

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 01	NOMER: 01	HALAMAN: 01 - 07	SURABAYA 2013	ISSN: 1271-2012
-------------------------------	---------------	--------------	---------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA.

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, S.Pd,M.Pd
5. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
6. Dr.Erina,S.T,M.T.
7. Drs.Suparno,M.T
8. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
9. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
4. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
• Vol 1 Nomer 1/rekat/13 (2013)	
PEMELIHARAAN JALAN ASPAL DENGAN PERBAIKAN LAPIS AUS	
<i>Andang Widjaja</i> ,.....	01 - 07



PEMELIHARAAN JALAN ASPAL DENGAN PERBAIKAN LAPIS AUS

Andang Widjaja

Jurusan Teknik Sipil, FT, UNESA dan Alamat e-mail: andwidj@gmail.com

Abstrak

Karya tulis ini membahas pelaksanaan pemeliharaan jalan aspal dengan perbaikan permukaan jalan, yaitu menggantikan lapis aus *asphalt concrete/wearing course* (AC/WC) lama dengan yang baru. Penggantian lapisan aus tersebut dilakukan karena timbul kerusakan pada lapis aus, yaitu retak, cekungan atau alur searah memanjang jalan, lubang, dan jembulan aspal. Metoda perbaikan dilakukan dengan pengupasan lapisan aus lama, kemudian dibersihkan dan dilapisi dengan aspal emulsi. Selanjutnya diisi dengan aspal AC/WC, dan dipadat dengan *tandem roller* dan *tyre roller*. Hasil pelaksanaan perbaikan permukaan jalan menunjukkan bahwa pekerjaan telah dilakukan sesuai dengan spesifikasi dan dapat dikategorikan baik.

Kata Kunci: aspal AC/WC, jalan, lapis aus, pemeliharaan

Abstract

This paper discusses about the maintenance of flexible pavement by replacing old asphalt concrete/wearing course (AC/WC) layer with the fresh AC/WC. The pavement candidate for surface treatment: cracks, rutting, bleeding, and potholes. Method of repair was done by scrapping, cleaning, tackcoat sprayed, filled with asphalt concrete /wearing course, subsequently compacted by tandem roller and tyre roller. The results showed that the maintenance work has been carried out in accordance with the specifications and acceptable.

Keywords: asphalt concrete /wearing course (AC/WC), flexible pavement, maintenance

PENDAHULUAN

Surabaya sebagai ibukota provinsi Jawa Timur membutuhkan infrastruktur yang mendukung pengembangan kota. Salah satu infrastruktur pendukungnya adalah keberadaan jalan tol, yang membentang dari Gresik Surabaya Sidoarjo. Pada awalnya tahun 1986, jalan tol memiliki panjang 43 kilometer. Pada tahun 2006 lumpur panas Lapindo muncul di daerah Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo, sehingga ruas jalan tol yang menghubungkan Porong dan Gempol sepanjang 6 kilometer harus terpotong. Jalan tol Surabaya-Gempol ini memiliki 3 lajur arah Waru-Dupak dan sebaliknya Dupak-Waru, serta 2 lajur arah Waru-Gempol dan sebaliknya Gempol-Waru. Ruas jalan tol memiliki bangunan pelengkap jalan, yakni tujuh *interchange*, 27 jembatan perlintasan kendaraan, dan 2 jembatan penyeberangan orang.

Volume lalu lintas harian rata-rata mencapai 173.300 kendaraan pada tahun 2005, menurun menjadi 147.200 kendaraan pada 2006-2007, 155.158 kendaraan pada tahun 2008, 165400 pada tahun 2009, 173381 pada tahun 2010, 185412 pada tahun 2011, 206309 pada tahun 2012 (<http://www.jasamarga.com/layanan-jalan-tol/surabaya.html>).

