

DESIGN HOT MIX FORMULA HRS – WC DENGAN MENGGUNAKAN GRADASI ASPHALT INSTITUTE

Revisdah^{1,*}, Reno Hadi Purnomo^{2,*}

¹ Program Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang Jln. Jend. Ahmad Yani 13
Ulu Palembang (30263)

Abstrak

Hot Rolled Sheet-wearing course (HRS-WC) merupakan campuran aspal beton menggunakan gradasi senjang dengan kandungan agregat kasar, agregat halus dan memiliki kandungan aspal yang tinggi sehingga dibutuhkan mutu campuran beraspal yang baik untuk menghasilkan jalan dengan kelenturan dan keawetan yang sesuai dengan umur rencana. Kerusakan jalan di Indonesia dilansir dari beberapa fakta disebabkan karena mutu serta kualitas material dalam pembuatan *Design Mix Formula* yang kurang memadai serta pengerjaan prodesur *Job Mix Formula* dilapangan yang belum baik dan benar. Dalam pendisainan ini terdiri atas 5 variasi kadar aspal yaitu 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%, 7,5% yang pelaksanaannya dilakukan di Laboratorium PT. Graha Tekindo Utama anak perusahaan PT. Perkasa Adiguna Sembada yang berlokasi di Jl. Soekarno – Hatta, Palembang. Adapun tahapan pelaksanaan meliputi pemeriksaan agregat kasar dan agregat halus, pembuatan benda uji *Hot Rolled Sheet - Wearing Course* (HRS-WC) dan pengujian *Marshall*. Hasil uji kinerja karakteristik *Marshall Test* pada KAO 7,25%

Kata kunci: Aspal, Desain *Hot-Mix Formula* HRS – WC, *Marshall Test*.

1. PENDAHULUAN

Kerusakan jalan di Indonesia pada umumnya disebabkan oleh pembebanan yang terjadi berlebihan (*overload*) karna salah dalam penempatan struktural perkerasan sehingga membuat jalan cepat mengalami kerusakan, perubahan lingkungan, dan fungsi drainase yang kurang baik, tetapi khususnya dilansir dari beberapa fakta yang terjadi kerusakan pada jalan disebabkan karena mutu serta kualitas material-material dalam pembuatan *Design Mix Formula* (DMF) yang kurang memadai serta pengerjaan prodesur *Job Mix Formula* (JMF) dilapangan yang belum baik dan benar, sehingga dalam mendesain aspal beton menuntut dengan penggunaan material berkualitas lebih tinggi, berupa material agregat kasar dan abu batu sebagai bahan pengisi rongga lapisan jalan maupun aspal sebagai bahan pengikat. Dalam campuran aspal panas terdapat beberapa macam campuran salah satunya, lapis tipis aspal beton (Lataston) atau HRS (*Hot Rolled Sheet*). Jenis campuran ini merupakan lapis perkerasan permukaan

jalan dengan gradasi senjang yang terdiri dari aspal dan agregat kasar serta agregat halus.

1. 1 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendesain *Mix Formula Hot Rolled Sheet - Wearing Course* (HRS-WC) itu sendiri yang memberikan keutamaan kualitas kenyamanan jika dilalui kendaraan.

Tujuannya untuk menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) yang akan digunakan sebagai persentase pencampuran pada AMP (*Asphalt Mixing Plant*).

1. 2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka diberikan batasan masalah agar lebih terarah dan tidak menyimpang, maka penulis membatasi pokok permasalahan sebagai berikut ini :

1. Mendesain *Mix Formula Hot Rolled Sheet - Wearing Course* (HRS-WC) dengan menggunakan gradasi agregat *The Asphalt Institute* Tipe IV.a.

