

Tinjauan Teknis dan Ekonomi Penggunaan Aspal Beton dan *Hot Rolled Sheet* Sebagai Bahan Pelapisan Ulang Permukaan Jalan (Kasus Ruas Widang - Gresik Sta 7+150 s/d Sta 10+200)

Djoko Sulistiono, Amalia FM, Yuyun Tajunnisa
Laboratorium Uji Material Program Diploma Teknik Sipil FTSP ITS

ABSTRAK

Salah satu kegiatan peningkatan jalan adalah pelapisan ulang permukaan jalan (overlay). Sebagai bahan overlay dapat digunakan aspal beton (AC) atau *Hot Rolled Sheet* (HRS). Direktorat Jenderal Bina Marga dengan keterbatasan anggaran selalu mencari yang terbaik dari sisi teknis dan ekonomi diantara AC dan HRS. Permasalahannya, penggunaan AC dan HRS sebagai bahan overlay bagaimana sisi teknis dan ekonomis ? Metode pemeriksaan bahan dan mixed design yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti standart Bina Marga. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahan pembentuk AC dan HRS telah memenuhi syarat, kemudian setelah dilakukan mix design, proporsi aspal untuk HRS = 7,8 % lebih besar dari aspal untuk AC = 6,1 %. Proporsi agregat kasar HRS lebih kecil dari AC, tetapi proporsi agregat halusnya lebih lebih besar. Tinjauan dari segi teknis, HRS lebih tahan terhadap kelelahan, pengaruh cuaca, lebih fleksibel dan lebih mudah dikerjakan daripada AC, tetapi dari segi ketahanan terhadap deformasi permanen kurang baik dibanding AC, karena stabilitas HRS lebih rendah. Tinjauan dari segi ekonomis, ternyata biaya HRS lebih murah 14,01 % dibandingkan dengan biaya AC. Hal ini karena penggunaan HRS lebih tipis dari AC, walaupun harga HRS per m³ lebih mahal dari harga AC per m³.

1. PENDAHULUAN

Pelapisan ulang permukaan jalan (overlay) merupakan salah satu kegiatan peningkatan jalan. Permukaan jalan yang retak - retak dan tidak rata perlu diberikan lapisan permukaan lagi. Bahan pelapisan ulang permukaan jalan selain aspal beton (AC), bisa menggunakan Hot Rolled Sheet (HRS) dengan keuntungan / kerugian masing - masing.

Permasalahan yang muncul, bagaimana secara teknis dan ekonomi penggunaan aspal beton (AC) dan HRS sebagai lapisan ulang permukaan jalan (overlay) ? Hal ini diharapkan bisa terjawab dalam pembahasan berikut, dengan contoh kasus jalan Widang - Gresik Sta 7+150 s/d Sta 10+200.

2. DASAR TEORI

Aspal beton (AC) atau LASTON merupakan campuran panas antara agregat kasar, agregat halus, asphalt cement dan filler. Gradasi campuran aspal beton bersifat menerus, sehingga lebih padat dan

memerlukan bahan pengikat aspal yang relatif sedikit.

Hot Rolled Sheet (HRS) atau dilingkungan Bina Marga disebut LATASTON, merupakan campuran panas antara agregat kasar, agregat halus, asphalt cement dan filler. HRS bergradasi timpang, sehingga memerlukan bahan pengikat aspal lebih banyak daripada AC. Menurut Silvia (2003) sesuai sifat agregat campuran, kondisi struktural, permeabilitas dan lain - lain ditabelkan sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Sifat agregat campuran

Sifat	Gradasi Buruk	Gradasi Baik
Stabilitas	Buruk	Baik
Permeabilitas	Baik	Buruk
Kepadatan	Buruk	Baik
Rongga pori	Beasr	Sedikit

Sumber : Silvia S (2003)

Aspal beton (AC) dan HRS mempunyai sifat teknis yang berbeda, dilihat dari stabilitas, durabilitas, ketahanan, fleksibilitas dan workabilitas. Penentuan

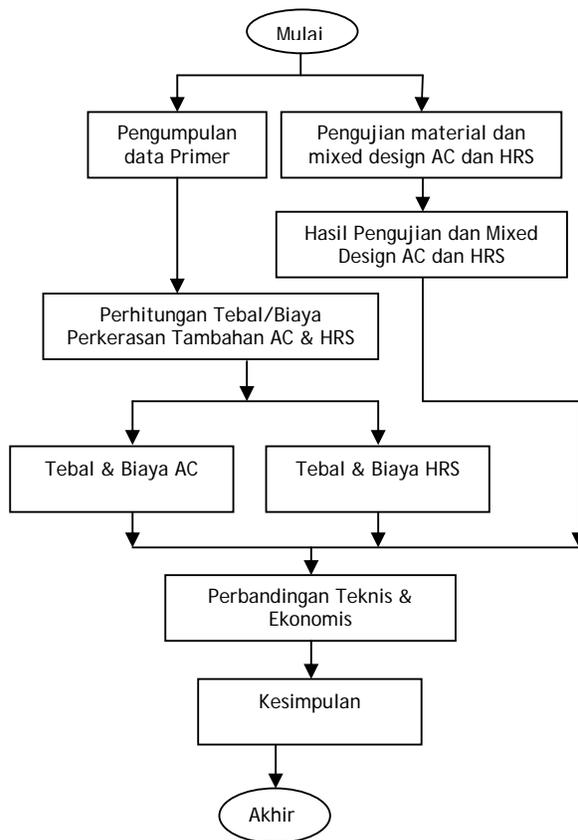
tebal lapisan tambahan AC maupun HRS didasarkan pada hasil test Benkelmen, semakin besar lendutan, semakin besar tebal lapisan tambahan tersebut.

Harga aspal beton (AC) per m3 relatif lebih murah dari harga HRS per m3, hal ini karena HRS bergradasi timpang menggunakan lebih banyak aspal daripada AC.

Perhitungan biaya mengacu pada Analisa Harga Satuan Bina Marga (1995) yang meliputi komponen biaya material, peralatan dan tenaga kerja.

3. METODOLOGI

Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Kegiatan pengumpulan data, yaitu data primer seperti lebar / panjang jalan, data sekunder seperti data lendutan, data lalu lintas dan lain - lain. Bahan pembentuk AC dan HRS perlu diuji dahulu kelayakannya sesuai Bina Marga sebelum dilakukan mix design. Apabila layak maka melalui mix design dapat ditentukan proporsi campuran agregat kasar, agregat halus, filler dan aspal cement. Perhitungan tebal lapis ulang permukaan jalan (overlay) untuk AC dan HRS mengikuti Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga. Kemudian setelah diketahui tebalnya masing - masing untuk AC dan HRS baru dihitung dan dibandingkan keuntungan / kerugian masing - masing secara teknis dan ekonomis.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian Djoko Sulistiono (1992) terhadap AC dan HRS di Laboratorium Program Diploma Teknik Sipil ITS untuk bahan - bahan pembentuknya seperti agregat kasar ex Pandaan, agregat halus ex kali Konto Kediri, Filler PC gresik dan aspal cement (60/70), semua telah memenuhi persyaratan sebagaimana tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan bahan pembentuk AC dan HRS.

