

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDY KOMPARASI ANTARA PENGGUNAAN BATU  
LINTANG (KALSIT) DAN ABU BATU SEBAGAI *FILLER*  
UNTUK CAMPURAN ASPAL BETON (LASTON)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Tingkat Sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun Oleh :

**CECEP SAPUTRA / L2A 000 046**

**DICKY SATRIOTOMO / L2A 000 054**

Semarang , 2007

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Djoko Purwanto, MS  
NIP: 131 668 509

Kami Hari Basuki ST, MT  
NIP : 131 764 881

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.  
NIP 131 459 442

## RINGKASAN

Material *filler* merupakan salah satu bahan penyusun perkerasan jalan yang dipakai untuk campuran aspal beton. Bahan *filler* standar yang pada umumnya sering digunakan adalah abu batu, semen, dan kapur. Namun bahan tersebut relatif mahal dan ketersediaannya cukup terbatas, sehingga banyak dilakukan upaya untuk menggunakan bahan lain dengan memanfaatkan bahan limbah. Dalam hal ini penyusun tertarik untuk menggunakan batu lintang yang merupakan limbah dari penambangan batu kapur dan dikomparasikan dengan abu batu yang juga merupakan limbah dari *stone crusher* sebagai bahan *filler* standar.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan membandingkan nilai-nilai stabilitas, *flow* (kelelehan), *density* (kepadatan), VITM (*Void In The Mix*), dan *Marshall Quotient* dari campuran beton aspal (Laston) dengan bahan pengisi batu lintang dan abu batu sebagai standarnya. Selain itu membandingkan kadar aspal optimum dari kedua bahan *filler* dengan acuan pencarian kadar aspal optimum dari Bina Marga.

Bahan yang digunakan adalah berupa agregat kasar dari Pudak Payung, agregat halus dari Muntilan, dan *filler* abu batu hasil *stone crusher* dari Jaya Mix. Batu lintang (kalsit) berasal dari Ponjong Gunung Kidul. Aspal AC 60-70 produksi Pertamina. Untuk mencari benda uji yang optimum, dilakukan pengujian dengan tes *Marshall*. Kadar aspal optimum yang dicapai untuk campuran dengan *filler* batu lintang adalah 6,59% dan 6,78% untuk abu batu. Di samping itu benda uji dengan Kadar Aspal Optimum juga diteliti dengan *Immersion Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai stabilitas, VITM dan *Marshall Quotient* untuk campuran yang menggunakan *filler* batu lintang (kalsit) lebih baik 0,3% - 3% dari nilai campuran yang menggunakan *filler* abu batu. Sedangkan untuk nilai *density* dan *flow* campuran dengan *filler* batu lintang masih dibawah 1,25% - 12% dari nilai dengan campuran abu batu. Oleh karena itu batu lintang dapat dijadikan alternatif pengganti untuk *filler* yang digunakan dalam campuran beton aspal (Laston) karena dapat memenuhi spesifikasi karakteristik yang diisyaratkan oleh Bina Marga.

Kata kunci : Batu Lintang, Abu Batu dan Pengujian *Marshall*.

## KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum, Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ***“STUDI KOMPARASI ANTARA PENGGUNAAN BATU LINTANG (KALSIT) DAN ABU BATU SEBAGAI FILLER UNTUK CAMPURAN BETON ASPAL (LASTON)”*** untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dasar pemikiran dan pengambilan keputusan penulis dalam menentukan pilihan materi penelitian ini adalah : pemanfaatan sumber daya alam lokal, yaitu Batu Lintang (kalsit) yang mempunyai nilai ekonomis tergolong murah dan cara memperolehnya mudah dan banyak terdapat di alam khususnya di daerah Gunung Kidul dan daerah pantai selatan Pulau Jawa.

