

# **TUGAS AKHIR**

**KINERJA CAMPURAN ACWC (*ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE*) DENGAN KOMBINASI LIMBAH BETON DAN AGREGAT ALAMI (SPLIT) DI CAMPUR DENGAN FILLER FLY ASH DAN SEMEN.**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**





**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : SUKRON MAKMUN**

**NIM : 41105010006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

No. Dokumen	011 432 4 37 00	Distribusi
Tgl. Efektif	7 MARET 2005	

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2011/2012

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), program studi teknik sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

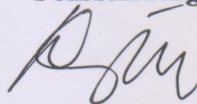
**Judul Tugas Akhir : Kinerja campuran ACWC (*Asphalt Concrete Wearing Course*) dengan kombinasi limbah beton dan agregat alami (split) di campur dengan filler fly ash dan semen.**

Disusun Oleh :

Nama : Sukron Makmun  
 NIM : 41105010006  
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana 24 Februari 2012

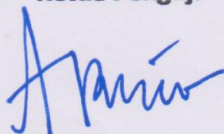
Pembimbing



Ir. Alizar, MT

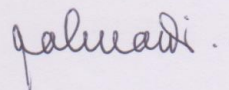
Mengetahui :

Ketua Penguji



Ir. Zainal Arifin, MT

Pjs. Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT

## SURAT PERNYATAAN

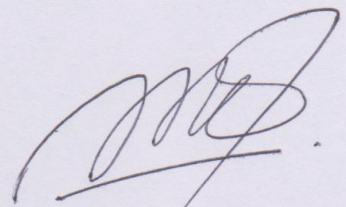
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sukron makmun  
NIM : 41105010006  
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil kerja asli dan duplikat dari karya orang lain. Apabila ternyata persyaratan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya. Demikian persyaratan ini saya buat dengan sungguh – sungguhnya untuk dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta,  
Februari 2012

Yang memberikan pernyataan



SUKRON MAKMUN

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Besar, Maha Berilmu yang dengan segala rahmat, karunia, dan ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini penulis buat sebagai syarat penyelesaian studi program Strata Satu (S-1) mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Topik pembahasan yang penulis angkat sebagai materi penulisan, sesuai dengan penjurusan yang penulis ambil di bidang Transportasi yaitu “Pengaruh Campuran Aspal Penetrasi Macadam Tipe Porous Dengan Bahan Tambah Parutan Karet Ban Ditinjau Terhadap Kinerja Marshall Dan Perendaman”.

Dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dan bimbingan baik secara moril maupun materiil. Maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang Maha Penyayang
2. Kedua orang tuaku tercinta, beserta Kakak dan Adikku yang terus menerus memberikan dukungan baik moril maupun materiil sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Alizar, MT selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Sylvia Indriani, MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir dan Kaprodi Teknik Sipil.

5. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu yang kalian berikan untuk penulis dan mahasiswa Universitas Mercu Buana.
  6. Pimpinan beserta staf dan karyawan Tata Usaha FTSP
  7. Angkatan 2004 : Malik, Heri, Agus, Ricky, Heru, Olive, Teni, Ferra, Daruri, Zulfikar, Frans, Adi, Oka, dll
  8. Angkatan 2005 : Ijunk, Black, Aji, Niko, Kris, Cipuy, Sapta, dll
  9. Angkatan 2006 : Beni, Joni, Faisal, Bagja, Gatot, dll
  10. Angkatan 2007 : Michel, Kodok, Ipung, Birong, dll
  11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak disebutkan namanya satu persatu
- Dan saya menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya baik secara materi maupun dalam hal penyajiannya. Untuk itu saya sangat mengharapkan adanya saran, kritik, serta masukan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna untuk semua orang yang membacanya pada umumnya dan bagi adik-adik mahasiswa Teknik Sipil yang akan menyusun Tugas Akhir pada khususnya.