Macam Test Bahan Pembentuk	Hasil pemeriksaan AC	Hasil pemeriksaan HRS	Syarat AC dan HRS	Keterangan
* Agregat Kasar - Keausan - Kelekatan aspal - Peresapan air - Berat jenis semu	20,1 % 98 % 1,63 % 2,76	20,1 % 98 % - -	max 40 % lebih besar 95 % max 3,0 % min 2,5	Memenuhi Memenuhi Memenuhi Memenuhi
* Agregat Halus - Sand equivalent - Berat jenis semu - Atterberg - Peresapan air	95,73 3,0 non plastis 2,10 %	95,73 - non plastis -	min 50 min 2,5 non plastis max 3,0 %	Memenuhi Memenuhi Memenuhi Memenuhi
* Filler - Kadar air - Gradasi	< 1 % > 70 %	- > 85	max 1 % 70 % lolos ayakan no.200 untuk AC dan 85 % untuk HRS	Memenuhi Memenuhi
* AC 60/70 - Penetrasi - Titik lembek - Titik nyala - Titik bakar - Daktilitas - Berat jenis	69,5 52,5 ° C 318 ° C 326 ° C 122,35 cm 1,03 gr/cc	69,5 52,5 ° C 318 ° C 326 ° C 122,36 cm 1,03 gr/cc	60 - 70 48° C - 58° C > 200° C AC / >225° C HRS > 200° C AC / >225° C HRS > 100 cm 1 gr/cc	Memenuhi Memenuhi Memenuhi Memenuhi Memenuhi Memenuhi

Sumber : Djoko Sulistiono (1992)

Kemudian setelah dilakukan mixed design, diperoleh formula campuran sebagai berikut : Aspal beton, agregat kasar 43 %, agregat halus 45 %, filler 5,9 % dan aspal 6,1 %. HRS, agregat kasar 39,70 %; agregat halus 47 %; filler 5,50 % dan aspal 7,80 %. Secara teknis karakteristik campuran aspal beton dan HRS yaitu stabilitas, durabilitas, ketahanan leleh, fleksibilitas, workability dapat dibandingkan satu sama lain :

Stabilitas adalah kemampuan campuran menerima beban tanpa berubah bentuk. Aspal beton (AC) mempunyai stabilitas yang relatif lebih tinggi dibandingkan HRS. Hal ini dipengaruhi oleh gradasinya yang rapat. Berlainan dengan aspal beton yang bergradasi menerus / rapat, HRS bergradasi senjang / timpang, sehingga memerlukan bahan pengikat aspal lebih banyak. Stabilitas ditentukan oleh

kekakuan mortar, agregat halus, filler dan aspal.

Durabilitas adalah ketahanan campuran terhadap pengaruh cuaca. Aspal beton mempunyai permeabilitas yang besar, karena itu mudah dilalui air, saat terkena sinar matahari, air tersebut menguap sambil membawa partikel - partikel kecil, sehingga perkerasan menjadi getas / mudah retak dan dapat dikatakan aspal beton kurang begitu tahan pengaruh cuaca. Permeabilitas HRS lebih kecil dari aspal beton, sehingga HRS lebih tahan pengaruh cuaca.

Ketahanan leleh adalah ketahanan terhadap pengaruh beban lalu lintas yang berulang. Aspal beton (AC) mempunyai air void yang besar dan kadar aspal yang kecil, sehingga mempunyai ketahanan leleh yang rendah. HRS mempunyai air void

yang kecil dan kadar aspal yang tinggi, sehingga HRS mempunyai ketahanan leleh lebih baik dari aspal beton.

Fleksibilitas adalah kemampuan struktur untuk melentur mengikuti beban tanpa mengalami retak atau patah. Aspal beton bergradasi rapat, kurang bisa melentur dengan baik mengikuti beban lalu lintas, sehingga mudah retak dan meresapkan air ke lapis pondasi. Aspal beton mempunyai fleksibilitas yang rendah. HRS bergradasi timpang, mempunyai rongga udara yang besar dan terisi aspal. Mortar menerima dan mengikuti beban lalu lintas, sehingga HRS lebih fleksibel.

Workability adalah kemudahan campuran untuk dikerjakan, dihampar dan dipadatkan. Aspal beton bergradasi rapat mempunyai sifat sulit untuk dikerjakan, hal ini berlainan dengan HRS yang bergradasi senjang/timpang.

Perhitungan tebal lapis tambahan (overlay), sesuai data lendutan hasil survay alat Benkelmen Beam, mengacu pada Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelmen Beam (Direktorat Jendral Bina Marga, 1983). Hasil perhitungan dengan menggunakan tabel dan grafik yang ada pada manual, diperoleh tebal overlay aspal beton untuk ruas jalan Widang - Gresik sta 7+150 s/d 10+200 setebal 9 cm Laston MS 744 atau setebal 6,75 cm untuk HRS, setelah dikonversi sebesar 0,75.

Perhitungan biaya aspal beton (AC) menurut Alwi dan Kristanto (2006) diperoleh harga sebesar Rp. 467.619,- / m³, sedang biaya HRS sebesar Rp. 536.114,- / m³. Apabila panjang jalan 3050 m¹ dan lebar jalan 3,50 m, tebal overlay 0,09 m, maka volume pekerjaan overlay (AC) = 3050 x 3,50 x 0,09 = 960,75 m³. Biaya pekerjaan aspal beton (AC) = 960,75 x Rp. 467.613,- = Rp. 449.259.189,-. Volume pekerjaan HRS = 3050 x 3,50 x 0,0675 = 720,56 m³. Biaya pekerjaan HRS = 720,56 x Rp. 536.114,- = Rp. 336.302.303,-, atau biaya HRS lebih murah Rp. 62.956.885,- (14,01 %) dari biaya pekerjaan aspal beton.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan dan disarankan sebagai berikut :

- Hasil pemeriksaan terhadap bahan pembentuk aspal beton (AC) maupun HRS telah memenuhi persyaratan. Kemudian setelah dilakukan mixed design diperoleh proporsi campuran yang berbeda antara AC dan HRS, dimana kadar aspal HRS = 7,8 % lebih besar dari kadar aspal AC = 6,1 %. Persentase agregat kasar HRS, lebih kecil dari agregat kasar AC, sebaliknya agregat halus HRS lebih besar dari persentase agregat halus AC.
- Tinjauan teknis meliputi stabilitas, durabilitas, ketahanan leleh, fleksibilitas dan workability. Campuran HRS lebih baik dari aspal beton (AC) dari segi durabilitas, ketahanan leleh, fleksibilitas, workability, kecuali stabilitasnya, sehingga HRS lebih tahan pengaruh cuaca, beban lalu lintas yang berulang, lebih fleksibel dan lebih mudah dikerjakan dari AC, kecuali ketahanan terhadap deformasi permanen.
- Tinjauan ekonomi memberikan hasil bahwa overlay HRS pada ruas jalan Widang - Gresik sts 7+150 s/d sta 10+200 lebih murah Rp. 62.956.885,- (14,01 %) dari overlay AC. Hal ini karena kebutuhan lapisan HRS lebih tipis (6,75 cm) dari AC (9 cm), walaupun harga satuan HRS per m³ lebih besar dari harga AC per m³.

Kemudian saran yang dapat disampaikan sebagai berikut :

- Penggunaan HRS sebagai bahan pelapisan ulang permukaan jalan (overlay) disarankan memperhatikan kekurangannya yaitu stabilitasnya yang rendah, karena ada kecenderungan adanya beban berlebih lalu lintas kendaraan di Indonesia saat ini.

6. DAFTAR ACUAN

Sulistiono, D, (1992), Studi perbandingan penggunaan aspal beton dan hot rolled sheet sebagai bahan pelapisan ulang permukaan jalan pada ruas Mojokerto - Gedeg Laporan Penelitian PUSLIT ITS.

Darmawan, A dan Widodo, K (2006), Perencanaan Ulang Peningkatan Jalan Lintas Utara Jawa Paket Pembangunan Jalan Widang - Gresik sta 7+150 s/d 10+200"Proyek Akhir Program Diploma Teknik Sipil FTSP ITS.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1995), Panduan Analisa Harga Satuan.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1983), Pemeriksaan Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelmen Beam.

Sukirman, S, (2003), Beton Aspal Campuran Panas Granit, Jakarta.