Lapisan perkerasan lentur sebagaimana struktur jalan pada jalan tol Surabaya-Gempol lambat laun mengalami kerusakan. Kerusakan perkerasan lentur dapat dilihat dari

kegagalan fungsional dan struktural. Kegagalan fungsional adalah apabila perkerasan tidak berfungsi sesuai rencana dan penggunaan jalan merasa tidak nyaman. Sedangkan kegagalan struktural adalah kerusakan pada satu atau lebih dari elemen struktur perkerasan jalan. Kegagalan struktur disebabkan oleh ketidakstabilan lapisan tanah dasar, peningkatan beban lalu lintas, kelelahan permukaan, dan pengaruh kondisi lingkungan sekitar (Yoder, 1975).

Jenis kerusakan permukaan jalan yaitu:

1. Retak (*cracking*): retak halus, retak kulit buaya, retak pinggir, retak sambungan bahu perkerasan, retak sambungan jalan, retak sambungan pelebaran jalan, retak refleksi, retak susut, dan retak selip.
2. Distorsi (*distortion*) alur searah memanjang jalan, keriting, sungkur, amblas, dan jembul.
3. Cacat permukaan (*disintegration*): lubang (*pothole*), pelepasan butir, dan pengelupasan lapisan permukaan.
4. Pegausan (*polished aggregate*)
5. Kegemukan (*bleeding /flushing*)
6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*)

Retak permukaan jalan terjadi pada bagian material yang terlemah. Pada saat beban bekerja, maka konsentrasi tegangan yang lebih tinggi berada di sekeliling lokasi beban kerja. Distribusi tegangan pada massa campuran aspal lapis aus tidak seragam karena beban kerja yang terpusat. Jika tegangan akibat beban kerja

melebihi tegangan ijinnya, maka timbul kerusakan atau retak. Repetisi beban pada daerah yang sama mampu memicu retak baru, akhirnya menjalar ke bagian lain. Perkembangan retak digambarkan dalam mekanika retak dan bergantung pada sifat material (Roque, 2010 dalam Putra).

Kerusakan permukaan jenis cekungan atau alur searah memanjang jalan di sekitar pijakan roda kendaraan (*rutting*), dan lubang-lubang (*pothole*), sebagai lanjutan dari kerusakan retak permukaan, atau ambles, dan atau alur. Salah satu penyebab kerusakan retak, cekungan, dan lubang adalah air. Air mampu memisahkan ikatan antara agregat dengan aspal. Ikatan campuran agregat dan aspal yang mulai renggang, akan bertambah lemah setelah lapis aus menerima beban roda kendaraan berat; pengulangan beban berat yang melebihi beban rencana mengakibatkan ikatan agregat dengan aspal lepas. Kelelahan struktur jalan yang mendukung beban berulang dapat pula memicu kerusakan permukaan jalan (Wibowo (2010, http://www.itb.ac.id/news/itb_berita_2850.pdf; Balitbang da Jateng; http://eprints.unika.ac.id/760/1/00.12.0056_Dhany_Luwi_Utomo_%2B_00.12.0062_Andyka_Adi_Nugroho.pdf). Wibowo (2010) menyatakan bahwa tipikal kerusakan permukaan jalan karena pengaruh air adalah lubang; saat lubang terbentuk, maka air akan tertampung di dalamnya, selanjutnya dalam hitungan minggu lubang yang semula kecil menjadi besar, atau dapat juga dikatakan bahwa kerusakan jalan bersifat eksponensial.

Jenis kerusakan seperti gundukan aspal dipermukaan jalan atau disebut *bleeding*, terjadi karena kadar aspal dalam campuran terlalu tinggi. Jenis kerusakan permukaan jalan yang bergelombang (*corrugation*).

Faktor-faktor lain yang menyebabkan kerusakan permukaan jalan adalah: permukaan air tanah yang relatif tinggi, pelaksanaan pembangunan jalan yang tidak sesuai petunjuk teknis dan atau spesifikasi bahan yang tidak sesuai, perencanaan yang tidak sesuai dengan keadaan lingkungan. Ikatan antara agregat dan aspal belum sempurna, karena waktu yang diperlukan untuk berikatan sempurna tidak terpenuhi. Jalan yang telah diperbaiki dilewati kendaraan sesaat setelah proses perbaikan selesai.

