

Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Perilaku Campuran Aspal Berpori

Zulkarnain Nurazwar, Purnawan, Busnel Watson, Boy Zasmita
Riset Group Transportasi Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang

Abstrak

Mutu suatu campuran aspal dalam pelaksanaan konstruksi sebagai bahan perkerasan jalan di lapangan dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu diantaranya adalah suhu pada waktu pemadatan. Untuk memperoleh suatu bahan perkerasan dengan kualitas yang baik, kontrol terhadap suhu pemadatan sudah dilakukan sejak campuran tersebut keluar dari tempat percampuran (AMP) sampai saat penghamparan dan pemadatan di lapangan. Penurunan suhu pada waktu penghamparan dan pemadatan sudah barang tentu akan mengakibatkan mutu dan campuran aspal juga akan menurun. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang dampak suhu pemadatan pada Aspal Berpori, maka pada penelitian ini dilakukan percobaan laboratorium dimana suhu pemadatan divariasikan mulai dari 140° C turun sampai dengan 70° C dengan interval penurunan suhu 10° C. Hasil pengamatan percobaan laboratorium memperlihatkan bahwa suhu pemadatan dibawah 124,50° C menghasilkan sifat-sifat teknis yang kurang diinginkan. Untuk itu sangat dianjurkan bahwa suhu pemadatan sebaiknya berkisar antara 124,5° C – 140° C.

Abstract

Quality of asphalts mixing in construction work as road pavement material, on site was effected by many factors. One of that is temperature when act of cramming periode. For having od one force material with good quality, controlling to act of cramming temperature was handel since the mix out from mixing plane (AMP) until spreading period and force density on site. Temperature dicease in spreading and density periode. Exactly will result quality and ashpalt mix will decrease. To getting know about temperatur density on ashpalt posed. Therefore in this research made laboratorium experiment where is density temperature variable star from 140°C decrease until 70°C with interval decreasing 10°C temperature. Result of observation in laboratorium experiment. Show that force density temperature below 124,5°C resulting technical ottitudes that is not longing. For those is suggested that forces density temperature is around 124,5°C – 140°C.

1. Latar Belakang

Prasarana jalan adalah sangat penting untuk menunjang aktivitas sosial dan perekonomian apalagi di negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia. Oleh karena itu program peningkatan prasarana jalan adalah sangat penting agar dapat melayani perkembangan lalu lintas dengan aman dan nyaman. Hal ini membutuhkan dukungan konstruksi perkerasan yang memenuhi syarat sehingga pelayanan ruas jalan dapat maksimal.

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan sering kali tidak bertahan lama, hal ini disebabkan

kurang diperhatikannya kondisi yang disyaratkan oleh suatu jenis campuran perkerasan terutama pengawasan terhadap pelaksanaan di lapangan.

Banyak parameter yang mempengaruhi kualitas bahan perkerasan jalan di lapangan dimana salah satunya adalah suhu pemadatan. Suhu pemadatan merupakan parameter yang harus diperhatikan selama pelaksanaan di lapangan mengingat suhu pemadatan akan sangat menentukan tingkat kepadatan suatu bahan perkerasan jalan yang selanjutnya akan menentukan tingkat stabilitasnya.

Suhu pemadatan yang disyaratkan seringkali tidak dapat dicapai yang disebabkan oleh [11]

1. Jarak antara tempat produksi campuran dengan lokasi penghamparan yang sangat jauh.
2. Keadaan cuaca yang tidak mendukung sehingga suhu material sebelum dihampar juga akan menurun.
3. Adanya kerusakan alat dilapangan sehingga campuran yang tiba dilokasi tidak bisa langsung dihampar dan dipadatkan di lapangan.

2. Tujuan Penelitian

Mempelajari pengaruh dari perubahan suhu pemadatan terhadap perilaku aspal berpori.

3. Manfaat Penelitian

Mengetahui batas interval suhu pemadatan aspal berpori yang masih dapat dilaksanakan di lapangan.

