

**STUDI PENGGUNAAN FLY ASH SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON DENGAN PENGUJIAN MARSHALL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mendapatkan gelar
Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

FARHANDRY SYAPUTRA

53071001605

Dosen Pembimbing

Ir. H. Wirawan Jatmiko, MM

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

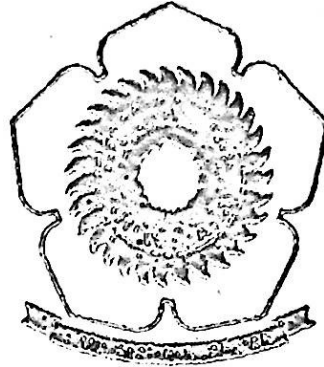
2012

S
620.19107

R 5249 / 5266

Fa^r STUDI PENGGUNAAN FLY ASH SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON DENGAN PENGUJIAN MARSHALL

S
2012



LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mendapatkan gelar
Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Sriwijaya

Oleh:

FARHANDRY SYAPUTRA

53071001005

Dosen Pembimbing

Ir. H. Wirawan Jutwiko, MM

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2012

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : FARHANDRY SYAPUTRA
NIM : 53071001005
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PENGGUNAAN *FLY ASH* SEBAGAI
FILLER PADA CAMPURAN LAPIS ASPAL
BETON (AC-WC) DENGAN PENGUJIAN
MARSHALL**

**Palembang, Mei 2012
Mengetahui/menyetujui
Ketua Jurusan,**



**Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE
Nip. 19581211 198703 1 002**

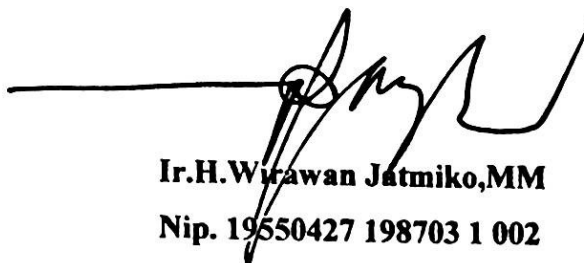
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FARHANDRY SYAPUTRA
NIM : 53071001005
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : STUDI PENGGUNAAN FLY ASH SEBAGAI
FILLER PADA CAMPURAN LAPIS ASPAL
BETON (AC-WC) DENGAN PENGUJIAN
MARSHALL**

Palembang, Mei 2011

Dosen Pembimbing,



Ir.H.Wirawan Jatmiko,MM
Nip. 19550427 198703 1 002

ABSTRAK

Pada umumnya perkerasan jalan adalah bagian dari jalur lalu lintas yang bila diperhatikan secara structural pada penampang melintang jalan, merupakan penampang struktur badan jalan. Adapun jenis perkerasan lalu lintas, baiknya dapat memfasilitasi sejumlah pergerakan lalu lintas yang ada, baik itu berupa jasa angkutan manusia, atau jasa angkutan barang berupa seluruh komoditas yang diizinkan untuk berlalu lalang di jalan tersebut. Maka dari itu diperlukan penelitian baru untuk mendapatkan hasil perkerasan lentur (fleksible pavement) yang baik dengan cara memodifikasi campuran dari perkerasan yang telah ada sebelumnya. Pada penelitian yang akan dilakukan ini adalah dengan cara mengganti *fly ash* sebagai *filler* yang mengganti fungsi dari semen yang sering dipakai sebagai campuran normal ke dalam campuran Laston Wearing Course (AC-WC), dan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *fly ash* tersebut layak atau tidak digunakan sebagai bahan pengganti semen.

Fly Ash merupakan material berukuran seperti semen dan bahan sisa dari hasil pembakaran batubara yang digunakan di pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Dalam percobaan ini variasi kadar aspal yang digunakan adalah 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. Nilai kadar aspal optimum didapat dengan menggunakan metode marshall. Dari hasil percobaan didapat nilai kadar aspal optimum penggunaan *fly ash* adalah 6,65%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan YME karena atas rahmat dan anugrah- Nya saya dapat membuat Laporan Tugas Akhir ini tepat waktunya.

Laporan ini dibuat guna melengkapi syarat untuk mengambil Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini saya banyak mendapat bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu melalui kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.MSCE, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. H. Wirawan Jatmiko, MM, Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir
3. Dosen-dosen teknik Sipil
4. Staff dan karyawan Laboratorium Balai Jalan Nasional III Pu Bina Marga Palembang
5. Kedua orang tua, dan Keluarga yang memberikan doa dan semangat
6. Teman-teman seperjuangan Bung Sandy dan Bang rio yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas akhir ini
7. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2007 Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan positif

Terima kasih atas semua bimbingan, nasehat, doa dan bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Sangat disadari dalam penyusunan laporan ini banyak kekeliruan dan kesalahan. Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi kita semua Amin.