Jakarta, Februari

2012

**SUKRON MAKMUN**  
**NIM : 41105010006**

## Daftar isi

Surat Pernyataan	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Bab I : Pendahuluan	
1.1.Latar Belakang.....	I-1
1.2. Tujuan.....	I-2
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-3
1.4. Metode Pembahasan .....	I-4
1.5. Sistematikapenulisan.....	I-4
Bab II : Tinjauan pustaka	
2.1. Umum.....	II-1
2.2. Aspal.....	II-4
2.3 Perkerasan Lapisan Aspal Beton (Laston).....	II-9
2.4. Agregat.....	II-12
2.5. Abu Batu bara (Fly Ash).....	II-18
2.6. Karakteristik Campuran.....	II-18
2.7. Prencanaan Campuran Metode Marshall.....	II-24
2.8. Bahan pengisi (Filler).....	II-27

2.9. Semen .....	II-31
------------------	-------

### Bab III : Metodologi Penelitian

3.1. Program Kerja Uji Laboratorium.....	III-1
3.2. Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	III-3
3.2.1 Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar.....	III-3
3.2.2 Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	III-6
3.2.3 Pengujian Sifat Fisik Filler (Bahan pengisi).....	III-8
3.3. Pengujian Mutu Aspal Keras Penetrasi 60/70.....	III-8
3.4 Pengujian Marshall Untuk Mencari Kadar Aspal Optimum.....	III-13
3.4.1 Pelaksanaan.....	III-13
3.5. Pengujian Campuran Beraspal Dengan Bahan Tambah Abu.....	III-14
3.5.1 Pelaksanaan Dari Uji Marshall.....	III-14
3.6. Marshall Immersion Test Pada Penambahan Additive .....	III-16
3.7 Kebutuhan Benda Uji Untuk Mendapatkan Nilai KAO.....	III-16
3.8 Perbandingan campuran antara limbah beton dan split.....	III-18

### Bab IV : Hasil dan analisa

4.1. Pengujian agregat kasar.....	IV-1
4.1.1. Hasil Pengujian Berat jenis, Penyerapan Agregat Kasar dan.....	IV-1
4.1.2. Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Dengan Mesin.....	IV-2
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-3
4.3. Filler.....	IV-4
4.4. Hasil dan analisa pengujian aspal.....	IV-4
4.4.1. Pengujian berat jenis aspal.....	IV-4

4.4.2. Pengujian Penetrasi Bahan – Bahan Bitumen.....	IV-5
4.4.3. Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar.....	IV-5
4.4.4 Pengujian Titik Lembek.....	IV-6
4.4.5 Pengujian Daktilitas Aspal.....	IV-6
4.5. karakteristik campuran.....	IV-8
4.6. karakteristik campuran dengan variasi perendaman dan persentase antara limbah beton dan agregat kasar.....	IV-12
4.6.1 Hasil uji marshall pada perendaman 30 menit.....	IV-12
4.6.2 Hasil uji marshall pada perendaman 24 jam.....	IV-14
4.7. Hasil Stabilitas Pada Setiap Variasi Kadar limbah beton dan agregat kasar serta kadar aspalnya.....	IV-15
4.8. Hasil kekakuan Pada Setiap Variasi Kadar limbah beton dan agregat kasar serta kadar aspalnya.....	IV-16
4.9. Hasil Indeks Kekuatan Sisa (IKS) Pada Setiap Variasi limbah beton dan agregat kasar.....	IV-17