2. Menggunakan 3 sampel dengan 5 variasi kadar aspal yang berbeda yaitu 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5%. Sehingga jumlah benda uji berjumlah 15.
3. Pengujian tiap sampel menggunakan Metode *Marshall Test*.
4. Kualitas campuran *Rolled Sheet-Wearing Course* (HRS-WC).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari campuran agregat dan aspal, dengan atau tanpa bahan tambah. Material-material pembentuk beton aspal dicampur di instalasi pencampur pada suhu tertentu, kemudian diangkut ke lokasi, dihampar dan dipadatkan. Suhu pencampuran ditentukan berdasarkan jenis aspal yang akan digunakan. Suhu pencampuran umumnya antara 140°C – 160°C, sehingga disebut aspal beton campuran panas. Campuran ini dikenal pula dengan nama *hotmix*.

2.1. LANDASAN TEORI

Hot Rolled Sheet (HRS) / Lataston digunakan pada jalan – jalan yang memikul beban lalu lintas ringan atau sedang dengan karakteristik terpenting ialah keawetann, fleksibilitas, dan ketahanan kelelahan yang tinggi.

HRS – WC merupakan campuran beraspal panas dengan penggunaan agregat bergradasi senjang. Karakteristik yang terpenting dari campuran ini adalah durabilitas dan fleksibilitas, namun lapisan ini dituntut juga memiliki stabilitas yang cukup dalam menerima beban lalu lintas yang secara langsung bekerja pada lapisan ini.

Spesifikasi gradasi agregat menggunakan tabel A-F31 *Specification Of Agregates Gradation For Asphalt Mixture Asphalt Institute MS-22 1983* tipe IV.a.

1. Syarat dan Pemeriksaan Bahan

Persyaratan teknis bahan penelitian mengacu pada petunjuk dari Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, yaitu Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton untuk jalan raya

(SKBI_2.4.26.1987). Adapun jenis bahan yang digunakan adalah :

- a. Aspal keras penetrasi 60/70 Produksi PT. Pertamina, Tbk.
- b. Agregat kasar dan agregat halus.

2. Karakteristik Campuran

The Asphalt Institute MS 22 (1983) mengemukakan perilaku dan karakteristik aspal campuran panas yang analisisnya difokuskan pada empat karakteristik campuran dan pengaruh karakteristik tersebut pada sifat campuran. Empat karakteristik tersebut adalah:

- a. Kepadatan Campuran (*Mix Density*)
- b. Rongga Udara Campuran (*VIM / Void In Mix*)
- c. Rongga pada Mineral Agregat (*VMA / Void In The Mineral Agregate*)
- d. Kadar Aspal (*Asphalt Content*)

3. Karakteristik Perkerasan

The Asphalt Institute MS 22 (1983) mengemukakan beberapa sifat yang harus dimiliki oleh campuran aspal sebagai lapis perkerasan, yaitu :

1. Stabilitas (*Stability*)
2. Durabilitas (*Durability*)
3. Fleksibilitas (*Flexibility*)
4. Ketahanan Kelelahan (*Fatigue Resistance*)
5. Tahan geser (*Skid Resistance*)
6. Kedap Air (*Imperviousness*)
7. Kemudahan Pekerjaan (*Workability*)

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk melakukan pengujian perancangan campuran HRS-WC terdiri dari:

1. Aspal digunakan Pen 60/70 produksi PT. Pertamina. Tbk.
2. Agregat yang digunakan terdiri dari agregat kasar dan agregat halus debu batu

- berasal dari Merak dari AMP PT. Utama Karya Palembang.
3. *Filler* yang digunakan berasal dari PT. Semen Baturaja.

B. Alat Penelitian

Dalam penelitian ini alat-alat uji yang digunakan berasal dan tersedia di laboratorium beton dan aspal PT. Graha Tekindo Utama Palembang dan laboratorium Jalan Raya / Aspal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang, antara lain meliputi :

1. Peralatan pengujian aspal
2. Peralatan pengujian agregat
3. Peralatan pengujian benda uji.

C. Proses Penelitian

1. Gradasi Agregat Campuran

Lapisan HRS menggunakan campuran gradasi agregat senjang. Batas bawah dan batas atas dari spesifikasi digunakan sebagai dasar penentuan gradasi yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk memudahkan pengerjaan dan supaya masuk dalam range gradasi yang disyaratkan maka pada penelitian ini digunakan grading 59% : 38% : 3% yang ditunjukkan pada tabel A-F11 *Calculation Of Combined Agregat*.

2. Perencanaan Campuran

Pengujian menggunakan 3 benda uji dengan variasi kadar aspal dari 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, 7,5 terhadap berat campuran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Standarisasi pengujian material dan benda uji yang digunakan adalah standarisasi dari ASTM dan *Asphalt Institute Manual Series No. 22 (MS-22)*, sedangkan metode yang digunakan dalam pengujian material dan pembuatan benda uji ialah metode Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga edisi 2010 (Revisi 3) yang merupakan adaptasi langsung dari *Asphalt Institute* untuk penggunaan Indonesia. Sebagaimana halnya

metode *Asphalt Institute* yang digunakan dalam penelitian ini yang telah diperbaharui oleh oleh PT. Perkasa Adiguna Sembada

a. Hasil Pemeriksaan Agregat

Hasil pengujian agregat kasar, agregat halus, dan *filler* memenuhi persyaratan spesifikasi sehingga dapat digunakan sebagai bahan penyusun campuran HRS-WC.

| Pengujian Agregat Halus (<i>Dust</i>) | | Syarat | Hasil |
|---|--|---------------------------------------|-----------|
| Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>) | | Gradasi <i>Asphalt Institute IV.a</i> | Terlampir |
| Berat Jenis (<i>Bulk Sp. Gravity</i>) | | ≥ 2,50 gr/cc | 2,60 |
| Penyerapan (<i>Absorption</i>) | | ≤ 3,0% | 0,3 |
| Kadar Lumpur (<i>Sand Equivalent</i>) | | ≥ 70% | 77,3 |
| Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>) | | Gradasi <i>Asphalt Institute IV.a</i> | Terlampir |
| Berat Jenis (<i>Bulk Sp. Gravity</i>) | | ≥ 2,50 gr/cc | 2,541 |
| Penyerapan (<i>Absorption</i>) | | ≤ 3,0% | 1,82 |
| Flakiness Index | | ≤ 25% | 8,32 |
| Keausan Agregat (<i>Abration Los Angeles</i>) | | ≤ 30,0% | 27,3 |

b. Hasil Pemeriksaan Aspal

Aspal yang dipakai pada penelitian ini adalah aspal pen 60/70 yang berasal dari Aspal penetrasi 60/70 produksi PT. Pertamina yang diperoleh dari Lab. Aspal perusahaan PT. Graha Tekindo Utama.

| No | Jenis Pengujian | Syarat | Hasil |
|----|-----------------------------|------------------|--------|
| 1 | Penetrasi aspal 25°C | Min 60 – Maks 70 | 65,6 |
| 2 | Titik lembek | Min 48 – Maks 58 | 52,5°C |
| 3 | Titik nyala dan titik bakar | Min 200 | 214°C |
| 4 | Daktalitas 25°C, 5 cm/menit | Min 90 | 128 cm |
| 5 | Berat jenis aspal | Min 1 | 1,030 |

c. Rencana Campuran

Pada penelitian mendesain *Hot Rolled Sheet - Wearing Course*, kadar aspal rencana yang telah ditetapkan oleh PT. Perkasa Adiguna Sembada yaitu berkisar 5 variasi diantaranya 5,5%, 6%, 6,5% 7%, 7,5% Kadar

aspal rencana yang telah ditetapkan tersebut bersamaan dengan hasil persentase material agregat pada *Calculation of Combined Aggregate* yang dapat dilihat pada table A-F11, selanjutnya kombinasi dipergunakan untuk menentukan berat material pada uji coba (*trial mix*) campuran aspal. Adapun persenan dari campuran itu sendiri dapat dilihat pada tabel A-F12 *Weight of Material For Trial Asphalt Mixture*.

