



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 24%

Date: Sabtu, April 07, 2018

Statistics: 663 words Plagiarized / 2803 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

PERBANDINGAN PENILAIAN PENURUNAN INDEK PERMUKAAN PERKERASAN JALAN

METODE PCI DAN BINA MARGA Herman Fithra¹⁾ 1) Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Kampus UNIMAL Reuleut – Aceh Utara, email: hfithra@gmail.com; dekan.ft@unimal.ac.id Abstract: Perkerasan jalan dari pertama sekali digunakan untuk melayani lalu lintas akan mengalami penurunan kinerja sesuai dengan jumlah lintasan dan beban repetisi yang diterimanya. Sesuai dengan jumlah lintasan dan beban yang diterima, perkerasan jalan akan mengalami penurunan kinerja.

Besaran penurunan kinerja jalan dapat dianalisis untuk menentukan jenis pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kinerja pada ruas jalan Cot Matahe-Mbang. Metode yang digunakan adalah **Pavement Condition Index (PCI)** dan Metode Bina Marga (Petunjuk **Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan** Kabupaten).

Penelitian dilakukan dengan melakukan survei kerusakan jalan di lapangan dan **membagi ruas jalan dalam** beberapa segmen. Selanjutnya setiap segmen jalan dihitung luas kerusakan dan jenis kerusakan serta tingkat kerusakannya. **Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa** terjadi kerusakan rendah sebanyak 31 titik, kerusakan sedang 34 titik dan kerusakan berat 7 titik.

Secara umum jalan tersebut masih baik karena 80,01% dalam kondisi baik sedang 13,33% dan 6,66% buruk dengan analisis PCI dan analisis Bina Marga menghasilkan nilai rata-rata untuk jenis pemeliharaan jalan 9,93 sehingga dikategorikan perlu pemeliharaan rutin untuk menjadikan jalan dalam kondisi baik/mantap. Kata kunci : Perkerasan Jalan, Pavement Condition Index, Bina Marga

PENDAHULUAN Pada dasarnya setiap struktur perkerasan jalan akan mengalami proses penurunan kinerja (kerusakan) secara bertahap sejak jalan pertama kali dibuka untuk lalulintas.

Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk menentukan indeks permukaan perkerasan jalan sehingga dapat disusun program pemeliharaan jalan. Perkerasan lentur jalan yang menerima beban dari kendaraan bermotor khususnya kendaraan berat secara berulang-ulang akan menurunkan pelayanan jalan yang ditandai dengan penurunan tekstur permukaan konstruksi perkerasan (penurunan indeks permukaan).

Penurunan indeks permukaan perkerasan jalan akan terjadi selama masa pelayanan konstruksi jalan secara perlahan-lahan sesuai dengan umur rencana atau dapat turun dengan cepat akibat kegagalan konstruksi atau penyebab lainnya (faktor lingkungan). Evaluasi perkerasan jalan wajib dilakukan secara berkala untuk mengetahui kondisinya pada rentang waktu tertentu yang berguna sebagai data untuk melakukan perbaikan maupun perawatan. Evaluasi tersebut meliputi kondisi geometrik jalan dan kondisi struktur perkerasan jalan.

Evaluasi ini harus dikembangkan pada seluruh jaringan jalan dalam suatu sistem. Salah satu tahapan dalam evaluasi kondisi permukaan perkerasan jalan adalah dengan melakukan penilaian terhadap kondisi eksisting jalan. Nilai kondisi eksisting perkerasan jalan dijadikan acuan untuk menentukan jenis program perawatan yang harus dilakukan.

Salah satu contoh evaluasi yang dilakukan adalah pada ruas jalan Cot Matahe-Mbang di kecamatan Geureudong Pase kabupaten Aceh Utara. Ruas jalan ini sudah dilakukan peningkatan konstruksi perkerasan jalan pada tahun 2013 pada ruas 1 (Sta 0+000 s.d Sta 0+328) dan ruas 2 (Sta 0+000 s.d Sta 0+196). Pada beberapa segmen perkerasan jalan terdapat kerusakan, diantaranya retak kulit buaya, retak refleksi, retak memanjang, terurai, dan berlubang.

Penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kondisi permukaan perkerasan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) dan Bina Marga (Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten, 1990). Dari kedua

metode ini dibuat perbandingannya, sehingga diperoleh klasifikasi kualitas perkerasan jalan. Klasifikasi kualitas perkerasan jalan ini disebabkan oleh deformasi yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan dengan tingkat kerusakan ringan, menengah dan berat.