4. Batasan Masalah

- Material yang digunakan (agregat) berasal dari Kayu Tanam Kabupaten Padang Pariaman.
- Aspal yang digunakan adalah aspal dengan penetrasi 80/100.
- Untuk mendapatkan suhu pemadatan yang optimum, sebagai kriteria dari perilaku yang uji adalah tes stabilitas dan kelelahan (*Stability and flow test*), *Contabro test* dan tes permeabilitas (*permeability test*).
- Perubahan suhu pemadatan yang akan diamati adalah mulai dari 70°C sampai 140° C dengan interval kenaikan 10° C.

5. Aspal Berpori (Porous Asphalt)

Aspal berpori adalah campuran aspal untuk jalan, yang direncanakan khusus supaya sesudah penghamparan dan pemadatan di lapangan masih mempunyai rongga udara sebesar 15% - 25%. Biasanya aspal berpori dipakai untuk lapisan permukaan dan dihamparkan di atas lapisan perkerasan yang kedap air.

Prosentase rongga udara yang sangat besar merupakan jaringan drainase di dalam lapisan perkerasan, yang dapat mengalirkan air hujan mulai dari turun hujan sampai meresap kedalam perkerasan dan mengalirkannya kesaluran samping.

5.1. Prinsip-Prinsip Aspal Ber-Pori

Dengan persentase ruang kosong yang besar pada Aspal Berpori maka terbentuk jaringan saluran-saluran yang mampu menyalurkan air yang jatuh pada Aspal Berpori maka terbentuk jaringan saluran-saluran yang mampu menyalurkan air yang jatuh pada aspal selama siraman hujan dan menembus permukaan serta menyalurkan ke saluran samping.

Karena Aspal Berpori mampu menyalurkan air maka perlunya lapisan kedap air dengan beberapa *cross fall* untuk mencegah air mencapai lapisan paling dasar dan menggenang di lapisan berpori.



Gambar 1 : Contoh Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Aspal Berpori [3]

5.2. Sifat-Sifat Aspal Berpori

Aspal berpori direncanakan untuk mengatasi pengaruh air hujan yang jatuh di atas permukaan jalan, sehingga permukaan jalan tidak tergenang oleh air, dengan demikian kontak roda kendaraan dengan permukaan jalan tidak licin dan mengurangi cipratan air dibelakang roda kendaraan serta dapat menyerap cahaya lampu kendaraan pada malam hari.

Sifat aspal berpori yang paling penting adalah besarnya rongga udara setelah penghamparan dan pemadatan. Makin besar rongga udara makin tinggi kemampuan mengalirkan air, akan tetapi lebih cepat terjadinya penyumbatan.

Aspal berpori mempunyai keuntungan sebagai berikut [2-3]:

- Mengurangi percikan air pada roda kendaraan.
- Faktor gesek yang baik untuk kecepatan tinggi.
- Mereduksi suara dari kendaraan bermotor.
- Mengurangi silau yang ditimbulkan pada jalan yang permukaannya basah.

Kerugian dari aspal berpori [2-3]:

- Gaya gesek besar, tidak disenangi pada daerah perkotaan, karena di perkotaan kecepatan kecil.
- Perlunya drainase yang khusus di daerah perkotaan.
- Aspal berpori membutuhkan perawatan khusus.
- Biaya besar, khususnya di daerah perkotaan karena memerlukan drainase khusus.

Aspal berpori tidak dapat dipakai disembarang tempat terutama pada daerah pertanian, dekat tempat pembuangan sampah/limbah, karena hal tersebut menyebabkan terjadinya penyumbatan rongga udara, sehingga perkerasan tersebut tidak berfungsi lagi untuk menyerap dan mengalirkan air.

Disamping itu juga pada jalur jalan dengan kecepatan rendah kurang baik menggunakan aspal berpori, karena harus ada pemeliharaan khusus supaya tidak tersumbat. Aspal berpori sesuai digunakan pada jalan bebas hambatan/tol dengan kecepatan tinggi, dan pada daerah yang padat penduduknya, seperti kompleks sekolah, kompleks rumah sakit, terowongan, sehingga mengurangi gangguan kebisingan dan slip karena permukaan perkerasan kasar.