d. Pemeriksaan *Marshall Test* Penentuan Kadar Aspal Optimum

Pengujian *Marshall* dilakukan untuk mengetahui nilai karakteristik dari stabilitas dan kelelahan (*flow*) sehingga didapat grafik nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) dalam benda uji. Parameter penentuan KAO yang terdahulu akan mengeluarkan besaran nilai kepadatan campuran (*mix density*), *Stability*, *Flow* dan *Marshall Quotient*, namun seiring perkembangan teknologi maka parameter yang dipakai saat ini yaitu *unit weight / Bulk Density*, *Air Void*, *Void Filled*, *Stability* dan *Flow*.

| Kadar Aspal (%) | Air Void (3-5%) | Void Filled (75-85%) | Stability (min 900 kg) | Flow (2-4 mm) | Unit Weight (min 2,2gr/cm ³) |
|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|---------------|--|
| 5,5 | 9,23 | 53,91 | 874,7 | 3,20 | 2,135 |
| 6,0 | 7,31 | 62,10 | 910,7 | 3,55 | 2,177 |
| 6,5 | 5,16 | 71,67 | 1024,7 | 3,79 | 2,205 |
| 7,0 | 3,72 | 79,13 | 1101,4 | 4,10 | 2,222 |
| 7,5 | 4,46 | 76,95 | 1149,8 | 4,69 | 2,194 |

Berdasarkan data diatas persentase Kadar Aspal Optimum (KAO) akan didapat dari gabungan grafik terpendek pada sisi terkiri dan sisi terkanan. Jarak rentang tersebut telah memenuhi persyaratan persentase Kadar Aspal Optimum, akan tetapi nilai teridealnya adalah nilai tengah dari jarak rentang tersebut. Maka persentase aspal yang dipakai dalam campuran *Hot Rolled Sheet - Wearing Course* (HRS-WC) pada penelitian ini adalah sebesar 7,25% dapat dilihat pada grafik A-F16G.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasan yang telah di uraikan sebelumnya maka diperoleh kesimpulan bahwa Kadar Aspal Optimum menggunakan gradasi *Asphalt Institute* yang mampu memberikan kualitas yang baik dan nyaman jika dilalui kendaraan.

2. Saran

Pada penelitian ini desain HRS – WC merupakan desain aspal normal, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan pendesainan dengan menggunakan bahan tambah polimer dari botol plastik kode 1 (*Polyethylene Terephthalate*) untuk mendapatkan perbandingan aspal normal dan aspal modifikasi serta KAO campuran untuk jalan dengan volume lalu lintas sedang/rendah, dan daerah dengan cuaca iklim tropis yang juga cocok diterapkan di Indonesia. Mengingat aspal dan plastik sama – sama memiliki kandungan polimer yang memungkinkan untuk bisa dicampur dalam penelitian teknologi bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asphalt Institute, Manual Series No. 22 (MS-22)*. (1983). *Principles Of Constructions Of Hot-Mix Asphalt Pavements*
- Bengkel Perkerasan Universitas Gajah Mada. Buku *Pedoman Praktikum Jalan Raya Untuk Kalangan Intern PDTS FT UGM*. Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral BinaMarga, 2010. *Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3) Campuran Aspal Panas Seksi 6.3*, Penerbit Direktorat Bina Teknik, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral Bina Marga. *Pentunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton untuk Jalan Raya, SKBI-24.26.1987*.

Syailendra. 2017. "*Desain Hot – Mix AC – WC Dengan Menggunakan Spesifikasi Gradasi The Asphalt Institute*". Palembang: FT. Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Syazilli, Muhammad Abbas. 2018. Interview "*Perhitungan Pencampuran Agregat*". PT. GrahaTekindoUtama, Palembang.