

PEMANFAATAN ABU BAGASSE SEBAGAI FILLER TERHADAP NILAI MARSHALL TEST PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB)

Andi Syaiful Amal

Dosen Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Univ. Muhammadiyah Malang
 Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144
 Andiamal99@yahoo.co.id

ABSTRACT

Solidity construction of road of Indonesia generally are flexible solidity construction. One of kind flexible solidity are solidity of ATB (*Asphalt Treated Base*) layer that give fundamental layer function that under surface layer which support and spread load along with place to put surface layer. Trial to asphalt are follow : penetration, flexible point, ductility, while trial of agregate follow : kind heavy ang agregate absorption, analysis of agregate filler. The thing of test trial of optimum asphalt degree is divided 5 variation namely 5%, 5.5%, 6%, 6.5% and 7% wich each groups are made 5 different sample with weight each 1200 gram. The optimum asphalt degree which be got 6.5%. The thing of test trial of optimum asphalt by filler Bagasse Dust are made 11 groups by filler degree 6.42% early which be made 0% up to 90% of Bagasse dust according to weight with 10% interval, by each groups are made 3 samples. The study result showed that three are influence of using Bagasse dust as filler to Marshall Test value. Stability is shown by equation $Y = 1672.5 + 17.544 X - 0.2336 X^2$ gotten optimum Bagasse dust degree about 37.59% by stability value are 2001.033 kg. The flow value is shown by equation $Y = 4.05 + (2.7 E - 3) X - (1 E - 4) X^2$ by optimum Bagasse dust degree about 13.5% is gotten flow value 4.05%. The hole in ATB compound is shown by equation $Y = 4.102 + (0.04) X - (5 E - 4) X^2$ is gotten optimum Bagasse dust about 40% by air hole about 4.90%. To Marshall Quotient value may be shown by equation $Y = 4.007 + (0.046) X - (5 E - 4) X^2$ by optimum Bagasse dust degree about 46% by Marshall Quotient value are 5.06 kN/mm.

Key word : *Asphalt Treated Base* (ATB), Bagasse Dust.

PENDAHULUAN

Perkembangan konstruksi jalan di Indonesia dari waktu ke waktu disarankan meningkat, sejalan dengan upaya untuk memecahkan kendala-kendala secara teknis yang dihadapi dalam peningkatan dan pemeliharaan jalan khususnya perbaikan lapisan permukaan jalan. Semakin bagus perkerasan jalan akan semakin mudah pergerakan kendaraan, lalu lintas akan berjalan lancar. Peningkatan jalan dan pemeliharaan jalan di Indonesia menggunakan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) masih memegang peranan yang sangat penting, karena waktu pelaksanaannya yang cepat dan segera dapat dilalui kembali oleh kendaraan. Umumnya perkerasan jalan direncanakan untuk jangka masa pelayanan yang

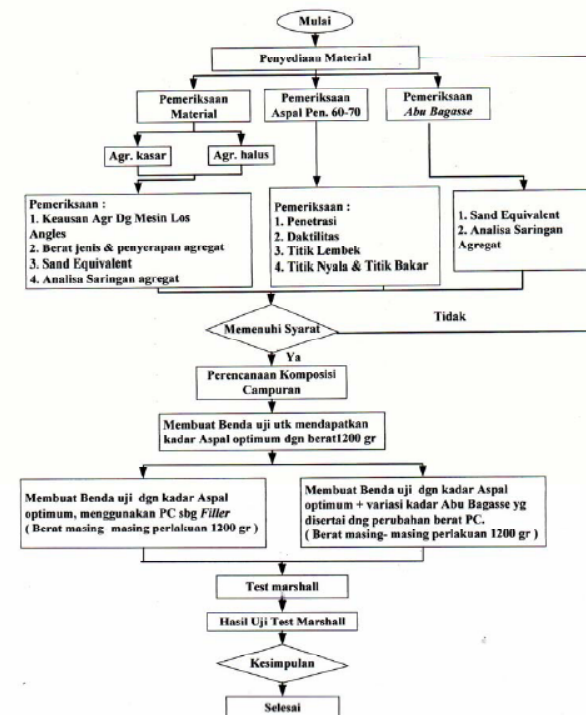
disesuaikan dengan kondisi lalu lintas. Dalam pelaksanaan pembangunan jalan raya, ternyata sering dihadapi oleh tantangan kualitas, baik jalan yang akan dibangun maupun pemeliharaannya. Pada umumnya pembangunan jalan menghadapi beberapa kendala, antara lain : Iklim tropis, beban kendaraan yang sukar dikendalikan, sebagian struktur jalan yang kurang mantap. Andi SA (2001) menyatakan bahwa selama ini untuk pekerjaan pemeliharaan jalan yang sifatnya perbaikan lapisan permukaan jalan tanpa peningkatan struktural telah digunakan campuran lapisan asphalt beton (*lataston*) yang pada keadaan tertentu sering menimbulkan masalah terutama bersumber pada kekakuan lapisan dan usia pakai hasil pelaksanaan yang tidak seperti yang diharapkan, yaitu terjadi kerusakan sebelum waktunya, dalam bentuk visual misalnya retak-retak (*crack*), kegemukan (*bleeding*)

) Di daerah Malang, terdapat pabrik gula dengan produksi Abu Bagasse 15 ton / hari (Buletin Pabrik Gula Kebon Agung, 2006). Selama ini tidak dimanfaatkan secara ekonomis. Abu Bagasse ini biasanya hanya digunakan sebagai tanah urug untuk pembangunan rumah didaerah sekitar pabrik. Penggunaan Abu Bagasse ini berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*). Tujuan dari pemanfaatan bahan buangan adalah untuk dijadikan bahan campuran perkerasan jalan, antara lain untuk peningkatan nilai guna Abu Bagasse sendiri dan sebagai inovasi baru tentang kegunaan Abu Bagasse sebagai bahan perkerasan selain sebagai pengurangan polusi (Priyo, P, 1998). Pemilihan penggunaan ATB (*Asphalt Treated Base*) karena campuran ini khusus diformulasikan untuk meningkatkan keawetan dan ketahanan kelelahan. Berfungsi sebagai lapis pondasi yang terletak dibawah lapis permukaan. Merupakan salah satu jenis dari konstruksi perkerasan lentur dan bagian dari aspal beton campur panas (Cholid, A, 1997

). Jenis perkerasan ini merupakan campuran agregat dan pengikat yang telah dipadatkan, dan diletakkan diatas lapisan pondasi bawah serta berfungsi untuk mendukung, menyebarkan beban dan tempat untuk meletakkan lapisan permukaan.

METODELOGI PENELITIAN

Sesuai dengan tujuan dari penelitian, yaitu untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan Abu Bagasse pada campuran ATB dan berapa kadar optimal Abu Bagasse sebagai bahan pengisi pada campuran ATB (*Asphalt Treated Base*) dari berbagai variasi campuran, maka dibuat rancangan penelitian dengan membuat benda uji sebanyak 11 kelompok. Masing-masing kelompok benda uji dibuat 3 (tiga) buah, dengan berat masing-masing benda uji 1200 gram. Rancangan campuran dengan menggunakan Metode Bina Marga.



Gambar 1. Kerangka Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Aspal

Untuk mengetahui pengaruh penambahan Abu Bagasse, maka dicari terlebih dahulu kadar aspal

optimumnya, yang mana variasi kadar aspal yang dipakai adalah dengan menggunakan campuran ATB penetrasi 80/100, yaitu 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7%, dari keseluruhan agregat.

Tabel 1. Hasil Uji Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum ATB Penetrasi 80/100

No.	Kadar Aspal (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Rongga Udara (%)	Marshall Quotient (KN/mm)
1.	5.0	2088.83	6.2	8.39	5.30
2.	5.0	2357.02	5.25	5.86	4.40
3.	5.0	2486.87	4.15	8.73	5.87
4.	5.0	2347.81	5.30	8.56	4.34
5.	5.0	2527.64	3.20	11.06	7.74
6.	5.5	2548.02	5.40	6.40	4.63
7.	5.5	2248.50	1.50	6.72	14.70
8.	5.5	2462.10	6.20	4.55	3.89
9.	5.5	2208.98	2.75	8.42	7.88
10.	5.5	2486.87	5.20	17.72	4.69
11.	6.0	1983.64	5.25	3.06	3.70
12.	6.0	1909.39	4.35	5.58	4.30
13.	6.0	2419.65	3.65	3.49	6.50
14.	6.0	2677.71	3.20	1.41	8.20
15.	6.0	2251.68	3.10	6.12	7.12
16.	6.5	3569.86	4.10	7.70	8.54
17.	6.5	2377.91	4.20	4.90	5.55
18.	6.5	1853.35	5.20	4.90	3.49
19.	6.5	1652.42	4.10	9.61	3.95
20.	6.5	1640.31	5.20	2.29	3.09
21.	7.0	1661.67	6.30	5.05	2.59
22.	7.0	1209.13	5.30	5.12	2.24
23.	7.0	992.89	3.10	7.46	3.14
24.	7.0	1244.99	6.75	9.07	1.81
25.	7.0	1041.28	4.10	10.23	2.49