## Bab V : Kesimpulan dan saran

5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2

## Daftar Pustaka

Lampiran A Pemeriksaan Dan Analisa Marshall

Lampiran B Foto Pengerjaan Laboratorium

Lampiran C Foto Alat Laboratorium

Lembar Asistensi



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Aspal.....	II-8
Tabel 2.2 Persyaratan Gradasi Agregat Campuran Berbagai Jenis Beton Aspal.....	II-11
Tabel 2.3. Persyaratan agregat kasar.....	II-13
Table 2.4. Persyaratan Agregat Halus.....	II-14
Tabel 2.5 Persyaratan Campuran Beraspal di Indonesia (1998).....	II-26
Tabel 2.6. Perbandingan agregat kasar dan filler.....	II-28
Tabel 2.7. Gradasi bahan pengisi (filler).....	II-28
Tabel 3.1 Jumlah benda uji untuk kadar aspal optimum.....	III-17
Tabel 3.2 di atas didapatkan 60 buah benda uji untuk Uji Marshall.....	III-17
Tabel 3.3 Perbandingan campuran antara limbah beton dan split.....	III-18
Tabel 4.1. Hasil Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat kasar.....	IV-1
Tabel 4.2. Hasil Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Limbah Beton.....	IV-2
Tabel 4.3. Hasil Uji Keausan Agregat Kasar Dengan Mesin Los Angeles.....	IV-2
Tabel 4.4. Hasil Uji Keausan Limbah beton Dengan Mesin Los Angeles.....	IV-3
Tabel 4.5. Hasil Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-3
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Berat Jenis fly ash.....	IV-4
Tabel 4.8. Hasil Uji Berat Jenis Aspal.....	IV-5
Tabel 4.9. Hasil Uji Penetrasi Aspal.....	IV-5
Tabel 4.10. Hasil uji titik nyala.....	IV-5
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal Pen. 60/70.....	IV-6

Tabel 4.12. Hasil Uji Laboratorium Daktilitas Aspal.....	IV-6
Tabel 4.13. Hasil Uji Laboratorium.....	IV-7
Tabel 4.14. Karakteristik sesuai dengan varian limbah beton/agregat kasar 40/60.....	IV-9
Tabel 4.15. Karakteristik sesuai dengan varian limbah beton/agregat kasar 30/70.....	IV-10
Tabel 4.16. Karakteristik sesuai dengan varian limbah beton/agregat kasar 20/80.....	IV-10
Tabel 4.17. Karakteristik sesuai dengan varian limbah beton/agregat kasar 10/90.....	IV-10
Tabel 4.18 : Analog perhitungan untuk kadar limbah beton...IV-11	
Tabel 4.19 Hasil Uji Marshall Aspal Penetrasi Pada Perendaman 30 Menit.....	IV-12
Tabel 4.20 Hasil Uji Marshall Aspal Penetrasi Pada Perendaman 24 jam.....	IV-14
Tabel 4.21 Hasil Stabilitas Pada Setiap Variasi Kadar limbah beton dan agregat kasar serta kadar aspalnya.....	IV-15
Tabel 4.22 Hasil kekakuan Pada Setiap Variasi Kadar limbah beton dan agregat kasar serta kadar aspalnya.....	IV-15

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar lapisan perkerasan jalan.....	II-1
Gambar 2.2. Kurva gradasi ACWC.....	II-12
Gambar 3.1. Bagan alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1 VMA.....	IV-9
Gambar 4.2 VIM.....	IV-9
Gambar 4.3 Stabilitas.....	IV-9
Gambar 4.4 Kelelehan.....	IV-9
Gambar 4.5 Kekakuan.....	IV-9
Gambar 4.6 VFB.....	IV-9
Gambar 4.7 : untuk campuran limbah beton/agragat kasar 40/60.....	IV-11
Gambar 4.8 : Hubungan kadar aspal dengan stabilitas.....	IV-13
Gambar 4.9 : Kadar aspal untuk campuran pada perendaman 30 meni.....	IV-13
Gambar 4.10 : Hubungan kadar aspal dengan stabilitas.....	IV-14
Gambar 4.11 : Kadar aspal untuk campuran pada perendaman 24 jam.....	IV-15
Gambar 4.12 : Stabilitas Seluruh Perendaman.....	IV-16
Gambar 4.13 : Hubungan kekakuan dengan kadar aspal.....	IV-17
Gambar 4.14 : Index Kekuatan Sisa (IKS).....	IV-18