Palembang, Mei 2012

Penulis



DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR 0000143481

TANGGAL : 12.1 OCT 2014

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar.....	vi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lapis Beton Aspal.....	4
2.2 Material.....	4
2.2.1 Aspal.....	4
2.2.2 Agregat.....	5
2.2.2.1 Jenis Agregat.....	10
2.2.3 Bahan Pengisi (Filler).....	10
2.2.3.1 Fly Ash Batubara.....	12
2.3 Ikatan Aspal Dan Agregat.....	13
2.4 Persyaratan Perencanaan Campuran Beraspal Panas.....	13
2.5 Metode Pengujian Marshall.....	15

BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum.....	20
---------------	----

3.2 Cara Mendapatn Data.....	20
3.2.1 Asal Bahan.....	20
3.3 Pembuatan Benda Uji.....	20
3.4 Pengujian Marshall.....	20
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian Material.....	22
4.2 Hasil Pengujian Campuran.....	23
4.2.1 Perhitungan Kadar Aspal.....	23
4.2.2 Komposisi Campuran.....	24
4.3 Hasil Pengujian Marshall.....	25
4.3.1 Hasil Pengujian Marshall Fly Ash.....	25
4.3.2 Hasil Pengujian Marshall Normal.....	29
4.4 Pembahasan.....	33
4.4.1 Stabilitas.....	33
4.4.2 Flow/ Kelelahan.....	34
4.4.3 VIM (Void In The Mix)/ Rongga Dalam Campuran.....	36
4.4.4 VMA (Void In The Mix Agregate)/ Rongga Antara Agregat.....	37
4.4.5 VFA (Void Filled With Asphalt).....	38
4.4.6. Marshall Quotient (QM).....	40
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi aspal keras.....	5
Tabel 2.2 Komposisi agregat gradasi ideal bagian atas daerah larangan.....	8
Tabel 2.3 Ukuran bukaan saringan.....	8
Tabel 2.4 Jenis pengujian kebersihan agregat.....	10
Tabel 2.5 Ketentuan sifat-sifat campuran.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian aspal.....	29
Tabel 4.2 Hasil pengujian agregat.....	29
Tabel 4.3 Komposisi agregat gradasi ideal.....	30
Tabel 4.4 Komposisi agregat.....	31
Tabel 4.5 Komposisi JMF berdasarkan gradasi ideal.....	31
Tabel 4.6 Rerata hasil pengujian marshall dengan kadar filler fly ash 7%.....	32
Tabel 4.7 Rerata hasil pengujian marshall campuran normal 7%.....	32
Tabel 4.8 Rekapitan kadar aspal dan KAO Fly Ash Dan campuran normal.....	40
Tabel 4.9 Rerata hasil pengujian stabilitas dengan kadar aspal.....	40
Tabel 4.10 Rerata hasil pengujian flow dengan kadar aspal.....	42
Tabel 4.11 Rerata hasil pengujian VIM dengan kadar aspal.....	43
Tabel 4.12 Rerata hasil pengujian VMA dengan kadar aspal.....	44
Tabel 4.13 Rerata hasil pengujian VFA dengan kadar aspal.....	46
Tabel 4.14 Rerata hasil pengujian MQ dengan kadar aspal.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik hubungan antara kadar aspal dgn nilai stabilitas Fly Ash...	26
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn flow Fly Ash.....	26
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VIM Fly Ash.....	27
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VMA Fly Ash.....	27
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VFA Fly Ash.....	27
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai MQ Fly Ash.....	28
Gambar 4.7 Grafik kadar aspal optimum filler fly ash 7%.....	28
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai stabilitas normal...	29
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn flow normal.....	30
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VIM normal.....	30
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VMA normal.....	31
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai VFA normal.....	31
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Antara kadar aspal dgn nilai MQ normal.....	32
Gambar 4.14 Grafik kadar aspal optimum campuran normal 7%.....	32
Gambar 4.15 Grafik perbandingan stabilitas fly ash dan campuran normal.....	34
Gambar 4.16 Grafik perbandingan nilai flow fly ash dan campuran normal.....	35
Gambar 4.17 Grafik perbandingan nilai VIM fly ash dan campuran normal.....	36
Gambar 4.18 Grafik perbandingan nilai VMA fly ash dan campuran normal.....	38
Gambar 4.19 Grafik perbandingan nilai VFAfly ash dan campuran normal.....	39
Gambar 4.20 Grafik perbandingan nilai MQ fly ash dan campuran normal.....	40

BAB I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Aspal beton sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Penggunaannya pun di Indonesia dari tahun ke tahun makin meningkat. Hal ini disebabkan aspal beton mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan bahan-bahan lain, diantaranya harganya yang relatif lebih murah dibanding beton, kemampuannya dalam mendukung beban berat kendaraan yang tinggi dan dapat dibuat dari bahan-bahan lokal yang tersedia dan mempunyai ketahanan yang baik terhadap cuaca. Aspal beton atau *asphaltic concrete* adalah campuran dari agregat bergradasi menerus dengan bahan bitumen. Kekuatan utama aspal beton ada pada keadaan butir agregat yang saling mengunci dan sedikit pada pasir sebagai mortar. Pengalaman para pembuat aspal beton mengatakan bahwa campuran ini sangat stabil tetapi sangat sensitif terhadap variasi dalam pembuatannya dan perlu tingkat *quality control* yang tinggi dalam pembuatannya. Di samping kecukupan *workability* memiliki empat sifat dasar aspal beton yang harus diperhatikan dalam merencanakan campuran aspal beton, yaitu:

1. *Stabilitas.*
2. *Durabilitas*
3. *Fleksibilitas.*
4. *Skid Resistance*

Apabila keempat sifat tidak dapat diwujudkan secara optimum, maka perencanaan campuran aspal beton, seperti halnya perencanaan campuran-campuran lain maka akan ada penyesuaian kembali. Karena campuran yang baik harus mempunyai kecukupan dalam keempat sifat di atas.

Bahan pengisi dalam campuran aspal beton adalah bahan yang lolos saringan No.200 (0,075 mm). Macam-macam bahan pengisi yang dapat digunakan ialah: abu batu, kapur padam, *portland cement*, debu dolomite, abu terbang, debu tanur tinggi pembuat semen atau bahan mineral tidak plastis lainnya. Banyaknya bahan pengisi dalam campuran aspal beton sangat dibatasi. Kebanyakan bahan pengisi, maka campuran akan sangat kaku dan mudah retak disamping memerlukan aspal yang banyak untuk memenuhi *workability*. Sebaliknya kekurangan bahan pengisi

campuran menjadi sangat lentur dan mudah terdeformasi oleh roda kendaraan sehingga menghasilkan jalan yang bergelombang. Pada penelitian ini kadar bahan pengisi dibatasi antara 2% hingga 8% dari berat total campuran aspal beton sesuai dengan spesifikasi Bina Marga. Jenis bahan pengisi dipilih *Fly Ash*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pemanfaatan *fly ash* sebagai *filler* pada campuran lapis aspal beton *wearing course* (AC-WC) dengan menggunakan metode Marshall test apakah dapat memenuhi spesifikasi yang ditetapkan oleh Bina Marga.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat-sifat *filler* dari bahan *Fly Ash* pada campuran aspal beton dengan:

1. Mengetahui karakteristik campuran aspal beton dengan menggunakan *Filler Fly Ash*.
2. Mencari kadar aspal optimum berdasarkan nilai-nilai Marshall antara bahan *filler semen portland* dan *filler fly ash*.

1.4 Ruang Lingkup Pekerjaan

Ruang lingkup dari penelitian ini yaitu pengujian Marshall pada campuran laston *wearing course* (AC-WC) dengan *Fly Ash* pengganti sebagai *filler*.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Agregat kasar dan agregat halus berasal dari PT SMG, Sumsel.
2. *Fly Ash* berasal dari Tanjung Enim
3. Aspal Keras AC 60-70 produksi pertamina
4. Penelitian ini hanya berdasarkan pada hasil tes *Marshall*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I **Pendahuluan**

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II **Tinjauan pustaka**

Berisi tentang teori-teori yang dijadikan dasar dalam analisa dan pembahasan masalah, serta beberapa definisi dari studi literatur yang berhubungan dalam penulisan ini.

Bab III **Metodologi penelitian**

Bagian ini berisi uraian tentang bahan penelitian, peralatan penelitian, prosedur perencanaan penelitian, pengujian Marshall, prosedur pengujian material, kadar aspal rencana dan parameter dan formula perhitungan.

Bab IV **Hasil dan pembahasan**

Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengujian dalam penelitian ini. Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna.

Bab V **Kesimpulan dan Saran**

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran dari peneliti berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2433-1991 tentang pengujian titik nyala.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2434-1991 tentang pengujian titik lembek.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2441-1991 tentang pengujian berat jenis.
- Badan Standardisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 06-2456-1991 tentang pengujian penetrasi
- Departemen Pekerjaan Umum. 1994. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Jalan, Kumpulan Makalah Teknologi Bahan, Tjitjik WS. *Pengalaman Melakukan Pengujian Mutu Aspal Keras Di Laboratorium.*
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Pelaksanaan Lapis aspal beton (Laston) Untuk Jalan Raya.* Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta
- Sukirman, Silvia. 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Bandung: Nova.
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas.* Jakarta: Granit
- Oemar Bakrie, H. Ir., MSc., MIHT, “*Bahan Perkerasan Jalan*”, Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.
- Yazid Mutohar, Pengaruh Penggunaan *Filler Fly Ash* Terhadap nilai karakteristik campuran aspal emulsi bergradasin rapat (CEBR), Tesis Universitas Diponegoro, Semarang, 2002.
- Vincent Sunaryo dan Anthony Kusomo Legowo. 200. “PEMANFAATAN *FLY ASH* BATUBARA SEBAGAI MINERAL *FILLER* PADA *CAMPURAN ASPAL BETON*”. UNIVERSITAS KRISTEN PRTRA. Surabaya.