lapis perkerasan Kaku
(Sumber: Yoder & Witczak, 1975)

Fungsi dari lapis pondasi bawah adalah memberikan dukungan kestabilan dan memberikan fasilitas drainase bawah permukaan (Hardiyatmo, 2009). Terdapat tiga bentuk dari perkerasan kaku (Griffiths & Thom, 2007) yang sering ditemui, yaitu:

1. *Unreinforce Concrete* (URC)
2. *Jointed Reinforced Concrete* (JRC)
3. *Continuously Reinforced Concrete* (CRC)

Dibandingkan dengan perkerasan lentur, keuntungan atau kelebihan dari perkerasan kaku adalah terdiri dari *slab* kaku yang digabungkan sehingga didapat sistem perkerasan yang kaku dan kontinyu. Selain itu, lapis permukaan beton pada sistem

ini memiliki kelebihan sebagai antisipasi kekuatan *subgrade* yang rendah, menahan beban berlebihan yang tidak terencana atau lebih dari rencana, dan tahan dari tumpahan bahan kimia dengan titik nyala rendah (Griffiths & Thom, 2007).

2.3 Kegagalan Perkerasan

Kegagalan perkerasan sering ditemui disemua ruas jalan raya, penyebab terjadinya kegagalan ini bermacam-macam mulai dari salah desain, minimnya perawatan jalan, dan sebagainya. Hardiyatmo (2009) menyebutkan bahwa kerusakan perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

1. Beban lalu lintas yang berlebihan
2. Kondisi tanah-dasar yang tidak stabil, sebagai akibat dari sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah-dasar yang memang jelek.
3. Kondisi tanah pondasi yang kurang baik, lunak atau mudah mampat, bila jalan terletak pada timbunan.
4. Kondisi lingkungan, yaitu termasuk akibat suhu udara dan curah hujan yang tinggi.
5. Material dari struktur perkerasan dan pengolahan yang kurang baik.
6. Penurunan akibat pembangunan utilitas di bawah lapisan perkerasan.
7. Drainase yang buruk, sehingga berakibat naiknya air ke lapisan perkerasan akibat isapan atau kapilaritas.
8. Kadar aspal dalam campuran terlalu banyak, atau terurainya lapis aus oleh akibat pembekuan dan pencairan es.
9. Kelelahan dari perkerasan, pemadatan, atau geseran yang berkembang pada tanah-dasar, lapis pondasi bawah, lapis pondasi dan lapis permukaan.
10. Dalam perkerasan kaku, menurunnya kondisi beton disebabkan oleh berkurangnya mutu kekuatan pada perkerasan beton akibat material pembentuk yang tidak awet, proses beku cair, reaksi agregat alkali dan lain-lain. Selain itu, melengkung atau tidak tepatnya kelurusan batang ruji (dowel) dan tegangan – tegangan yang timbul akibat ekspansi dan penyusutan, serta perkerasan rusak

oleh akibat pemompaan, pecahnya bagian sudut pelat, rusak sambungan dan lain – lain.



Gambar 3.1 Form PCI
(sumber: ASTM D6433)