Aspal hotmix

Beton aspal adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri atas campuran agregat, aspal dengan atau tanpa bahan tambah. Bahan beton aspal dicampur di instalasi pencampur (*asphalt mixing plant*, AMP). Suhu pencampuran ditentukan berdasarkan jenis aspal yang akan digunakan, apabila menggunakan jenis semen aspal, maka suhu pencampuran antara 145-155°C. Pencampuran bahan beton aspal tersebut dikenal dengan nama *hotmix* (Silvia Sukirman, 2003). Selanjutnya *hotmix* diangkut *dumprtruck* menuju lokasi, *hotmix* dihamparkan dengan alat berat *asphalt finisher* atau tenaga manusia,

kemudian diratakan, dan dilanjutkan pemadatan dengan alat berat (*tamping roller*, *smooth wheel roller*, *pneumatic tyre roller*).

Aspal beton (*asphalt concrete*, AC) adalah campuran perkerasan lentur yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (*filler*) dan aspal dengan proporsi tertentu. Lapisan ini harus bersifat kedap air, memiliki nilai struktural dan awet. Sukirman Silvia (2003) menyebutkan bahwa lapisan aspal beton (*Asphalt Concrete*) terbagi menjadi 3 macam campuran, yaitu:

1. Laston sebagai lapis aus (*Asphalt concrete-wearing course*, AC-WC) sebagai lapisan yang menerima beban langsung kendaraan, dan beban lingkungan sekitar, maka beton aspal AC-WC disesuaikan dengan spesifikasi, sehingga kedap air, tahan terhadap cuaca, dan stabil.
2. Laston sebagai lapis permukaan antara (*Asphalt concrete-binder course*, AC-BC) adalah:
 - 1) beton aspal sebagai lapis pondasi dan pengikat (binder),
 - 2) kadar aspal lapisan ini berkisar 5-6%, lebih besar dibanding dengan lapisan di bawahnya,
 - 3) berfungsi secara struktural sebagai bagian dari lapisan perkerasan jalan,
 - 4) tahan terhadap beban,
 - 5) mampu menyebarkan beban roda kendaraan ke lapisan di bawahnya,
 - 6) diusahakan agar kedap air untuk mempersulit air permukaan yang tembus lewat retak-retak atau lubang-lubang permukaan yang tidak segera ditambal, hingga air tidak mudah dapat mencapai tanah dasar.
3. Laston sebagai lapis pondasi (*Asphalt concrete-base course*, AC-Base) adalah beton aspal sebagai pondasi atas (*base course*). Aspal sebagai pelicin pada waktu pemadatan (dengan kadar 4%-5%), sehingga pemadatan mudah tercapai. Lapisan ini tidak kedap air, dan berfungsi sebagai lapisan fondasi yang mendukung beban roda kendaraan.

Aspal emulsi

Aspal emulsi adalah campuran dari aspal minyak (*petroleum bitumen*), air, dan zat kimia (*emulsifier*). Aspal (minyak) bercampur dengan air dengan bantuan *emulsifier* melalui proses emulsifikasi. Proses emulsifikasi membentuk aspal menjadi butiran yang sangat kecil (0,1 – 20 mikron) dan bermuatan listrik statis karena proses emulsifikasi. Gaya saling tolak antara butiran aspal (*asphalt droplets*) ditimbulkan oleh muatan listrik statis, sehingga aspal tersebar merata di air dan menjadi emulsi. Seluruh proses ini terjadi dalam alat yang disebut "*Colloid Mill*". Proses dispersi aspal keras ke dalam air atau sebaliknya dengan bantuan bahan pengemulsi menghasilkan partikel aspal yang bermuatan listrik positif

(kationik), negatif (anionik) atau tidak bermuatan listrik (nonionik).

Jenis aspal emulsi adalah sebagai berikut:

1. Aspal emulsi anionik, aspal cair yang dihasilkan dengan cara mendispersikan aspal keras ke dalam air atau sebaliknya dengan bantuan bahan pengemulsi anionik sehingga partikel-partikel aspal bermuatan ion-negatif.
 - Aspal emulsi anionik ikat cepat (*rapid setting*, RS)
 - Aspal emulsi anionik ikat lebih cepat (*quick setting*, QS)
 - Aspal emulsi jenis mantap sedang (medium setting, MS)
2. Aspal emulsi kationik dengan butiran bermuatan listrik positif, yaitu aspal cair hasil dispersi aspal keras ke dalam air, atau sebaliknya dengan emulsifikasi jenis kationik, sehingga partikel aspal bermuatan ion positif.
 - Aspal emulsi kationik mengikat cepat (*cationic rapid setting* CRS)
 - Aspal emulsi kationik mengikat lambat (*cationic slow setting*, CSS)
 - Aspal emulsi kationik mengikat lebih cepat (*cationic quick setting*, CQS).
 - Aspal emulsi kationik mengikat sedang (*cationic medium setting*, CMS)
 - Aspal emulsi mantap cepat (*cationic rapid setting*, CRS)
3. Aspal emulsi nonionik, yaitu aspal emulsi yang tidak bermuatan listrik, karena tidak berproses ionisasi.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan di permukaan jalan tol, yang berlapis *asphalt concrete/wearing course*(AC/WC) di sepanjang kilometer 6+000 sampai dengan kilometer 35+000 bersifat lokal. Kerusakan yang dijumpai adalah: 1)retak-retak (*cracking*)



Gambar 1. Retak pada permukaan lapis aus

pada Gambar 1 di atas, 2) alur atau cekungan searah memanjang jalan di sekitar pijakan roda kendaraan (*rutting*) pada Gambar 2, 3)gundukan atau aspal yang menggenang dipermukaan jalan (*bleeding*) pada Gambar

3, dan 4)lubang-lubang (*potholes*) disajikan pada Gambar 4.



Gambar 2. cekungan searah memanjang jalan di sekitar pijakan roda kendaraan (*rutting*)



Gambar 3. Gundukan aspal (*bleeding*)



Gambar 4. Lubang (*pot hole*)

Peraturan Pemerintah No. 04 Tahun 1978, menyebutkan bahwa PT Jasa Marga (Persero) Tbk. bertugas merencanakan, membangun, mengoperasikan, dan memelihara jalan tol serta sarana kelengkapannya agar jalan tol dapat berfungsi sebagai jalan bebas hambatan, yang memberikan manfaat lebih tinggi daripada jalan umum bukan tol. Sesuai dengan ketentuan di atas, maka PT Jasa Marga (Persero) Tbk. sebagai pengelola kegiatan pemeliharaan. Pemeliharaan jalan bertujuan untuk mempertahankan kondisi jalan sesuai dengan tingkat pelayanan dan kemampuan saat jalan tersebut selesai dibangun dan dioperasikan sampai dengan umur rencana yang ditentukan (<http://muchrahman.blogspot.com/2011/11/pemeliharaan-jalan- raya.html>). Pemeliharaan jalan sesuai dengan peranan dan fungsi masing-masing bagian-bagian konstruksi jalan, yaitu:

struktur perkerasan jalan, bahu jalan, fasilitas pejalan kaki atau trotoar, drainase, perlengkapan jalan, lereng atau talud, dan struktur pendukung jalan.

METODE PEMELIHARAAN

Jenis kerusakan pada permukaan jalan tol hampir sesuai dengan tulisan-tulisan Bachnas (2009, dalam <http://bachnas.staff.uui.ac.id/>), Wibowo (2010, http://www.itb.ac.id/news/itb_berita_2850.pdf), dan Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan–DPU Bina Marga (1992). Kegiatan pemeliharaan kerusakan tersebut diperbaiki oleh PT. Jasa Marga, atau melalui penyedia jasa yang telah dilegalisasi sesuai peraturan PT. Jasa Marga. Pemeliharaan dilakukan dengan meremajakan kembali bahan perkerasan atau menggantikan lapis aus yang sudah usang dengan yang baru.

Cara perbaikan kerusakan yang telah dilakukan yaitu:

1) kerusakan lubang.

pada jalan dilakukan dengan membersihkan lubang, selanjutnya dilaburkan aspal emulsi, diisikan aspal jenis *coldmix*, kemudian dipadatkan. Perbaikan ini tampaknya bersifat sementara, sebagai pencegahan agar retak tidak menjalar ke permukaan lapis aus yang lain.

2) kerusakan retak (*crack*) yang relatif lebih luas disertai cekungan di alur pijakan roda kendaraan (*rutting*) dan jembulan (*bleeding*)

Perbaikan pada kerusakan jenis retak dilaksanakan dengan pengupasan (*scrapping*) permukaan lapisan aus. Pelaksanaan pengupasan dimulai dengan pembuatan tanda garis di atas permukaan jalan, sebagai tanda awal dan akhir batas pengupasan seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Pemberian garis tanda pada permukaan jalan yang direncanakan untuk *scrapping*

Pengupasan dilakukan dengan alat berat *cold milling* yang bermerek Komatsu GC 380 F dengan lebar mata pisau pemotong 200 cm. Pengaturan mata pisau *cold milling* di tepat di atas garis awal yang sudah dipotong dengan mesin pemotong (*cutter machine*). Pelaksanaan pemotongan dengan mesin pemotong dibutuhkan agar luasan yang digali tegak lurus dengan bidang jalan.

Hasil galian dibuang secara otomatis oleh alat berat *cold milling*. Hasil galian aspal AC/WC lama yang terkumpul

dalam kantong di dalam alat berat *cold milling* dialirkan ke bak *dumptruck* di depan alat berat *cold milling* melalui *conveyor belt*.



Gambar 6. *Dumptruck* penampung hasil galian di depan *Cold milling*



Gambar 7. *Cold milling* merek Komatsu GC 380 F

Sisa-sisa bekas galian yang tercecer di permukaan jalan dibersihkan oleh pekerja dengan mesin pembersih yang bekerja seperti sapu mekanik (*power broom* atau *power blower*), dan sapu lidi. Pembersihan disempurnakan dengan alat *air compressor* merek Airman tipe PDS185S yang berkekuatan (*Free Air Delivery*) 5m³/menit seperti pada Gambar 8. berikut ini. Pembersihan dengan udara bertekanan bertujuan agar setiap titik permukaan terhindar dari kotoran dan air yang berikatan secara fisika dengan permukaan aspal AC/WC lama.



Gambar 8. Pembersihan dengan *compressor*



Gambar 9. Hasil permukaan *scraping* yang telah dibersihkan

Pekerjaan berikutnya yaitu pelapisan dengan aspal emulsi jenis *Cationic Rapid Setting* (CRS) 1 yang diproduksi oleh Triasindo Mix (lihat Gambar 10.) Pelapisan aspal emulsi pada permukaan jalan yang telah digali dilakukan dengan bantuan mesin penyemprot (*sprayer machine*), seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 10. Pelapisan aspal emulsi dengan alat *sprayer*

Penghamparan campuran lapis aus AC/WC baru pada lokasi perbaikan yang relatif panjang dilakukan oleh *asphalt finisher* bermerek Nigata NFB63C jenis roda rantai (*crawler*) yang disesuaikan spesifikasi; penghamparan ini dapat juga dilakukan oleh tenaga manusia dengan pertimbangan luasan yang relatif kecil, atau sesuai petunjuk direksi.



Gambar 11. *Asphalt finisher* merek Nigata

Suhu aspal AC/WC (*hotmix*) saat keluar dari AMP berkisar 160°C. Pekerjaan penghamparan aspal *hotmix*

AC/WC dilakukan setelah 48 menit perjalanan dari *asphalt mixing plant* (AMP) yang berjarak 34km dari lokasi perbaikan. Suhu campuran aspal lapis aus AC/WC pada saat dihampar berkisar 115°C, sebagaimana yang disebutkan dalam spesifikasi bahwa suhu pada saat penggilasan harus lebih kecil dari 135°C.



Gambar 12. Permukaan isian aspal AC/WC

Elevasi permukaan aspal *hotmix* AC/WC setelah terhampar sekitar 1,5 cm lebih tinggi daripada sisi permukaan jalan lama. Tinggi permukaan hamparan AC/WC Pertimbangan elevasi yang lebih tinggi diharapkan dapat menurunkan elevasi hingga kira-kira 4 mm lebih tinggi daripada elevasi permukaan jalan lama; selanjutnya akibat tekanan beban roda kendaraan yang melintas dalam beberapa hari, penurunan elevasi permukaan lapis aus jalan yang baru sama dengan jalan lama.

Pekerjaan penggilasan dengan *tandem roller* (TR) dilakukan setelah permukaan proses penghamparan aspal AC/WC selesai. Penggilasan dilakukan dengan alat berat *tandem roller* yang berkapasitas 8 ton, berjenis *smooth steel roller*, bermerek Sakai. Pematatan atau penggilasan dengan dengan tandem pada kali pertama dilakukan pada 15 cm dari tepi hamparan campuran aspal AC/WC baru.



Gambar 13. Penggilasan dengan *smooth steel tandem roller* merek Sakai

Selanjutnya TR bergeser sedikit demi sedikit ke tengah hamparan aspal AC/WC baru. Penggilasan untuk meratakan permukaan dan pematatan, dilakukan sebanyak 12 kali, sebagaimana uji coba pematatan yang

sudah dilakukan. Kecepatan penggilasan disesuaikan dengan spesifikasi, yaitu kira-kira 4 km/jam.

Penggilasan kedua dilanjutkan dengan alat berat *pneumatic tyre roller* (PTR) kapasitas 10 ton merek Sakai (lihat Gambar 13). Kecepatan penggilasan dengan alat berat PTR disesuaikan dengan spesifikasi, yaitu kira-kira 6 km/jam. Penggilasan dengan PTR dibutuhkan untuk tingkat pemadatan yang lebih tinggi dibanding TR. Roda-roda pada PTR memiliki ban karet dengan permukaan rata yang bersifat pneumatik. Roda PTR terpasang dengan susunan 4 roda di depan dan 5 roda di belakang. Lintasan roda yang telah dilewati roda depan berada diantara lintasan roda belakang, sehingga lintasan penggilasan merata pada satu lintasan roda karet. Berat PTR diperbesar dengan mengisi air dalam tangki di dinding mesin, sehingga berat kira-kira 9 sampai 14 ton. Tekanan roda ban karet dapat disesuaikan dengan mengatur tekanan udara dalam ban (*inflation pressure*), makin keras tekanan ban, makin besar pula tekanan per satuan luas permukaan aspal. PTR memiliki ciri khusus yaitu meremas (*kneading*), yaitu sumbu roda dapat bergoyang sesuai permukaan aspal AC/WC, permukaan yang tidak rata menjadi rata. Air dan udara dikeluarkan pada tepi tepi ban, dan menguap pada keadaan udara yang panas. Pengaruh *kneading* diperbesar dengan roda yang bergoyang, sehingga mampu mempertahankan tekanan yang sama pada setiap rodanya dan menekan pada permukaan aspal. Roda PTR yang bergoyang mampu memampatkan butiran-butiran lapisan AC/WC mencapai kepadatan optimal (<http://www.scribd.com/doc/52688831/35/Pneumatic-tire-roller>).



Gambar 14. Penggilasan dengan *pneumatic tyre roller* merek Sakai

Pada akhir proses penggilasan suhu lapis aus AC/WC berkisar 80°C. Penggilasan akhir dilakukan kembali dengan alat berat *tandem roller*, dengan tujuan permukaan jalan rata. Setelah pemadatan awal, pengujian permukaan melintang dengan mal lengkung (*template*) dan permukaan memanjang dengan mal datar (*straight edges*) -

4m menunjukkan hasil yang memadai (NAASRA dalam Anonim, 2011).

3) kerusakan retak (*crack*) yang relatif lebih kecil

Pemeliharaan pada kerusakan jenis lubang atau retak pada luas permukaan yang relatif lebih kecil dapat dilakukan penggalian permukaan dengan alat *jack hammer*. Pekerjaan galian permukaan lapis aus AC/WC hampir sama dengan *scrapping*, tetapi luasan yang dikupas lebih kecil, atau disebut dengan *patching*. Permukaan *hotmix* digali dengan menggunakan alat *jack hammer* yang digerakkan secara mekanik dengan bantuan *air compressor*. Peralatan bantu lain yang dibutuhkan adalah: cangkul, singkup, belincong dan lain sebagainya. Sisa hasil galian dibersihkan dengan menggunakan *air compressor*. Lubang hasil galian dirapikan oleh sekelompok pekerja sesuai dengan ukuran gambar rencana. Kemudian dilakukan pelaburan aspal emulsi atau *tack coat*, dilanjutkan dengan pengisian lapis aus AC/WC sampai dengan rata dan berelevasi lebih tinggi kira-kira 2 cm dari permukaan jalan lama. Selanjutnya proses pemadatan dengan alat berat penggilas sebagaimana di atas.

HASIL PEKERJAAN

Penggalian dengan alat *scrapping* sedalam 4cm - 5cm menghasilkan permukaan lapis aus yang baik dan rata. Sebagai pertimbangan kedalaman tersebut adalah ukuran gradasi terbesar 2,5 cm. Jadi dengan ketebalan lapis aus AC/WC 5 cm masih memungkinkan butiran agregat kasar tertutup oleh campuran agregat halus dan aspal.

Hasil pemeliharaan atau perbaikan permukaan jalan dengan cara penggalian (*scrapping*) pada permukaan lapis aus setebal 4 cm – 5 cm, menunjukkan permukaan jalan menjadi rata dan rapat (tidak ada retak), sebagaimana gambar gambar berikut.



Gambar 15. Hasil perbaikan kerusakan retak



Gambar 16. Hasil perbaikan kerusakan alur cekungan pada lintasan roda kendaraan

Hasil pengujian permukaan melintang yang dilakukan dengan alat mal lengkung (*template*) dan permukaan memanjang dengan mal datar (*straight edges*) sepanjang 4m menunjukkan hasil yang sesuai dengan spesifikasi (NAASRA dalam Anonim, 2011).

Pemeliharaan permukaan lapis aus dengan jenis kerusakan lubang atau cekungan dan retak rambut di sekelilingnya pada luasan yang relatif lebih kecil dapat dilakukan dengan *patching*.

Selanjutnya pemeliharaan atau perbaikan pada jenis kerusakan *potholes* dilakukan dengan cara pengisian langsung setelah pembersihan sisa galian pada lubang; jenis pemeliharaan ini boleh jadi bersifat sementara.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan dan staf PT. Jasa Marga Cabang Surabaya, yang telah memberikan kesempatan mengikuti pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan jalan tol.

PENUTUP

Pemeliharaan jalan dengan penggalan (*scrapping*) lapisan aus AC/WC pada permukaan jalan membutuhkan persiapan, dan proses pelaksanaan yang sesuai, dan dalam waktu yang berurutan.

Kemampuan pengerjakan pemeliharaan jalan dengan penggalan cara *scrapping* relatif lebih besar daripada penggalan cara *patching*, namun permukaan yang rata dan pematatan yang lebih baik menjadi salah satu pertimbangan demi kenyamanan pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2011, Dokumen Pengadaan, Pengadaan jasa pemborongan pekerjaan pemeliharaan periodik pada jalan tol Surabaya-Gempol dengan jaminan performa (paket A).

Sukirman Silvia, 1999, *Perkerasan lentur jalan raya*, Bandung : Nova

Putra, I Kadek Bagus Widana (16309835),
<http://www.scribd.com/doc/59838593/Kerusakan-pada-perkerasan-aspal-UniversitasGunadarma>

Wibowo, Sony Sulaksono, 2010, dalam
http://www.itb.ac.id/news/itb_berita_2850.pdf

<http://bachnas.staff.uui.ac.id/> Bachnas, Pengamat Transportasi, Teknik Sipil UII Yogyakarta, 2009

<http://www.jasamarga.com/layanan-jalan-tol/surabaya.html>

<http://muchrahman.blogspot.com/2011/11/pemeliharaan-jalan- raya.html>

http://coldmix-bob.com/HTML/jual_selling_aspal_asphalt_emulsi_e_mulsion_emulsi.html

http://eprints.unika.ac.id/760/1/00.12.0056_Dhany_Luwi_Utomo_%2B_00.12.0062_Andyka_Adi_Nugroho.pdf

(<http://www.scribd.com/doc/52688831/35/Pneumatic-tire-roller>)