5.3. Penggunaan Aspal Berpori

Aspal berpori baik digunakan pada [2-3]:

- Daerah perkotaan yaitu pada jalan bebas hambatan dengan kecepatan tinggi.
- Daerah yang ada kecenderungan air menggenang, seperti pada daerah yang terjadi perubahan ketinggian, jalan yang lebar dan lengkung dengan profil

membujur dari jalan-jalan di daerah berbukit.

- Daerah padat penduduk, seperti kompleks sekolah, kompleks rumah sakit, terowongan, sehingga mengurangi gangguan kebisingan dan slip karena permukaan yang kasar.

6. Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Campuran Aspal Berpori

Suhu pemadatan merupakan faktor yang sangat penting dalam proses pengerjaan campuran aspal mengingat suhu pemadatan yang tepat akan memperoleh tingkat kepadatan yang disyaratkan.

Studi pengaruh suhu pemadatan terhadap campuran Split Mastik Aspal dengan bahan tambah Selulosa Custom Fibers (CF-3500) dengan kadar 0,45%, didapatkan bahwa suhu pemadatan yang memenuhi untuk jenis campuran ini adalah 95° C – 160° C [13]. Sedangkan untuk campuran Split Mastik Aspal dengan bahan tambah Arbocel 0% dan 0,3%, suhu pemadatan minimum yang disyaratkan sebaiknya adalah antara 100°C–110° C [12].

7. Metodologi Penelitian

Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2, dengan uraian sebagai berikut :

• Tahap I

Pemeriksaan terhadap sifat-sifat material pembentuk campuran Aspal Berpori yaitu sifat aspal dan agregat.

Pemeriksaan terhadap agregat terdiri atas :

1. Pemeriksaan analisa saringan agregat fraksi A, fraksi B dan fraksi C (AASHTO T-27-74).
2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat fraksi A,B (AASHTO T-85-74) dan agregat fraksi C (AASHTO T96-74).

Dari data analisa saringan akan didapatkan proporsi agregat kasar, agregat sedang dan agregat halus, yang ditentukan dengan metode diagonal.

Pemeriksaan terhadap aspal yaitu :

- Pemeriksaan berat jenis aspal (AASHTO T-228-68)

Setelah didapatkan hasil pemeriksaan agregat dan aspal, dapat ditentukan kadar aspal teoritis dengan metode luas permukaan (*Surface area method*). [5]

- Tahap II

Untuk disain campuran ini dilakukan dengan menggunakan proporsi agregat dan kadar aspal yang diperoleh pada tahap I. Kadar aspal pada campuran ini divariasikan dari 5,24%-8,24%.