Selanjutnya nilai ini menjadi dasar untuk melakukan program peningkatan, pemeliharaan berkala atau pemeliharaan rutin. KAJIAN PUSTAKA Indeks Kondisi Perkerasan PCI Menurut Shahin (1994), Indeks kondisi perkerasan PCI adalah tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi.

PCI ini merupakan indeks numerik dengan kriteria sempurna 86%-100% (excellent), sangat baik 71%-85% (very good), baik 56%-70% (good), sedang 41%-55% (fair), buruk 26%-40% (poor), sangat buruk 11%-25% (very poor), dan gagal 0-10% (failed). Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur U.S. Departement of Transportation (1982) membedakan jenis kerusakan perkerasan lentur dalam 5 (lima) kelompok yaitu, perubahan bentuk (deformation), retakan (crack), kekurangan tekstur permukaan (surface texture deficiencies), lubang di jalan (potholes), dan tambalan di jalan (patches).

Lima jenis kerusakan ini dapat diuraikan lagi, pertama yaitu deformasi yang terdiri dari keriting (corrugation), turunan (depression), alur (rutting), desakan (shoving) dan gelombang (swell). Kedua adalah retakan terdiri dari retakan blok (block cracking), retakan berbentuk sabit (crescent shaped cracking), retakan kulit buaya (alligator cracking), retakan longitudinal (longitudinal cracking), retakan berliku-liku (meandering cracking), retakan melintang (transverse cracking), patahan tepi (edge break), dan penurunan tepi (edge drop off).

Ketiga adalah penurunan tekstur permukaan terdiri dari pelepasan lapisan aus (delamination), agregat terbenam dalam aspal (flushing), kehilangan aspal dari agregat (polishing), pelepasan aspal dan agregat (ravelling) serta kehilangan

agregat tetapi aspal masih utuh(stripping). Keempat adalah lubang di jalan dan kelima tambalan di jalan.

Penilaian Kondisi Perkerasan dengan Metode Bina Marga Bina Marga telah memberikan Petunjuk Teknis Tentang Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten (SK.77/KPTS/Db/1990). Mencakup prosedur perencanaan umum dan penyusunan program untuk pekerjaan berat (rehabilitasi dan peningkatan) dan pekerjaan ringan (pemeliharaan) pada jalan. Kriteria Penentuan Tipe dan Kondisi Perkerasan Untuk penilaian kondisi kekasaran dan permukaan perkerasan berdasarkan penaksiran subyektif dengan menggunakan kode-kode sebagai berikut: B (Baik) : Permukaan jalan mulus tanpa retakan sehingga kendaraan dapat melaju dengan nyaman pada kecepatan yang diinginkan.

S (Sedang) : Jalan dalam kondisi relatif mulus meski terdapat keretakan dengan tambalan berat atau sedikit bergelombang atau terkadang berlubang/dangkal. R (rusak) : Permukaan jalan tidak rata, berlubang, perkerasannya rusak atau bergelombang. RB (rusak berat) : Permukaan jalan dan perkerasannya rusak berat dengan banyak lubang besar dan amblas ditambah drainasenya buruk.

Untuk penilaian tingkat kerusakan ditentukan berdasarkan pada persentase pada ruas kerusakan yang terjadi terhadap luas seluruh perkerasan persatuan jarak 100 meter.

Penilaian tingkat kerusakan ditabelkan sebagai berikut: Tabel 1. Kerusakan Permukaan Perkerasan Beraspal Kerusakan Permukaan Perkerasan % Luas _Tipe kerusakan _Baik _Sedang _Rusak _Rusak berat _1 _2 _3 _4 _Lubang-lubang Amblas Retak-retak

Terurai Penggemukan _0 - 1 0 - 5 0 - 3 0 - 3 0 - 1 _1 - 5 5 - 10 3 - 12 3 - 5 1 - 5 _5 - 15 10 - 50 12 - 25 5 - 25 5 - 15 _> 15 > 50 > 25 > 25 > 25 _Sumber: Bina Marga, 1990

Penilaian kondisi jalan diperoleh dari penjumlahan nilai kerusakan dari tiap tipe kerusakan jalan, bahu jalan, dan kemiringan jalan.

Total penilaian ruas jalan

dengan menjumlahkan semua segmen dan kemudian di rata-ratakan. Penilaian ini dimasukan untuk keperluan penilaian pemeliharaan. Tabel 2. **Kondisi Jalan dan Tipe Pemeliharaannya** Nilai _Tipe pemeliharaan _ = 7 _Pemeliharaan rutin _ 4 - 6 _Pemeliharaan berkala _ 0 - 3 _Peningkatan jalan _ Sumber: Bina Marga, 1990 Jenis Pemeliharaan Jalan Adapun jenis pekerjaan pemeliharaan jalan terdiri dari kategori yaitu pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan peningkatan jalan. 1.

Pemeliharaan rutin adalah pekerjaan yang penanganannya diberikan hanya pada lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara, tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. 2. Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan terhadap jalan pada waktu-waktu tertentu (tidak menerus sepanjang tahun) dan sifatnya untuk meningkatkan kemampuan struktural jalan. 3.

Peningkatan jalan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan yang berupa peningkatan struktural dan geometriknya guna mencapai tingkat pelayanan yang direncanakan. METODE YANG DIGUNAKAN Tahapan Penelitian Penelitian dilakukan sepanjang jalan Cot Matahe-Mbang, dimulai dari **Gampong Alue Majron, Kecamatan Syamtalira** Bayu, Kabupaten Aceh Utara, sampai dengan titik akhir di Gampong Darul Aman, Kecamatan Geureudong Pase, Kabupaten Aceh Utara. (Sta 0+000 s.d Sta 3+000).

Penelitian dilakukan dengan pengambilan data langsung ke lapangan dengan cara pengamatan, berupa pemeriksaan kerusakan dan pengukuran luas kerusakan. Terakhir data tersebut ditabulasikan dan dianalisis dengan **metode PCI dan Bina** Marga. Tahapan kedua adalah dengan menggunakan bantuan kurva, nilai mutlak dan persamaan-persamaan yang berhubungan dengan PCI.

Tahapan ini dimulai

dengan menghitung kadar kerusakan (density), nilai pengurangan (deduct value), total deduct value (TDV) berdasarkan kurva dan nilai mutlak dari PCI, corrected deduct value (CDV), klasifikasi kualitas perkerasan. Terakhir berdasarkan total TDV dilakukan pembetulan pengurangan dari kurva dan nilai mutlak dari PCI dan diperoleh klasifikasi kualitas perkerasan.

Dari klasifikasi kualitas perkerasan akan dapat ditentukan sisa perkerasan jalan tersebut dengan mengurangnya dari nilai seratus persen, dan penentuan klasifikasi kualitas perkerasan dari setiap jenis kerusakan dan persentase kerusakannya. Bina Marga (1990) menentukan tipe dan tingkat dari masing-masing kerusakan diamati secara visual per 100 meter segmen jalan sepanjang ruas jalan dan dilakukan secara sistematis. Sistem penilaiannya dihitung dengan rumus: Persentase luas kerusakan = $x \times 100\%$

.....

(1) Total jenis pemeliharaan akhir dihitung dengan rumus persamaan berikut: Jenis pemeliharaan = (2) dimana: ?n = Jumlah nilai pemeliharaan per unit (stasioning) N Total = Total unit Pengolahan Data Density (Kadar Kerusakan) Density adalah perbandingan luas volume kerusakan dengan volume ruas yang telah ditentukan sebelumnya yang diukur dalam meter persegi dalam satuan persen. Nilai density dibedakan dengan persamaan.

$d = x \times 100\%$ (3) dimana: d = density A = luas ruas rusak Atot = luas sampel unit 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.

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. Corrected Deduct Value (CDV) Corect Deduct Value di peroleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan CDV dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai individual deduct value yang mempunyai nilai lebih besar dari 3.

Jika nilai CDV telah diketahui, maka nilai PCI untuk tiap unit dapat diketahui dengan rumus: $PCI(s) = 100 - CDV$ (4) dimana: PCI (s) = Pavement Condition Index untuk tiap unit. CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit. untuk nilai PCI secara keseluruhan adalah : $PCI =$

..... (5) dimana: PCI = Nilai PCI perkerasan keseluruhan $PCI(s) =$ Nilai PCI untuk tiap unit $N =$ Jumlah unit Perbandingan Metode PCI dengan Metode Bina Marga Perbandingan Metode PCI dengan Metode Bina Marga dalam penilaian kondisi perkerasan jalan dapat dilihat dari gambar grafik dibawah ini yang nanti akan menjadi acuan perbandingan.

Excellent {100% ?:.7 Pemeliharaan !:\!!ill 90%

Very Good {_6 80%

Good _70% 5 60% 4 _} P,ms!J!mm 1""1•

Fair { 50% 3

Poor_40% 30% 2

Very Poor 20% £min&MW!U 1 Failed -{ 10% ('\\OL. n Gambar 1.

Grafik Perbandingan Penilaian PCI dan Bina Marga

HASIL PEMBAHASAN Tingkat Kerusakan Jalan (PCI) Tingkat kerusakan yang terjadi pada Jalan Cot Matahe-Mbang mulai dari titik awal Gampong Alue Majron, Kecamatan Syamtalira Bayu, sampai dengan titik akhir survei Gampong Darul Aman, Kecamatan Geureudong Pase (Sta 0+000 s.d Sta 3+000) yaitu, low 31 titik kerusakan, medium 34 titik kerusakan dan high 7 titik kerusakan. Pada Tabel 3 diperlihatkan tingkat kerusakan jalan.

Tabel 3 Tingkat Kerusakan Jalan No. _ Stasioning _Tingkat Kerusakan (Severity Level) _ _
_ _Low (L) _Medium (M) _High (H) _1. _0+000 s.d 1+000 _5 kerusakan _7 kerusakan _3
kerusakan _2. _1+000 s.d 2+000 _13 kerusakan _14 kerusakan _3 kerusakan _3.
_2+000 s.d 3+000 _13 kerusakan _13 kerusakan _1 kerusakan _Jumlah _31 kerusakan
_34 kerusakan _7 kerusakan _ Berdasarkan analisis dari data yang diperoleh dari survei
penurunan kinerja jalan, kondisi jalan 80,01% baik, sedang 13,33% dan 6,66% buruk.
Kondisi jalan baik terdiri dari sempurna 26,66%, sangat baik 23,33% dan 30% baik.

Seperti diperlihatkan pada Tabel 4 berikut. Tabel 4. Persentase Kondisi Perkerasan No.
_Rating _Persentase _1. _Excellent _26,66 % _2. _Very Good _23,33 % _3. _Good
_30,00 % _4. _Fair _13,33 % _5. _Poor _6,66 % _Jumlah _100 % _ Nilai Bina Marga
Kondisi jalan tersebut masih dalam pemeliharaan rutin, berdasarkan hasil analisis dari
data survei lapangan didapatkan nilai pemeliharaan jalan rata-rata adalah $9,93 > 7$
(pemeliharaan rutin).

Hal ini sesuai dengan hasil dengan PCI kerusakan jalan hanya 6,66% yang membutuhkan pemeliharaan pada lapis

permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendara, tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. Seperti diperlihatkan pada Tabel 6 berikut. Tabel 6 Persentase Jenis Pemeliharaan No. _ Jenis Pemeliharaan _Jumlah Jenis Pemeliharaan _ Persentase _1. _Pemeliharaan Rutin _16 Sta _53,33 % _2.

_Pemeliharaan Berkala _9 Sta _30,00 % _3. _Peningkatan Jalan _5 Sta _16,66 % _Jumlah _30 Sta _100 % _ Perbandingan PCI dengan Bina Marga Penilaian penurunan kinerja konstruksi jalan dengan menggunakan metode PCI jalan tersebut dalam kondisi baik (60,96%) dengan rating Good (Baik) hanya saja kerusakan yang terjadi dapat di perbaiki yang sekitar kerusakan saja.

Penilaian penurunan kinerja konstruksi jalan dengan metode Bina Marga jalan dalam kondisi baik dengan nilai rata-rata = 7 (9,93) masuk kedalam kategori jenis pemeliharaan rutin. Analisis jalan tersebut dengan metode PCI penilaian kondisi perkerasan jalan dengan rating baik belum masuk kategori perbaikan dan masih layak digunakan oleh pengguna jalan, sedangkan metode Bina Marga dalam penilaian kondisi perkerasan jalan memerlukan pemeliharaan rutin.

Penurunan kinerja jalan dengan analisis metode PCI hanya ada pada sta (1+400 s.d 1+500) dan sta (2+200 s.d 2+300) dengan rating buruk. Sedangkan analisis dengan metode Bina Marga penurunan kinerja jalan pada sta (0+900 s.d 1+000) dan sta (1+100 s.d 1+200) perlu dilakukan peningkatan jalan. Terdapat sedikit perbedaan diantara kedua metode ini, yang perlu diselaraskan.