Pembuatan laporan tugas akhir ini, data-data yang penulis peroleh adalah melalui pengujian secara langsung terhadap campuran beton aspal yang mengacu pada buku-buku literatur dan pengetahuan yang telah didapat selama mengikuti perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala bantuan dan bimbingan kepada penulis sampai terselesaikannya laporan tugas akhir ini, antara lain kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Djoko Purwanto, MS selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
3. Kami Hari Basuki, ST, MT selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukannya kepada penulis.
4. Ir. Dwi Kurniani, Ms selaku dosen Wali.
5. Dosen – dosen jurusan Teknik Sipil Undip Semarang.
6. Almarhum Ir. Dasat Widodo, MT dan Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT selaku Ketua dan Sekretaris Laboratorium Transportasi Undip yang telah memberikan bimbingan dan fasilitas laboratorium bagi penulis untuk melakukan penelitian.

7. Rama dan Joko Sukamto selaku asisten Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Sipil Fakultas Teknik Undip yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.
8. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan banyak dorongan, bimbingan dan doa restu selama penyusunan laporan tugas akhir.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Undip khususnya angkatan 2000 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan laporan tugas akhir.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan-kekurangan penulisan baik dari segi isi maupun penyajiannya. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi masyarakat, para praktisi serta para mahasiswa, khususnya rekan-rekan di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna baik isi maupun penyajiannya, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Wassalaamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang ,      Februari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>RINGKASAN</b> .....	.iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Manfaat Penelitian .....	2
1.3. Maksud Penelitian .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	2
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Tinjauan Umum .....	5
2.2. Bahan Perkerasan .....	7
2.2.1. Aspal .....	7
2.2.1.1. Sifat Aspal .....	9
2.2.1.2. Pengujian Bahan Aspal .....	11
2.2.2. Agregat .....	12
2.2.2.1. Klasifikasi Agregat .....	18
2.2.2.2. Sifat Agregat .....	18
2.2.2.3. Bentuk dan Tekstur Agregat .....	18
2.2.2.4. Kebersihan Permukaan .....	20
2.2.2.5. Daya Lekat Terhadap Aspal .....	21
2.2.2.6. Porositas Agregat .....	21

2.2.2.7. Pengujian Agregat .....	21
2.3. Gradasi Agregat .....	22
2.3.1. <i>Gradation Master Band</i> .....	22
2.3.2. Pengaruh Gradasi Terhadap Karakteristik Campuran ...	25
2.4. Lapis Aspal Beton (Laston) .....	25
2.5. Karakteristik Marshall .....	26
2.5.1. Stabilitas ( <i>Stability</i> ) .....	26
2.5.2. Kelelahan ( <i>Flow</i> ) .....	27
2.5.3. Kerapatan ( <i>Density</i> ) .....	28
2.5.4. <i>Void In The Mix</i> (VITM) .....	29
2.5.5. <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFWA) .....	30
2.5.6. <i>Void In Mineral Agregat</i> (VMA) .....	31
2.5.7. <i>Marshall Quotient</i> (MQ) .....	32
2.6. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	32

### **BAB III DESAIN DAN METODOLOGI PENELITIAN .....**

3.1. Umum .....	34
3.2. Metode dan Desain .....	37
3.3. Material Untuk Penelitian .....	37
3.4. Peralatan Yang Digunakan .....	37
3.5. Prosedur Penelitian .....	38
3.5.1. Persiapan dan Penyediaan Bahan .....	38
3.5.2. Persyaratan Bahan .....	38
3.5.2.1. Agregat .....	38
3.5.2.2. Aspal .....	39
3.5.2.1. Campuran Laston .....	40
3.5.3. Pemeriksaan Bahan .....	41
3.5.3.1. Pemeriksaan Agregat .....	41
3.5.3.2. Pemeriksaan <i>Filler</i> .....	43
3.5.3.3. Pemeriksaan Aspal .....	43
3.5.4. Absorpsi Aspal .....	45
3.5.5. Penentuan Gradasi Campuran .....	45

3.5.6. Pengujian .....	46
3.5.6.1. Uji <i>Marshall</i> .....	46
3.5.6.2. Uji Perendaman <i>Marshall (Immersion Test)</i> .....	46
3.5.7. Jumlah Benda Uji Yang Dibutuhkan .....	47
3.5.8. Analisa Hasil Pengujian .....	47
3.6. Analisis Perhitungan Karakteristik <i>Marshall</i> .....	48
<b>BAB IV ANALISA DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
4.1. Hasil Pengujian .....	52
4.1.1. Pengujian Agregat .....	52
4.1.1.1. Hasil Pengujian Agregat .....	52
4.1.1.2. Analisa Saringan Agregat .....	52
4.1.2. Pengujian Aspal .....	54
4.1.3. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> .....	55
4.1.4. Kadar Aspal Optimum .....	56
4.2. Analisa Penelitian .....	60
4.2.1. Analisis Pengaruh Kadar Aspal .....	61
4.2.1.1. <i>Density /</i> Kepadatan .....	61
4.2.1.2. Stabilitas .....	62
4.2.1.3. Kelelahan / <i>Flow</i> .....	63
4.2.1.4. <i>Marshall Quotient</i> .....	64
4.2.1.5. VITM .....	65
4.2.2. Analisis Pada Kondisi Kadar Aspal Optimum .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan .....	69
5.2. Saran .....	71

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **DAFTAR LAMPIRAN**

- A. Surat - surat
- B. Data Laboratorium Untuk Pengujian Agregat
- C. Data Laboratorium Untuk Pengujian Bahan Aspal
- D. Data Laboratorium Untuk *Marshall* Test

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik batu lintang .....	16
Tabel 2.2. Karakteristik abu batu.....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi gradasi agregat Laston.....	24
Tabel 2.4 Pengaruh terhadap karakteristik campuran Laston.....	25
Tabel 3.1 Persyaratan agregat kasar dan agregat halus .....	39
Tabel 3.2 Persyaratan gradasi agregat untuk Laston.....	39
Tabel 3.3 Persyaratan AC penetrasi 60/70.....	40
Tabel 3.4 Persyaratan karakteristik campuran Lapis Aspal Beton.....	40
Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil pengujian agregat.....	52
Tabel 4.2 Kombinasi analisa saringan fraksi abu batu.....	53
Tabel 4.3 Kombinasi analisa saringan fraksi batu lintang.....	53
Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil pengujian aspal penetrasi 60/70.....	54
Tabel 4.5 Rekapitulasi pengujian <i>Marshall</i> dengan <i>filler</i> abu batu.....	55
Tabel 4.6 Rekapitulasi pengujian <i>Marshall</i> dengan <i>filler</i> batu lintang.....	56
Tabel 4.7 Kadar aspal optimum Camp. Laston dengan <i>filler</i> abu batu.....	59
Tabel 4.8 Kadar aspal optimum Camp. Laston dengan <i>filler</i> batu lintang.....	60
Tabel 4.9 Hasil pengujian <i>Marshall Test</i> dengan kadar aspal optimum .....	66
Tabel 4.10 Hasil pengujian <i>Immersion Test</i> dengan kadar aspal Optimum .....	67



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk – bentuk agregat.....	20
Gambar 2.2 Gambar ilustrasi gradasi agregat.....	23
Gambar 2.3 Spesifikasi gradasi agregat Laston.....	24
Gambar 3.1 Bagan alir metodologi penelitian .....	35
Gambar 4.1 Grafik Kombinasi Analisis saringan <i>filler</i> abu batu.....	53
Gambar 4.2 Grafik Kombinasi analisis saringan <i>filler</i> batu lintang.....	54
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan <i>density</i> .....	57
Gambar 4.4 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai stabilitas.....	57
Gambar 4.5 Grafik Hubungan antara kadar aspal dengan nilai <i>flow</i> .....	58
Gambar 4.6 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dengan Nilai MQ.....	58
Gambar 4.7 Grafik Hubungan antara kadar Aspal dengan nilai VITM.....	59
Gambar 4.8 Grafik Kombinasi analisa saringan abu batu dengan batu lintang..	61
Gambar 4.9 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan <i>density</i> .....	62
Gambar 4.10 Grafik hubungan antara kadar aspal dengan nilai stabilitas.....	63
Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara kadar aspal dengan nilai <i>flow</i> .....	64
Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara kadar aspal dengan nilai <i>flow</i> .....	65
Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM.....	66