Tabel 2. Hasil Uji Marshall Dengan Aspal Optimum Menggunakan Filler Abu Bagasse

No.	Kadar Abu Bagasse (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	Rongga Udara (%)	Marshall Quotient (KN/mm)
1.	0	1914.08	3.20	4.30	5.36
2.	0	2195.52	4.30	1.85	5.01
3.	0	2066.84	4.50	4.18	4.50
4.	10	1868.24	4.10	1.65	4.47
5.	10	1525.28	4.10	9.15	3.65
6.	10	1000.99	3.50	4.18	2.80
7.	20	1456.82	4.10	6.75	4.44
8.	20	1677.60	4.00	1.14	4.11
9.	20	1723.28	4.50	7.04	3.75
10.	30	2128.46	4.25	2.33	4.91
11.	30	1856.82	4.00	5.53	4.55
12.	30	1875.91	4.30	6.98	4.28
13.	40	2066.84	4.40	6.53	4.61
14.	40	1980.96	4.50	0.89	4.32
15.	40	1951.47	3.50	7.02	5.41
16.	50	2026.58	4.10	1.90	4.70
17.	50	2043.62	4.20	4.24	4.77
18.	50	1914.08	3.50	8.10	5.36
19.	60	2161.24	3.40	4.86	6.23
20.	60	1819.79	3.50	7.09	5.10
21.	60	1914.33	3.50	1.15	5.36
22.	70	1793.72	3.50	3.39	5.02
23.	70	1869.27	3.50	5.33	5.23
24.	70	2149.89	3.50	2.40	6.02
25.	80	1125.44	3.00	5.69	3.68
26.	80	1610.69	3.50	4.24	4.51
27.	80	2142.10	4.00	0.66	5.25
28.	90	1012.48	3.00	4.77	3.31
29.	90	1911.13	4.00	1.70	4.68
30.	90	1074.47	3.00	3.12	1.51
31.	100	1012.48	3.50	3.39	2.84
32.	100	909.17	3.00	4.24	2.97
33.	100	1000.99	3.00	0.66	3.27

Uji Statistik Dan Analisa Regresi

Untuk menganalisa variasi Abu Bagasse terhadap campuran ATB dicoba dengan menggunakan regresi non linier model parabola kuadratik, dengan bentuk persamaan $Y = a + bx + cx^2$. Dari hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut :

$$\sum Y = an + b \sum X + c \sum X^2$$

$$\sum XY = a \sum X + b \sum X^2 + c \sum X^3$$

$$\sum X^2 Y = a \sum X^2 + b \sum X^3 + c \sum X^4$$

Dari tabel didapatkan persamaan :

$$57159.59 = 33 a + 1650 b + 115500 c$$

$$2666223.50 = 1650 a + 115500 b + 9075000 c$$

$$174878271 = 115500 a + 9075000 b + 75999000 c$$

Dari ketiga persamaan diatas didapat :

$$a = 1672.50$$

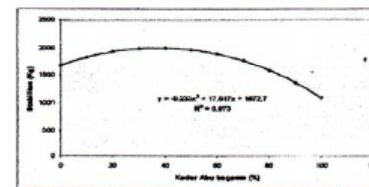
$$b = 17.544$$

$$c = -0.2336$$

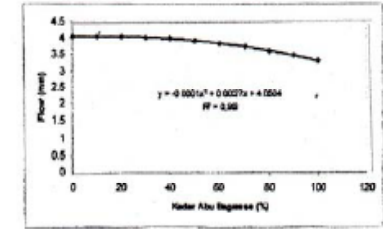
Maka persamaannya adalah : $Y = 1672.50 + (17.544) X - (0.2336) X^2$

$$R^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2 - (\sum Y - \bar{Y})^2}{(\sum Y - \bar{Y})^2}$$

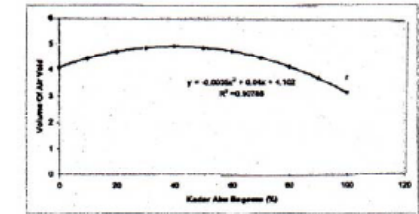
$$R^2 = \frac{(100659084) - (27680568)}{(100659084)} = 0.973$$



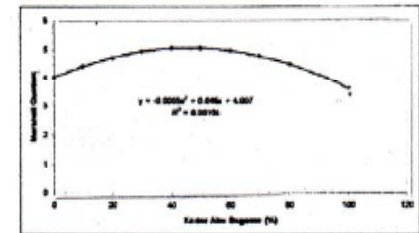
Gambar 2. Hubungan Penambahan Abu Bagasse Dengan Stabilitas



Gambar 3. Hubungan Penambahan Abu Bagasse Dengan Flow



Gambar 4. Hubungan Penambahan Abu Bagasse Dengan Rongga Udara



Gambar 5. Hubungan Penambahan Abu Bagasse Dengan Marshall Quotient

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan uji hipotesis yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar aspal optimum yang diperoleh dari metode Marshall sebesar 6,5% dengan nilai stabilitas rata-rata 2218,77 kg dan penambahan Abu Bagasse terhadap stabilitas

campuran ATB mengalami peningkatan sebesar 1464,84 kg dengan penambahan 10% Abu Bagasse sampai 1994,76 kg dengan penambahan 40% Abu Bagasse, hal ini disebabkan karena meningkatnya ikatan campuran aspal. Sedang untuk penambahan Abu Bagasse 50% - 100% mengalami penurunan stabilitas, hal ini dikarenakan rongga dalam campuran kecil yang mengakibatkan mudah terjadinya *bleeding*, sehingga stabilitas dan tahanan geser berkurang. Untuk nilai *flow* cenderung mengalami penurunan dari penambahan 20% Abu Bagasse, hal ini disebabkan karena rongga udara terisi oleh aspal. Dan nilai Marshall Quotient cenderung meningkat pada penambahan Abu Bagasse 10% dan 20%. Besarnya nilai Marshall Quotient dipengaruhi oleh nilai stabilitas dan nilai flow dengan kadar aspal optimum 6,5%, maka nilai Marshall Quotient sebesar 4,96 KN/mm. Nilai Marshall Quotient merupakan indikator kelenturan yang potensial terhadap keretakan.

2. Kadar Abu Bagasse optimum dengan penambahan variasi kadar Abu Bagasse yang berbeda akan menghasilkan kadar Abu Bagasse optimum untuk Marshall Quotient sebesar 46% dengan nilai Marshall Quotient sebesar 5,06 KN/mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakrie, Oemar, Tanpa Tahun, *Penelitian Laboratorium Terhadap Aspal Karet Untuk Perkerasan Jalan*, Palembang, UNSRI
- Cholid A, 1997, *Pengaruh Serbuk BAn Bekas Terhadap Sifat Campuran Aspal Pada Asphalt Treated Base*, Malang, Fakultas Teknik – Jurusan Teknik Sipil, UMM.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1978, *Bahan Perkerasan Jalan*, Jakarta, Ditjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Pondasi Atas* (Lataston) ATB, Jakarta, Ditjen Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1987, *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*, Jakarta, Ditjen Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- Ismanto, Bambang, 1993, *Bahan Perkerasan Jalan Campuran Agregat Aspal*, Banjarmasin, Universitas Lambung Mangkurat
- Priyo, P, 1998, *Campuran Hot Rolled Sheet Dengan Beberapa Filler*, Prosiding, Simposium I FSTPT, Institut Teknologi Bandung, Desember 1998
- Santoso Dwi, Retno dan Kusnadi, Mustajab Hary, 1992, *Analisa Regresi*, Andi Offset, Yogyakarta
- Sukirman, Silvia, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung
- Sukirman, Silvia, 2003, *Beton Aspal Campuran Panas*, Nova, Bandung.
- Syahdanulirwan, M, 1996, *Analisis Spesifikasi Dan Penyusunan Spesifikasi Baru Untuk Campuran Aspal Panas*, Jakarta, Puslitbang, Departemen Pekerjaan Umum.
- Syaiful, Andi, 2001, *Perbandingan Karakteristik Campuran Aspal Penetrasi 60/70 Dengan Aspal Emulsi Jenis Cationic Rapid Setting Pada Campuran ATB*, Malang, Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang
- Tim Jurusan Teknik Sipil, 1992, *Aspal Beton Campuran Panas*, Malang, Petunjuk Praktikum Jalan Raya, Lab. Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang