

PENGARUH SUHU PEMADATAN TERHADAP STABILITAS DAN FLOW BAHAN LAPIS TIPIS ASPAL BETON (LATASTON)

Marjono

Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang
maryono_mt@yahoo.co.id

Abstract

In Indonesia, the highway pavement construction still use flexible pavement construction (Flexible Pavement). One of the problems often faced in the implementation time is to keep the temperature mix asphalt is still in the limit, This happens because it is associated with the weather conditions and the length of the transport of asphalt mixing point to the location. So often happens temperature asphalt mix location is at the lowest limit, and potentially non-fulfillment of the temperature required at this stage to stage compaction. This will result in the implementation of the road pavement quality and age will affect the service life of pavement construction. On the basis that the researchers took the title "The Effect of Temperature on the Stability and flow of Thin Layer Paving Asphalt Concrete ". The method used is the real experimental research is doing real research on the model Thin layers of asphalt pavement with concrete, size 100 cm wide, 300 cm long and thick Thin Layer Asphalt Concrete 5 cm. Treatment on the sample that is a variation solidification temperature (120 °C, 100 °C, 80 °C, 60 °C) with 32 times the amount of compaction. The results showed that the solidification temperature affect the stability and flow value Thin Layer Asphalt Concrete, and the relationship between the solidification temperature on the stability of the equation written in the form $y = -0,0315x^2 + 10,155x - 349,33$, where y = stability (Kg) and x = temperature (° C), and the relationship between the solidification temperature of the flow is written in the form of the equation $y = -6E-05x^2 + 0,0341x + 1,2935$, where y = flow (mm) and x = temperature (° C)

Keywords: thin layer asphalt concrete, compaction temperature, pavement road

Pendahuluan

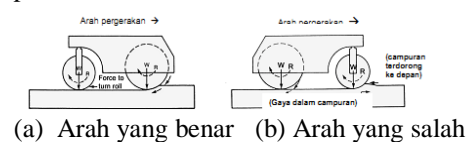
Di Indonesia konstruksi perkerasan jalan raya banyak menggunakan konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dari agregat kasar dan halus. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi pada waktu pelaksanaan adalah menjaga agar suhu/temperatur campuran aspal masih berada pada batas yang disyaratkan, terutama pada tahap penghamparan sampai tahap pemadatan akhir. Hal ini terjadi karena terkait dengan kondisi cuaca dan lamanya pengangkutan dari tempat pencampuran aspal ke lokasi penghamparan. Sehingga sering terjadi suhu campuran aspal dilokasi penghamparan berada pada batas terendah, sehingga berpotensi tidak terpenuhinya suhu yang disyaratkan pada tahap penghamparan sampai tahap pemadatan. Hal ini akan berakibat pada kualitas pelaksanaan perkerasan jalan yang rendah, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap umur layan dari konstruksi perkerasan.

Tinjauan Pustaka

Pemadatan Campuran Aspal

Pemadatan dimaksudkan agar campuran beraspal mempunyai stabilitas dan rongga udara yang sesuai, agar campuran beraspal menjadi kedap air. Sifat kedap

akan mencegah masuknya air kelapis pondasi. Prinsip pemadatan yang baik adalah pemadatan yang menghasilkan keseimbangan gaya tahan lapisan perkerasan dengan gaya tekan mesin pemadat, seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Arah Pemadatan Dilapangan
Sumber :Anonim, Pedoman Konstruksi dan Bangunan, No: 001 - 03 / BM / 2006, Dirjen Bina Marga.

Suhu Pemadatan Campuran Aspal

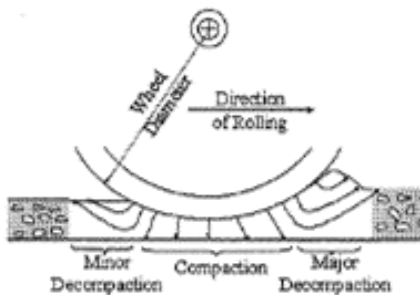
Berdasarkan hasil penelitian dari Bruce A. Chadbourn, 1998, bahwa temperature pemadatan optimum terjadi pada suhu antara 105°C sampai 120°C. dan berdasarkan buku petunjuk pelaksanaan Lapis Tipis aspal Beton, yang diterbitkan Dirjen Bina Marga Tahun 2010 memberikan batasan suhu minimum pada tahap penghamparan 124°C, suhu minimum pemadatan awal 120°C dan suhu minimum pemadatan akhir 60°C.

Faktor Penyebab Kerusakan Perkerasan

Berdasarkan hasil penelitian Tjitjik Wasiah Suroso, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Tahun 2008, bahwa salah satu factor yang mengakibatkan terjadinya campuran aspal cepat rusak adalah temperatur pemadatan terlalu rendah, sehingga pemadatan tidak sempurna, rongga udara besar dan cepat terjadi pengerasan aspal dan perkerasan cepat terjadi retak. Demikian sebaliknya jika temperature pemadatan terlalu tinggi, akan berakibat pada terjadinya alur pada perkerasan.

Pola Pemadatan Campuran Beraspal

Pemadatan campuran beraspal akan terjadi bila, tekanan roda mesin pemadat cukup kuat dan mampu menurunkan daya dukung dari campuran beraspal. Dimana area campuran beraspal setelah dihampar dan dipadatkan, dikelompokkan menjadi tiga zona yaitu zona dibelakang roda mesin pemadat, zona dibawah roda mesin pemadat, dan zona di depan roda mesin pemadat, yang mana pemadatan penuh terjadi dibawah roda, dan mengalami penurunan pemadatan diarah depan roda dan belakang roda, dengan tingkat penuruna tekanan cukup besar dan tingkat penurunan sedikit didaerah belakang roda, seperti tampak pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Proses Pemadatan Campuran Aspal
Sumber: Bruce A. Chadbourn, 1998, An Asphalt Paving Tool For Adverse Conditions, University of Minnesota

Lapis Tipis Aspal Beton

Merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat, filler dan aspal, dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal dalam kondisi padat adalah 2,5 – 3 Cm.

Fungsinya Sebagai lapis penutup untuk mencegah masuknya air dari permukaan kedalam konstruksi perkerasan, sehingga dapat mempertahankan kekuatan konstruksi sampai tingkat tertentu. Syarat bahan yang digunakan adalah seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Syarat Gradasi Agregat

No	Ukuran Saringan	Prosentase Lolos
Agregat Kasar		
1	3/4 " (19,10 mm)	100
2	1/2" (12,70 mm)	85 - 100
3	3/8 " (9,52 mm)	0 - 95
4	No. 3 (6,35 mm)	0 - 60
Agregat Halus		
1	No 4 (4,76 mm)	100
2	No.8 (2,38 mm)	95 - 100
3	No.30 (0,59 mm)	75 - 100
4	No.80 (0,177 mm)	13 - 50
5	No.200 (0,074 mm)	0 - 5

Sumber: Anonim, 1998, Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Stabilitas dan Flow

Nilai stabilitas dan *flow*, diperoleh dari hasil pengujian dengan metode Marshall, kedua nilai ini menggambarkan kemampuan perkerasan jalan menerima beban lalu lintas tanpa terjadi perubahan bentuk, seperti gelombang, alur dan bleeding. Semakin tinggi volume lalu lintas dan dominan dilalui kendaraan berat, maka dibutuhkan stabilitas yang tinggi. Sebaliknya, jika jalan hanya untuk lalu lintas ringan, tidak diperlukan stabilitas yang sangat tinggi. Sedangkan nilai *flow* menggambarkan besarnya deformasi vertikal sampel yang terjadi saat mulai awal pembebanan sampai pada kondisi kestabilan mulai menurun. Nilai *flow* dipengaruhi banyak faktor antara lain kadar dan viskositas aspal, suhu, gradasi, dan jumlah pemadatan. Nilai *flow* yang terlalu tinggi menunjukkan campuran bersifat plastis dan lebih mampu mengikuti deformasi akibat beban, sedangkan *flow* yang terlalu rendah menunjukkan campuran tersebut memiliki rongga yang tidak terisi aspal lebih tinggi dari kondisi normal, atau kandungan aspal terlalu rendah sehingga berpotensi terjadi keretakan.

Metodologi

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental sungguhan (*True Exsperiment Research*) yaitu melakukan penelitian nyata pada model perkerasan yang menggunakan Lapis Tipis Aspal Beton, sebagai lapis permukaan, ukuran lebar 100 cm, panjang 300 cm dan tebal hamparan Lapis Tipis Aspal Beton 5 cm. Perlakuan pada sampel yaitu suhu pemadatan (120° C, 100° C, 80° C, 60° C), dengan jumlah lintasan pemadatan 32 kali. Pemadatan konstruksi perkerasan menggunakan mesin pemadat (*Baby Roller*).

Tempat

Penelitian dilaksanakan Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang.

Sampel

Dalam penelitian ini jumlah sampel yang digunakan adalah 12 buah, dengan rincian sebagai berikut:

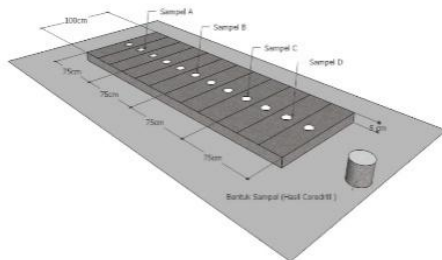
Tabel 2. Jumlah Sampel

Keterangan	Suhu Pematatan			
	120° C	100° C	80° C	60° C
Pengulangan	3x	3 x	3 x	3x
Jumlah Sampel	3	3	3	3

Bentuk Sampel

Berupa model perkerasan dengan lapis permukaan dari Lapis Tipis Aspal Beton, tebal hamparan 5 cm, lebar 100 cm, dan panjang 400 cm, yang dibagi menjadi 4 bagian, dan masing-masing bagian dipadatkan sejumlah 32 kali, dengan suhu 120° C, 100° C, 80° C, 60° C.

Bentuk sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Bentuk Sampel/Benda Uji

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua variable, yang dijadikan dasar dalam analisis yaitu:

- a. Variabel bebas (*Independent variable*) adalah Suhu pematatan.
- b. Variabel terikat (*Dependent variable*) adalah Stabilitas dan *flow*.

Untuk menguji apakah ada perbedaan dari variable bebas terhadap variable tetap/terikat digunakan Uji – T. Dan untuk mengetahui bentuk hubungan antara suhu pematatan dengan stabilitas dan *flow*, digunakan analisis regresi.

Hipotesis

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka hipotesis penelitiannya dapat dituliskan sebagai berikut:

- a) Ada pengaruh variasi suhu pematatan terhadap stabilitas Lapis Tipis Aspal Beton, dan hipotesis tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$H_0 : \beta = 0$

$H_1 : \beta \neq 0$

Dimana:

H_0 : Hipotesis awal yang menyatakan tidak terdapat pengaruh variasi suhu pematatan terhadap stabilitas Lapis Tipis Aspal Beton.

H_1 : Hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat pengaruh variasi suhu pematatan terhadap stabilitas Lapis Tipis Aspal Beton.

- b) Ada pengaruh variasi suhu pematatan terhadap *flow* Lapis Tipis Aspal Beton, dan hipotesis tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$H_0 : \alpha = 0$

$H_1 : \alpha \neq 0$

Dimana:

H_0 : Hipotesis awal yang menyatakan tidak terdapat pengaruh variasi suhu pematatan terhadap *flow* Lapis Tipis Aspal Beton.

H_1 : Hipotesis alternatif yang menyatakan terdapat pengaruh variasi suhu pematatan terhadap *flow* Lapis Tipis Aspal Beton.

Peralatan

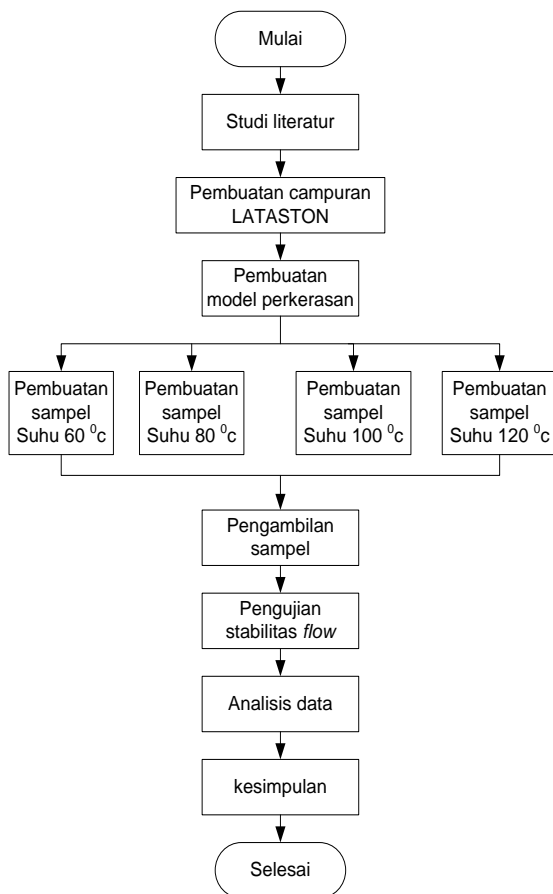
- a. Mini AMP.
- b. Concrete mixer
- c. Baby Roller
- d. Cor Drill Machine
- e. Timbangan
- f. Alat bantu lainnya.

Bahan

- a. Semen
- b. Batu Pecah
- c. Pasir
- d. Aspal
- e. Papan meranti 2/20 – 400
- f. Kayu meranti 5/7 - 400
- g. Bensin
- h. Solar

Diagram Alir Penelitian

Untuk lebih jelasnya, metode penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada diagram alur berikut:



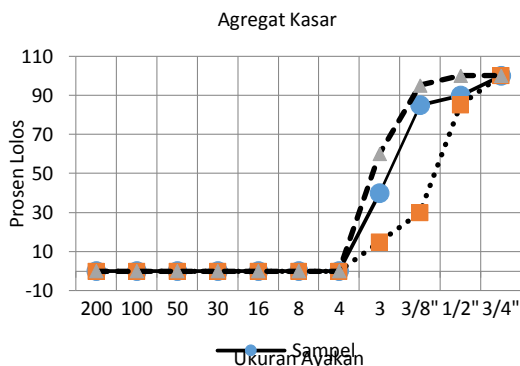
Gambar 4. Diagram Alir penelitian

Hasil Penelitian

Data Bahan Lapis Tipis Aspal Beton

1. Agregat Kasar

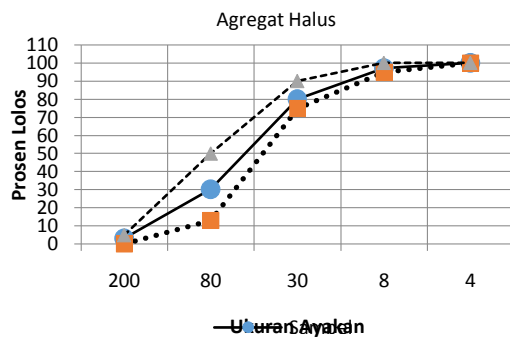
Agregat kasar yang digunakan berupa batu pecah mesin ukuran maksimum 20 mm, dengan gradasi seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Gradasi Agregat Kasar

2. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan berupa pasir alam, dengan gradasi seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Gradasi Agregat Halus

3. Aspal

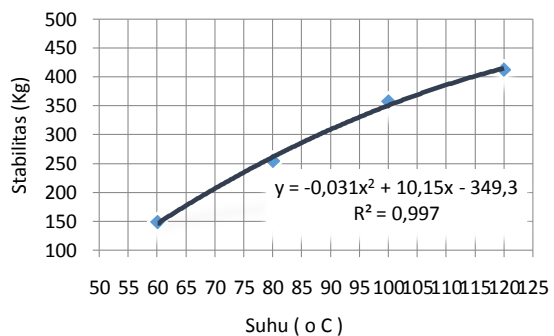
Bahan aspal yang digunakan adalah aspal keras yang umumnya digunakan sebagai bahan untuk campuran Lapis Tipis Aspal Beton.

4. Bahan Pengisi (Filler)

Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan berupa semen Type I, produksi semen Gresik, bahan ini umumnya juga digunakan sebagai bahan pengisi untuk campuran lapis tipis aspal beton.

Stabilitas

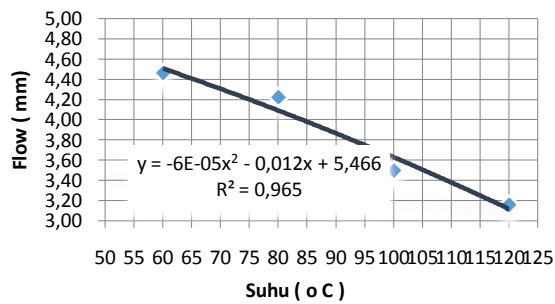
Bentuk hubungan antara Suhu Penghamparan terhadap Stabilitas Lapis Tipis Aspal Beton, digambarkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Bentuk Hubungan antara Suhu Pemadatan terhadap Stabilitas Lapis Tipis Aspal Beton

Flow

Bentuk hubungan antara Suhu Penghamparan terhadap *flow* lapis tipis aspal beton digambarkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Bentuk Hubungan antara Suhu Pemasatan terhadap *Flow* Lapis Tipis Aspal Beton

Kesimpulan

Suhu pemasatan berpengaruh terhadap nilai stabilitas dan *flow*/kelelahan Lapis Tipis Aspal Beton, Bentuk hubungan antara suhu pemasatan terhadap nilai stabilitas dan *flow* pada Lapis Tipis Aspal Beton, dituliskan dalam persamaan:

$$y = -0,0315x^2 + 10,155x - 349,33$$

y = Stabilitas (KG)

x = Suhu pemasatan (° C)

$$y = -6E-05x^2 - 0,0123x + 5,4665$$

y = Kelelahan/*flow* (mm)

x = Suhu pemasatan (° C)

Daftar Pustaka

- Tjitjik WS. (2008), *Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Dini pada Perkerasan Jalan*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Anonim, (2006), *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*, No: 001 - 03 / BM / 2006, Dirjen Bina Marga.
- Anonim, 1998, *Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bruce A. Chadbourn, (1998), *An Asphalt Paving Tool For Adverse Conditions*, University of Minnesota.