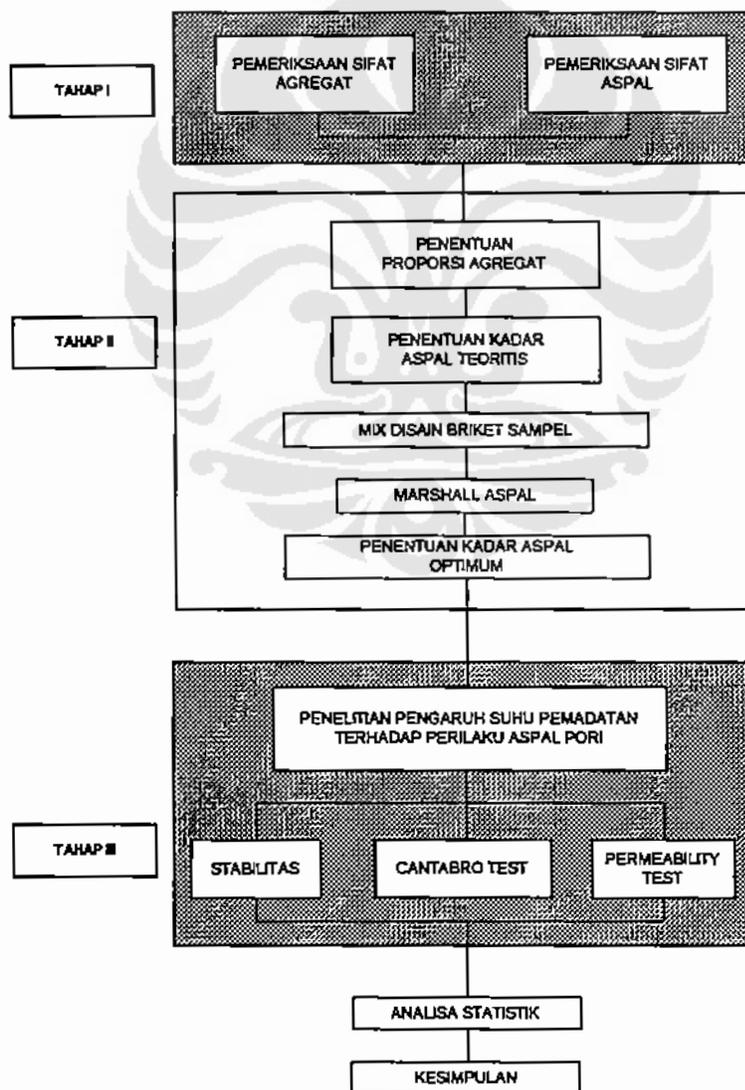
Setelah diuji marshall didapatkan rongga udara minimum dan maksimum yang masuk dalam spesifikasi.

Nilai ini merupakan pedoman dalam menentukan kadar aspal dalam test selanjutnya.

- Tahap III

Setelah didapatkan kadar aspal optimum dari Aspal Berpori sebesar 6,52%, kemudian dilakukan pemeriksaan campuran dengan tingkat kenaikan suhu 10° C dengan pengujian sebagai berikut :

- Test Stability dan Flow (*Stability and Flow Test*).
- Test Cantabro (*Cantabro Test*).
- Test Permeabilitas (*Water permeability Test*).



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian Aspal Berpori

8. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian material :

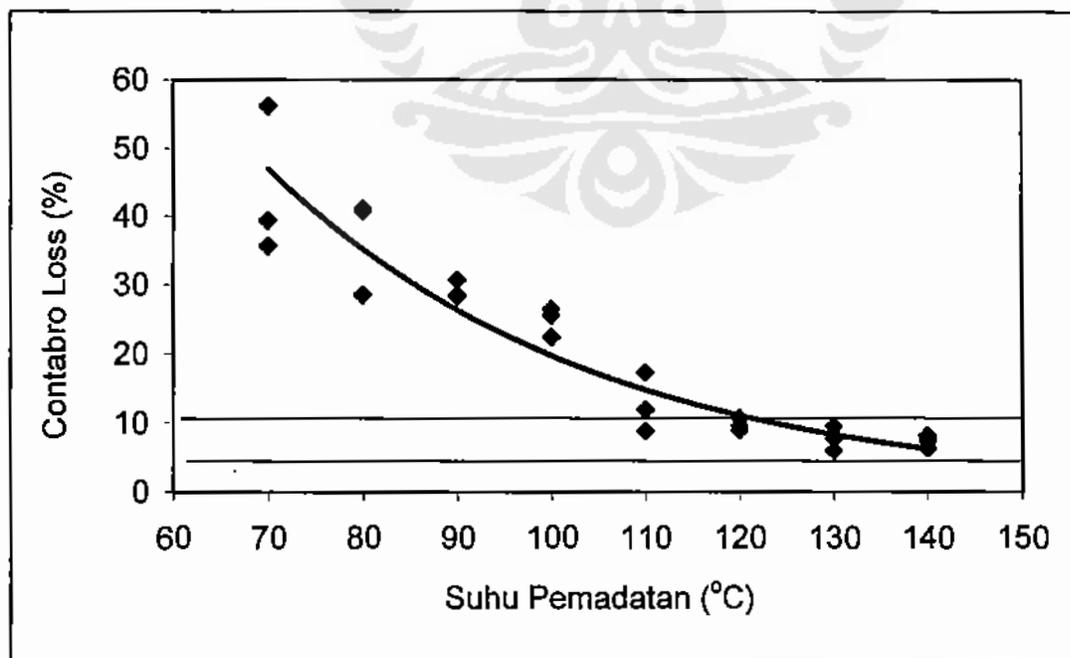
1. Pengujian Analisa material :
 - Agregat Kasar (fraksi A) 58%.
 - Agregat Sedang (fraksi B) 22,5%.
 - Agregat Halus (fraksi C) 19,5%.
2. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.
3. Pemeriksaan keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
 - Nilai keausan agregat adalah 20,114%.
4. Pemeriksaan Berat Jenis Bitumen
 - Nilai berat jenis bitumen adalah 1,016.
5. Hasil Pemeriksaan Campuran diberikan pada Tabel 1, gambar 3a-d, yang kemudian dirangkum pada Gambar 4, berikut :

