

LAPORAN PENELITIAN  
KATEGORIA



PENGARUH ASBUTON TERHADAP KARAKTERISTIK  
MARSHALL PERKERASAN DAUR ULANG DENGAN PEREMAJA  
OLI BEKAS DAN SOLAR

Oleh :

Ir. Ludfi Djakfar, MSCE, Ph.D	0009076405
Hendi Bowoputro, ST., MT.	0010097505
Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D.	0010026803
Ir. Gagoek Soenar Prawito	0007085712
Whinda Pratiwi	105060100111026

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2014  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak  
Nomor :06/UN10.6/PG/2014  
Tanggal : 21 April 2014

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG  
SEPTEMBER 2014

## HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Penelitian : Pengaruh Asbuton Terhadap Karakteristik Marshall Perkerasan Daur Ulang Dengan Peremaja Oli Bekas Dan Solar
- Kategori Penelitian : A
- Ketua Tim Peneliti :  
Nama Lengkap : Ir. Ludfi Djakfar, MSCE., PhD.  
a. NIDN : 0009076405  
b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
c. Program Studi : Teknik Sipil  
d. No. HP : 08123314402  
e. Alamat surel (email) : ldjakfar@brawijaya.ac.id
- Anggota Peneliti (1)  
a. Nama Lengkap : Hendi Bowoputro, ST., MT.  
b. NIDN : 0010097505  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (2)  
a. Nama Lengkap : Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng., Ph.D.  
b. NIDN : 0010026803  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (3)  
a. Nama Lengkap : Ir. Gagoek Soenar Prawito  
b. NIDN : 0007085712  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (4)  
a. Nama Lengkap : Whinda Pratiwi  
b. NIDN : 105060100111026  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Lama Penelitian Keseluruhan : 6 bulan
- Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 18.000.000,-
- Biaya Tahun Berjalan : -

Mengetahui,  
Ketua BPP Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya

Dr. Eng. Denny W. .ST., MT  
NIP. 19750113 200012 1 001

Malang, 29 September 2014

Ketua Peneliti,

Ir. Ludfi Djakfar, MSCE, PhD  
NIP. 19640709 199002 1 001

Mengetahui,  
Dean Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



Dr. H. Rito Tri Juwono, MT.  
NIP. 19700721 200012 1 001

## IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Pengaruh Asbuton Terhadap Karakteristik Marshall Perkerasan Daur Ulang dengan Peremaja Oli Bekas dan Solar
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Tim Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Ir. Ludfi Djakfar, MSCE, Ph.D
  - b. Bidang Keahlian : Transportasi
  - c. Jabatan Struktural : KKDK Transportasi
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - e. Fakultas / Jurusan / PS : Teknik Sipil
  - f. Alamat surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145
  - g. Telepon / Faks : (0341) 580120
  - h. Email : civil@brawijaya.ac.id

4. Anggota tim peneliti
  - a. Dosen:

No	Nama dan gelar	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Hendi Bowoputro, ST, MT.	Transportasi	FT UB	10 jam
2.	Ir. Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD	Transportasi	FT UB	10 jam
3.	Ir. Gagoek Soenar P	Transportasi, Manajemen Konstruksi	FT UB	10 jam

- b. Nama mahasiswa : Whinda Pratiwi (NIM.105060100111026)

5. Objek penelitian : Perkerasan aspal dengan asbuton
6. Masa pelaksanaan penelitian:
  - a. Mulai : Mei 2014
  - b. Berakhir : September 2014
7. Anggaran yang diusulkan : Rp.18.000.000,- (delapan belas juta rupiah)
8. Lokasi penelitian : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UB
9. Hasil yang ditargetkan : Asbuton dapat dimanfaatkan dalam perkerasan
10. Institusi lain yang terlibat : Tidak ada
11. Keterangan lain yang dianggap perlu : -

## RINGKASAN

Teknologi perkerasan daur ulang dapat mengembalikan kekuatan perkerasan, mengurangi ketergantungan terhadap material baru, dan mengurangi limbah perkerasan yang saat ini pemanfaatannya kurang optimal. Pada metode pencampuran aspal dingin (*coldmix*), digunakan peremaja untuk melunakkan aspal yang terkandung dalam perkerasan daur ulang. Peremaja yang digunakan yaitu oli bekas dan solar dengan proporsi oli bekas : solar yaitu 0 : 100, 25 : 75, 50 : 50, 75 : 25, dan 100 : 0, dengan kadar peremaja yang dicampurkan 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap berat benda uji. Selain itu digunakan asbuton sebagai *filler* untuk mengisi rongga kosong dalam agregat perkerasan daur ulang. Kadar asbuton yang dicampurkan yaitu 3%, 6%, 9% dan 12% terhadap berat benda uji. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode regresi dan metode analisis ragam dengan menggunakan rancangan acak lengkap. Berdasarkan hasil dari metode tersebut, asbuton memberikan pengaruh bagi nilai stabilitas yang dihasilkan. Semakin banyak asbuton yang dicampurkan maka nilai stabilitas semakin meningkat. Proporsi yang paling optimum yaitu 75 : 25 dengan kadar asbuton 12% dan peremaja 2,9%. Dari nilai stabilitas benda uji yang diperoleh, nilai stabilitas benda uji tidak memenuhi standar Laston, namun dapat dijadikan alternatif pengganti Latasir.