Tetapi secara umum kedua metode ini dapat digunakan untuk penilaian perkerasan jalan, karena memberikan hasil rata-rata yang mendekati. Selain itu metode perhitungannya juga hampir sama, yaitu dengan membagi segmen-segmen jalan yang rusak.

Adapun perbandingan Metode PCI dengan Metode Bina Marga yang dirangkum pada Tabel 7 seperti di bawah ini. Tabel 7.

Perbandingan Metode PCI dan Bina Marga Stasioning _Metode PCI _Metode Bina Marga _ _ _ Nilai PCI _ Rating _Penilaian jenis pemeliharaan _Jenis Pemeliharaan _
 _0+000 - 0+100 _49 _Good _= 7 (9,37) _Pemeliharaan Rutin _0+100 - 0+200 _80 _Very Good _5,13 _Pemeliharaan Berkala _0+200 - 0+300 _0 _Excellent _0 _Peningkatan jalan _
 _0+300 - 0+400 _0 _Excellent _0 _Peningkatan jalan _0+400 - 0+500 _74 _Very Good _6,61 _Pemeliharaan Berkala _0+500 - 0+600 _58 _Good _= 7 (12,55) _Pemeliharaan Rutin _
 _0+600 - 0+700 _58 _Good _= 7 (12,58) _Pemeliharaan Rutin _0+700 - 0+800 _78 _Very Good _= 7 (14,72) _Pemeliharaan Rutin _0+800 - 0+900 _0 _Excellent _0
 _Peningkatan jalan _0+900 - 1+000 _97 _Excellent _2,01 _Peningkatan Jalan _1+000 - 1+100 _51 _Fair _= 7 (9,5) _Pemeliharaan Rutin _1+100 - 1+200 _83 _Very Good _2,07
 _Peningkatan Jalan _1+200 - 1+300 _56 _Good _4,89 _Pemeliharaan Berkala _1+300 - 1+400 _69 _Good _= 7 (12,8) _Pemeliharaan Rutin _1+400 - 1+500 _38 _Poor _= 7 (26,5) _Pemeliharaan Rutin _1+500 - 1+600 _49 _Fair _= 7 (8,02) _Pemeliharaan Rutin _
 _1+600 - 1+700 _81 _Very Good _5,06 _Pemeliharaan Berkala _1+700 - 1+800 _87 _Excellent _7,58 _Pemeliharaan Rutin _1+800 - 1+900 _84 _Very Good _= 7 (10,64) _Pemeliharaan Rutin _1+900 - 2+000 _60 _Good _= 7 (19,89) _Pemeliharaan Rutin _
 _2+000 - 2+100 _68 _Good _4,72 _Pemeliharaan Berkala _2+100 - 2+200 _52 _Fair _= 7 (29,42) _Pemeliharaan Rutin _2+200 - 2+300 _37 _Poor _= 7 (10,17) _Pemeliharaan Rutin _
 _2+300 - 2+400 _51 _Fair _= 7 (25,81) _Pemeliharaan Rutin _2+400 - 2+500 _87 _Excellent _6,25 _Pemeliharaan Berkala _2+500 - 2+600 _64 _Good _= 7 (21,4) _Pemeliharaan Rutin _2+600 - 2+700 _75 _Very Good _= 7 (13,89) _Pemeliharaan Rutin _
 _2+700 - 2+800 _87 _Excellent _5,57 _Pemeliharaan Berkala _2+800 - 2+900 _88 _Excellent _6,47 _Pemeliharaan Berkala _2+900 - 3+000 _68 _Good _4,46 _Pemeliharaan Berkala _
 _Jumlah _1829 _Good _298,08 _Pemeliharaan Rutin _Rata-rata _60,96 _ _= 7 (9,93) _ _ KESIMPULAN Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan teori-teori yang ada dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penurunan kinerja jalan Cot Matahe-Mbang relatif kecil, karena hanya sekitar 6,66% yang kondisinya rusak berdasarkan analisis dengan PCI dan Bina Marga; 2.

Kerusakan konstruksi jalan dengan kondisi berat hanya ada di tujuh titik pengamatan, tiga puluh empat titik rusak sedang dan tiga puluh satu titik rusak rendah; 3. Hanya diperlukan pemeliharaan rutin untuk mengembalikan kondisi perkerasan jalan pada kondisi mantap/baik. Ucapan Terimakasih Penulis mengucapkan terima kasih kepada Saudari Mulya Hikmah Wahyuna dan kawan-kawan yang telah membantu melakukan survei ke lapangan dan memberikan data kerusakan jalan. DAFTAR PUSTAKA 1. Anonim, 1990, *Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten* (SK.No:77/KPTS/Db/1990), Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta; 2.

Departement of Transportation, 1982, *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement*, USA; 3. Fithra, 2010, Pengaruh Perubahan Bentuk (Deformation) pada Perkerasan Lentur Ditinjau dari Indek Permukaan, Jurnal Saintek, Volume 8 Nomor 2, Fakultas Teknik, Penerbit Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe; 4.

Fithra, 2009, Penurunan Indek Permukaan Jalan pada Perkerasan Lentur Akibat Retakan Berdasarkan *Metode Pavement Condition Index*, Jurnal Saintek, Volume 7 Nomor 1, Fakultas Teknik, Penerbit Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe; 5. Hardiyatmo, H. C., 2009, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Edisi kedua, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 6. Hendarsin, S.L.,

2000, *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung. 7. Shahim, M.Y., 1994, *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots*, Chapman & Hall, New York. 8. Suwandi, et.all., 2008, *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) untuk Menunjang Pengambilan Keputusan*, Jurnal Forum Teknik Sipil, Nomor XVIII/3, Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

INTERNET SOURCES:

<1% -

<http://wahyunugrahajaka.blogspot.com/2016/01/kerusakan-perkerasan-jalan-raja.html>

<1% - https://issuu.com/waspada/docs/waspada_selasa_22_agustus_2017

<1% - <https://skripsijitu.wordpress.com/category/tesis/>

<1% -

<http://docplayer.info/31822443-Analisa-kerusakan-jalan-dengan-metode-pci-dan-alternatif-penyelesaiannya-studi-kasus-ruas-jalan-purwodadi-solo-km-km.html>

<1% -

<https://www.scribd.com/document/347818350/02-Status-Kesehatan-Gigi-Kebutuhan-Perawatan-Karies-Gigi-pdf>

1% - <http://journal.unpar.ac.id/index.php/HPJI/article/download/2127/1938>

<1% -

<http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/6247/Jurnal%20TA%20%20.pdf?sequence=1>

<1% - <https://csrpdamkotabogor.wordpress.com/2010/12/15/kamus-pintar-pdam/>

<1% - <https://bicaratransportasi.wordpress.com/category/transportasi-jalan/>

<1% - <https://www.coursehero.com/file/10937209/18589-21914-1-SM/>

<1% - <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/685/646>

<1% - <http://varanusa-holyday-dit-civil.blogspot.com/feeds/posts/default>

<1% -

<https://www.scribd.com/doc/274478739/AANALISA-KONDISI-KERUSAKAN-JALAN>

<1% -

<http://docplayer.info/107020-Petunjuk-teknis-perencanaan-dan-penyusunan-program-jalan-kabupaten.html>

<1% - <http://zaialqudri26.blogspot.com/2011/11/perkerasan-jalan-raja.html>

<1% - http://www.academia.edu/5347253/TUGAS_KELOMPOK_1

<1% -

<https://www.scribd.com/doc/315356135/Evaluasi-Kerusakan-Permukaan-Jalan-Dengan-Metode-Pavement-Condition-Index-Pci-Pada-Ruas-Jalan-Isimu-Paguyaman>

1% - <http://muhammadhiman051.blogspot.com/>

1% -

<https://www.scribd.com/document/375501209/145027099-SURVEI-KERUSAKAN-JALAN-docx>

<1% -

http://www.academia.edu/10778078/PERKERASAN_DAN_KINERJA_JALAN_LENTUR_SEKARA_UMUM

<1% -

<http://docplayer.info/298087-Perbandingan-tebal-lapis-perkerasan-dengan-metode-analisa-komponen-dan-asphalt-institute.html>

<1% -

<http://ciptakarya.pu.go.id/plp/assets/DAK/Permen%20PU%20No%203%20ttg%20DAK%20Tahun%202015/LAMPIRAN%201%20%20Permen%20PU%20No.%203%20Tahun%202015.pdf>

4% -

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=321549&val=6723&title=ANALISIS%20PERKERASAN%20JALAN%20KABUPATEN%20MENGUNAKAN%20METODE%20BINANA%20MARGA>

<1% -

https://www.researchgate.net/profile/Ludfi_Djakfar/publication/268201658_EVALUASI_KONDISI_JALAN_DAN_PENGEMBANGAN_PRIORITAS_PENANGANANNYA_Studi_Kasus_di_Kecamatan_Kepanjen_Kabupaten_Malang/links/568c463b08aeb488ea2fc981.pdf?origin=publication_detail

<1% - https://issuu.com/firman5/docs/pedoman_pengelolaan_lingkungan_hidu

1% - <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/TEK/article/view/2511/2485>

1% - <http://e-journal.uajy.ac.id/10987/3/2TS14381.pdf>

1% -

<http://mujahidin.staff.gunadarma.ac.id/Publications/files/2126/PEMANTAUAN+DAN+EVALUASI+PELAKSANAAN+PROYEK+PEMELIHARAAN+BEKALA+JALAN+SALAK+DENGAN.pdf>

1% -

<https://www.scribd.com/document/321876039/123doc-vn-evaluasi-tingkat-kerusakan-jalan-sebagai-dasar-penentuan-perbaikan-jalan-pdf>

<1% - <https://www.scribd.com/document/335122648/Laporan-Kemajuan-pdf>

<1% -

<http://jurnalakuntansi.petra.ac.id/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/18589/18360>

<1% - <http://pip2bdy.com/nspm/Pd%20T-15-2005-B.pdf>

<1% -

<http://docplayer.info/29647923-Issn-x-jakarta-mei-gedung-herry-hartanto-universitas-trisakti.html>

<1% - <http://wahyudilhayat.blogspot.com/>

1% - <https://geotranspot.wordpress.com/2013/05/24/pavement-condition-index-pci/>

1% - http://ariefeef.blogspot.com/2014/03/metode-pci_1.html

1% - <http://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/download/823/730>

<1% - <https://www.scribd.com/doc/70312979/metode-PCI>

<1% - https://issuu.com/waspada/docs/waspada__senin_12_maret_2012

<1% - <http://artikel-makalah-skripsi.blogspot.com/2009/05/>

<1% - <https://es.scribd.com/doc/254045384/Prosiding-RATMI-XI>

<1% - https://mafiadoc.com/analisis-kebutuhan-dan-kelayakan-ekonomi-pembangunan-jalan-_59d220a21723ddca2576013c.html

<1% - <http://febrielektro.blogspot.com/2015/11/soal-dan-pembahasan-manajemen-perawatan.html>

<1% - <https://www.scribd.com/doc/294211868/Jalan-pdf>

<1% - <https://www.scribd.com/presentation/139374068/Teknik-Pemeliharaan-Jalan>

<1% - <http://docplayer.info/31340994-Analisis-peningkatan-jalan-akibat-kerusakan-struktur-perkerasan-di-atas-tanah-ekspansif.html>

<1% - <http://docplayer.info/173148-Penilaian-kondisi-perkerasan-dengan-menggunakan-metode-indeks-kondisi-perkerasan-pada-ruas-jalan-simpang-kulim-simpang-batang.html>

<1% - <https://dosenakuntansi.com/pengertian-jurnal-umum>

<1% - <https://bagawanabiyasa.wordpress.com/2015/11/29/model-pembelajaran-bahasa-dan-sastra/>

<1% - http://www.academia.edu/5531608/well_Kick

<1% - <https://yandriana.wordpress.com/2012/09/14/software-perangkat-lunak-pembelajaran-kolaborasi/>

<1% - <http://fstpt.unila.ac.id/wp-content/uploads/2015/08/T214.docx>

<1% - https://issuu.com/waspada/docs/waspada__jumat_6_november_2015

<1% - <https://www.scribd.com/doc/308113515/Fuzzy-ANP-Dalam-Menentukan-Prioritas-Pemeliharaan-Jalan-PPT>

1% - <http://docplayer.info/107145-Departemen-pekerjaan-umum.html>

<1% - https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150-5380-6C.pdf

<1% - <http://studylibid.com/doc/835026/kurikulum-prodi-sipil-2015---teknik-sipil-unsoed>

<1% - <https://www.scribd.com/doc/59011119/Perencanaan-Jalan>

<1% - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281202736X>

1% - <http://docplayer.info/43663652-Evaluasi-kondisi-jalan-untuk-keperluan-rehabilitasi-dan-pemeliharaan.html>