Kriteria	Fraksi A	Fraksi B	Fraksi C
Berat Jenis (Bulk)	2,5156	2,5156	2,483
Berat Jenis Kondisi SSD	2,5634	2,5634	2,548
Berat Jenis Semu	2,642	2,642	2,655
Penyerapan	1,902	1,902	2,599

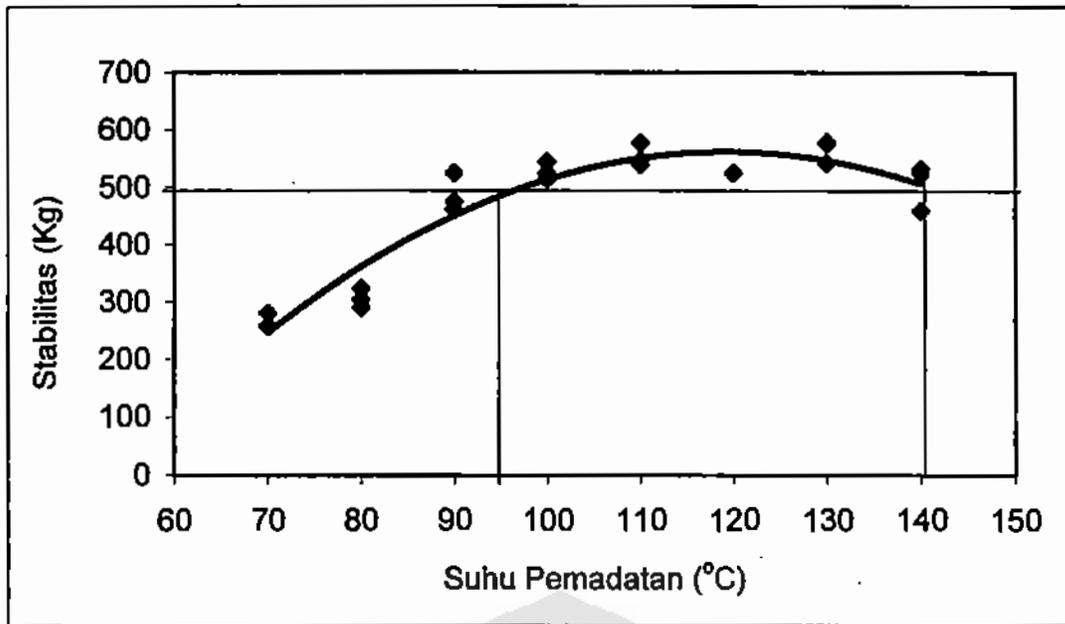
Tabel 1 : Hasil Pemeriksaan Pengaruh Suhu Terhadap Campuran

Suhu Pematangan (°C)	Stabilitas (kg)	Kelelahan (mm)	Contabro Loss (%)	Rongga Udara (Air Void) (%)	Kofesien Premea-Bilitas (1X10 ⁻² cm/dt)
70	258,17	10,06	35,6%	18,9778	2,48
70	280,58	9,40	39,3%	18,4377	2,49
70	258,11	8,90	56,2%	20,7850	3,26
Rata-rata	265,64	9,45	43,7%	19,4002	2,74
80	290,01	7,90	40,8%	18,1461	2,83
80	322,86	8,10	28,6%	15,1984	2,83
80	303,58	7,80	41,1%	15,9469	2,79
Rata-rata	305,48	7,93	36,8%	16,4305	2,82
90	475,60	5,90	28,5%	11,7336	2,13
90	461,59	8,10	28,3%	17,3831	2,09
90	524,95	7,70	30,7%	17,5029	1,83
Rata-rata	487,38	7,23	29,2%	15,5399	2,02
100	524,36	6,30	25,6%	16,5790	2,17
100	544,74	5,60	26,5%	17,2214	1,57
100	515,16	6,90	22,4%	17,4899	1,67
Rata-rata	528,09	6,27	24,8%	17,0968	1,80

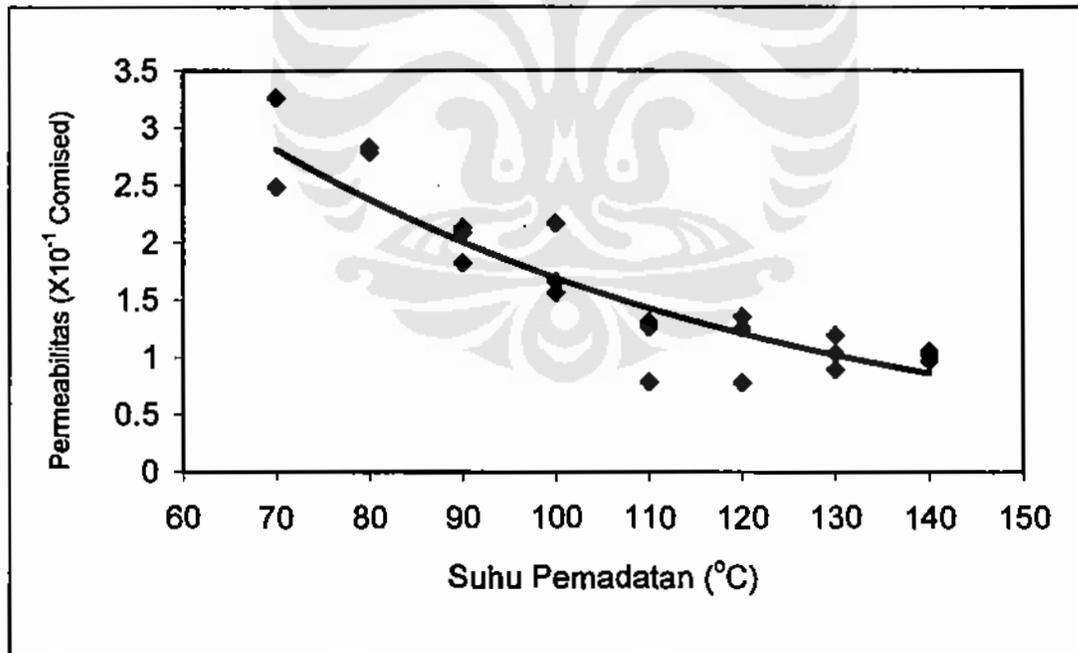
Suhu Pematatan (°C)	Stabilitas (kg)	Kelelahan (mm)	Contabro Loss (%)	Rongga Udara (Air Void) (%)	Kofesien Premeabilitas (1X10 ⁻² cm/dt)
110	540,03	6,10	8,8%	19,3743	1,27
110	547,33	5,90	11,9%	16,1861	1,32
110	577,77	5,70	17,3%	20,1310	0,79
Rata-rata	555,04	5,90	12,7%	18,5638	1,12
120	526,20	4,90	9,6%	16,2642	1,36
120	525,96	5,00	9,0%	18,1822	1,26
120	524,95	5,70	10,7%	18,3378	0,79
Rata-rata	525,70	5,20	9,8%	17,5948	1,14
130	542,76	5,50	9,5%	15,9334	1,04
130	579,55	4,90	6,0%	17,0129	0,90
130	576,59	4,90	7,7%	20,7344	1,20
Rata-rata	566,30	5,10	7,7%	17,8935	1,04
140	524,36	6,00	8,2%	16,8644	0,98
140	460,21	4,80	6,3%	20,0627	1,03
140	533,56	5,60	7,4%	13,2037	1,06
Rata-rata	506,04	5,48	7,3%	16,7103	1,02



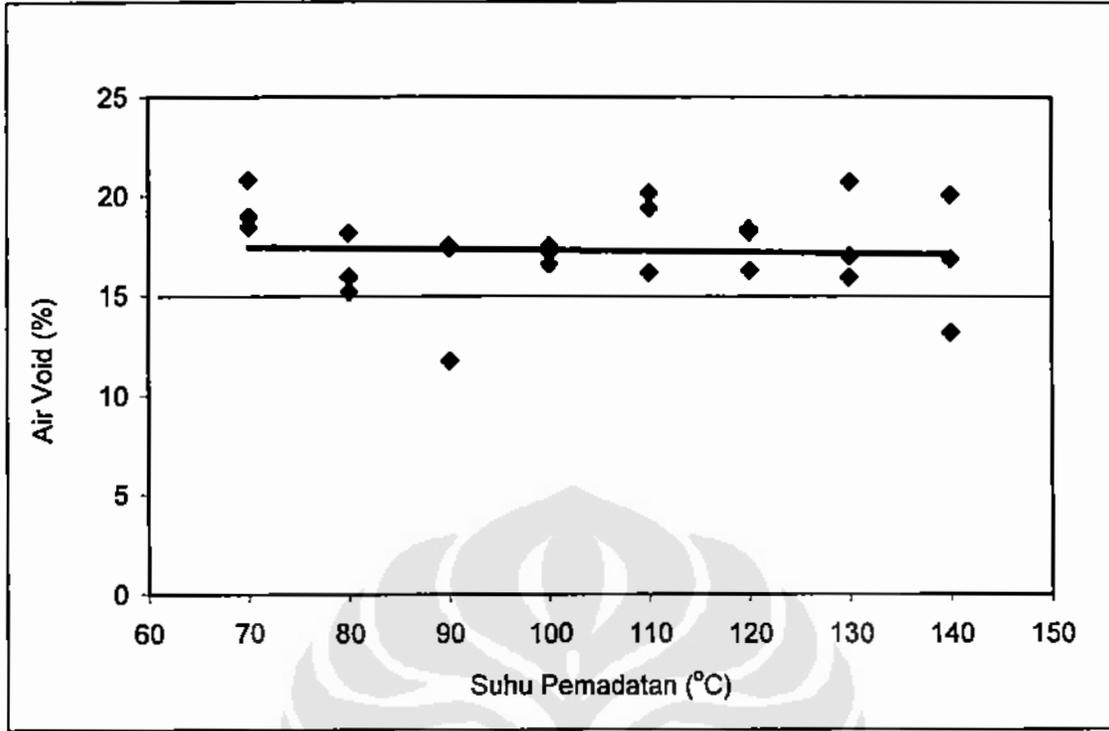
Gambar 3a. Grafik Contabro Loss - Suhu Pematatan



Gambar 3b. Grafik Stabilitas - Suhu Pemadatan

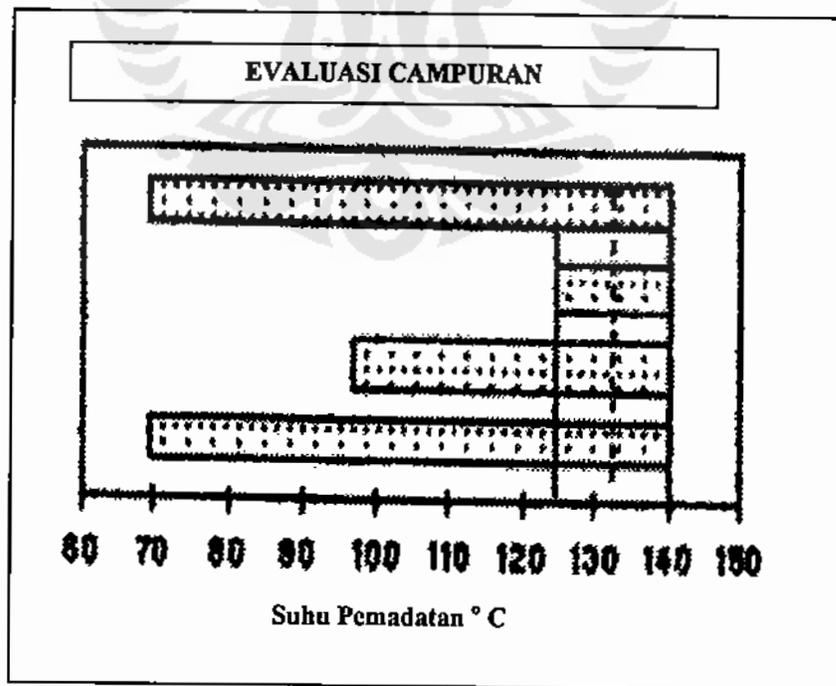


Gambar 3c. Grafik Permeabilitas - Suhu Pemadatan



Gambar 3d. Grafik Rongga Udara - Suhu Pematatan

Air Void
Contabro Loss
Stabilitas
permeabilitas



Gambar 4. Kurva Hasil Pemeriksaan Aspal Berpori

10 . Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan serta analisa data yang didapatkan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan mempertimbangkan nilai rongga udara, stabilitas dan cantabro loss yang akan dicapai maka kadar aspal optimum pada Aspal Berpori dengan komposisi agregat fraksi A 58%, agregat fraksi B 22,5% dan Fraksi C 19,5% serta menggunakan aspal dengan penetrasi 80/100, adalah 6,52%.
2. Dari hasil penelitian dan analisa data yang ada, maka suhu pemadatan minimum yang masih memenuhi syarat (masuk spesifikasi) adalah pada suhu 124,5° C dan suhu maksimum 140° C.

Daftar Pustaka

1. Diana I Wayan Drs, Hadi Martono Yohanes Ir, "Penentuan Komposisi Aspal Porous dan Test Stabilitas Dinamis dengan Alat Wheel Tracking Machine".
2. Diana I Wayan Drs, "Aspal Porous", (1996)
3. Transportation Research Record No. 1265, "Porous Asphalt Pavements, An International Perspective", (1990).
4. PT. MBT Utama, Pusat Laboratorium Pendidikan dan Latihan, "Diktat Teknologi Aspal", Bandung, (1988).
5. Sudarsono D.U Ir "Berbagai Macam Metoda Untuk Menentukan Kandungan Aspal Pada Konstruksi Pengaspalan" (1988).
6. Trasportasi Research Board No. 49, "Open Graded Friction Courses For Highways" (1978).
7. Bowless JE, "Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah", Erlangga, (1986).
8. Djarwanto P.S, "Statistik Induktif", Erlangga, Jakarta, (1983).
9. Sudjana Prof, "Metoda Statistik", Tarsito Bandung, (1992).
10. Silvia Sukirman, "Perkerasan Lentur Jalan Raya", Nov Bandung, (1992).
11. Bambang Ismanto S. Dr, Ir. Msc., MIHT, "Penataran Highway Engineering 6-18 Desember 1993", Fakultas Teknik Unila Bandar Lampung.
12. Dept. P.U Direktorat Jenderal Bina Marga, "Aspal Campuran Panas Dengan Durabilitas Tinggi", (1988).
13. Bambang Ismanto S Dr. Ir. Msc., MIHT, "Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Campuran Split Mastic Asphalt (SMA)", (1997).
14. Walpole Ronald E, H. Myers Raymond, "Ilmu Peluang dan Statistika Unsur Insinyur dan Ilmuwan", Institut Teknologi Bandung, (1995).