**Kata Kunci :** Asbuton, Oli Bekas, Perkerasan Daur Ulang, Solar, Stabilitas

## SUMMARY

Pavement recycling technology can restore the strength of the pavement, reduce dependence on new materials, and reduce the pavement waste which less optimal utilization. In cold asphalt mixing method (*coldmix*), fluxing used to soften asphalt contained in the recycled pavement. Fluxing used is the used oil and solar with proportion of used oil : solar is 0: 100, 25: 75, 50: 50, 75: 25, and 100: 0, which is mixed with fluxing contents of 2%, 4%, 6%, 8%, and 10% of the weight of the test specimen. Also was used asbuton as a filler to fill empty void in pavement recycling aggregate. Asbuton contents are mixed, that are 3%, 6%, 9% and 12% of the weight of the test specimen. Methods of analysis data used in this study is the regression method and variance analysis methods using a completely randomized design. Based on the results of these methods, asbuton give effect to the resulting stability value. The more asbuton are mixed then the values of stability are increasing. The most optimum proportion is 75: 25, with contents of abuton is 12% and fluxing is 2.9%. From the specimen stability values obtained, the stability value of the test specimen does not meet the standards "*laston*" (asphalt concrete layer), but can be used as an alternative to replace "*latasir*" (asphalt sand thin layer).

**Keywords:** Asbuton, Used Oil, Pavement Recycling, Solar, Stability

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kadar asbuton optimum untuk mendapatkan nilai stabilitas optimum perkerasan daur ulang adalah 12%, dengan kadar bahan peremaja 2,9%, pada proporsi 75 : 25 diperoleh nilai stabilitas optimum 236,168 kg.
- 2) Nilai stabilitas hasil penelitian dibandingkan dengan nilai stabilitas hasil *core drill*, mengalami penurunan drastis hingga 81,93%. Persentase tersebut diperoleh dari rata-rata nilai stabilitas proporsi 75 : 25 sebesar 169,505 kg dibandingkan dengan nilai rata-rata nilai stabilitas *core drill* sebesar 938 kg.
- 3) Berikut pengaruh kadar asbuton terhadap nilai stabilitas benda uji :
  - a) Hubungan antara nilai stabilitas dengan kadar asbuton yaitu berbanding lurus, dimana nilai stabilitas mengalami peningkatan dengan semakin banyaknya kadar asbuton yang ditambahkan. Namun pada proporsi 0 : 100 dan 100 : 0 mengalami perbedaan karena pada proporsi tersebut nilai stabilitas mengalami penurunan.
  - b) Semakin banyak asbuton dan semakin sedikit bahan peremaja yang dicampurkan maka nilai stabilitas yang dihasilkan semakin tinggi. Dari hasil penelitian ini, didapatkan hipotesa bahwa asbuton tidak sepenuhnya menjadi aspal, melainkan lebih bekerja sebagai bahan pengganti agregat (*filler*), sehingga asbuton mampu memperbaiki gradasi agregat.
  - c) Semakin sedikit persentase minyak solar yang dicampurkan maka nilai stabilitas semakin meningkat. Dari hasil penelitian ini, didapatkan hipotesa bahwa minyak solar cenderung mengaktifkan asbuton dibandingkan dengan oli bekas. Karena benda uji dengan minyak solar terlihat lebih banyak mengandung aspal (*bleeding*) dibandingkan dengan oli bekas.
- 4) Kadar bahan peremaja 8% dan 10% tidak bisa digunakan karena semakin banyak peremaja mengakibatkan nilai stabilitas turun. Terlalu banyak peremaja dapat mengakibatkan *bleeding* pada benda uji.
- 5) Pada proporsi 25 : 75, 50 : 50, dan 75 : 25 belum didapatkan kadar asbuton optimum, karena pada grafik menunjukkan nilai stabilitas yang terus meningkat dan belum menunjukkan penurunan pada kadar asbuton 12%.

- 6) Stabilitas yang diperoleh dari hasil penelitian perkerasan daur ulang tidak memenuhi syarat perkerasan Lapis Aspal Beton (LASTON) yaitu minimal 800 kg. Namun hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti perkerasan Lapis Tipis Aspal Pasir (LATASIR) dengan syarat nilai stabilitas minimal 200 kg.
- 7) Peremaja yang digunakan kurang sesuai untuk perkerasan daur ulang ini. Hal ini dapat dilihat dari nilai stabilitas yang masih dibawah standar perkerasan untuk lalu lintas berat.

## 6.2 Saran

Pada penelitian ini, terdapat beberapa hal yang menyebabkan kurang maksimalnya hasil penelitian. Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah :

- 1) Penggunaan asbuton sebagai *filler* agregat sebaiknya ditingkatkan karena dapat meningkatkan nilai stabilitas. Hal ini disebabkan asbuton memiliki kandungan bitumen yang mampu meningkatkan daya ikat antar agregat.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar asbuton optimum yang dibutuhkan. Hal ini disebabkan kadar asbuton 12% belum mengalami penurunan stabilitas.
- 3) Penggunaan asbuton sebaiknya menggunakan proporsi oli bekas : minyak solar dengan perbandingan 75 : 25 dengan kadar bahan peremaja 2,9% dari berat benda uji.
- 4) Dalam metode *coldmix*, lama waktu pemeraman dapat mempengaruhi nilai stabilitas yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu penambahan lama waktu pemeraman.
- 5) Dalam melakukan daur ulang perkerasan sebaiknya ditinjau terlebih dahulu mengenai spesifikasi gradasi agregat yang ada. Sehingga dapat diketahui perlu tidaknya penambahan atau pengurangan agregat sesuai dengan SNI.
- 6) Pada penelitian ini, sebaiknya pemanfaatan aspal daur ulang digunakan sebagai LATASIR, karena dari hasil penelitian ini dan penelitian terdahulu didapatkan hasil yang mendekati ketentuan sifat-sifat LATASIR. Dimana LATASIR sebagai lapisan aus berfungsi sebagai permukaan jalan yang anti selip, perlindungan kedap air dan menahan langsung beban lalu lintas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ansyori, A. A., 2010. *Penggunaan Pertamax sebagai Modifier pada Lasbutag (Lapisan Aspal Buton Beragregat) untuk Perkerasan Jalan*. Naskah Publikasi
- Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Kementerian Pekerjaan Umum, Standar Nasional Indonesia, *Tata Cara Pelaksanaan Lapis Asbuton Agregat (LASBUTAG)*, SNI 03-2852-1992
- Boentarto. 2003. *Panduan Praktis Tune Up Mesin Mobil, cetakan 1*. Jakarta : Kawan Pustaka
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2006. *Pemanfaatan Asbuton*, No : 001 – 01 / BM / 2006
- Eka Ambarwati. 2010. *Kajian Kuat Tekan terhadap Karakteristik Aspal Beton pada Campuran Hangat dengan Modifikasi Agregat Baru-RAP dan Aspal Residu Oli*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. Skripsi
- Iqbal, M. M., & Rizaldy, T. 2013. *Pengaruh Variasi Pencampuran Oli Bekas dan Waktu Pemeraman terhadap Stabilitas Campuran Aspal Daur Ulang*. Malang : Universitas Brawijaya. Skripsi
- Kasan, Muhammad. 2009. *Karakteristik Stabilitas dan Stabilitas Sisa Campuran Beton Aspal Daur Ulang*. Palu : Universitas Tadulako. Jurnal
- Meindiar Wikanta. 2010. *Karakteristik Marshall pada Aspal Beton Campuran Hangat dengan Modifikasi Agregat-RAP dan Aspal-Residu Oli*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. Skripsi
- Nisfiannoor, Muhammad. 2009. *Pendekatan Statistika Modern untuk Ilmu Sosial*. Jakarta : Salemba Humanika
- Selamet Riyadi. 2007. *Pengaruh Campuran Bahan Bakar Minyak Kerosin dengan Minyak Pelumas dan Variasi Putaran Mesin terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel Kama*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. Skripsi
- Santoso, Singgih. 2010. *Statistik Multivariat*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo

- Setiawan, Arief. 2011. *Studi Penggunaan Asbuton Butir terhadap Karakteristik Marshall Asphaltic Concrete Wearing Course Asbuton Campuran Hangat (AC-WC-ASB-H)*.  
Jurnal
- Suharto, Ign, Dkk, 2004. *Perekayasaan Metodologi Penelitian*. Yogyakarta : Andi Offset
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Pusat Litbang PU. *Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall*, SNI 06-2489-1991
- Pusat Litbang PU. *Tata Cara Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (LASTON) untuk Jalan Raya*, SNI 03-1737-1989
- Welly Pradipta. 2010. *Karakteristik Permeabilitas pada Aspal Beton Campuran Hangat untuk Campuran antara Agregat Baru - Reclaimed Asphalt Pavement dan Aspal-Residu Oli*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret. Skripsi
- Wignall, Arthur et al. 2003. *Proyek Jalan Teori dan Praktek*. Jakarta : Erlangga.
- Yitnosumarto, Suntoyo. 1993. *Percobaan Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama