

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENCUCIAN TAILING
TIMAH TERHADAP CAMPURAN LAPISAN PERMUKAAN
(AC-WC) SEBAGAI BAHAN PENAMBAH AGREGAT
HALUS BERDASARKAN UJI MARSHALL.**



TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh :
YONDY SEPTIAN
530810010059**

**DOSEN PEMBIMBING :
Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2012**

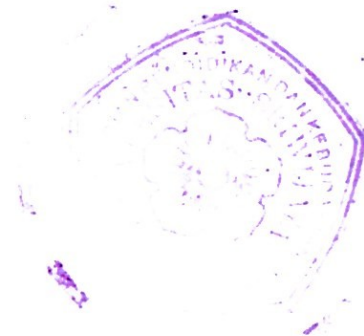
S
697.907

R 5333/5350

yon

S
2012

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENCUCIAN TAILING
TIMAH TERHADAP CAMPURAN LAPISAN PERMUKAAN
(AC-WC) SEBAGAI BAHAN PENAMBAH AGREGAT
HALUS BERDASARKAN UJI MARSHALL**



TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh :
YONDY SEPTIAN
530810010059**

**DOSEN PEMBIMBING :
Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2012**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : Yondy Septian
NIM : 5308 10010 059
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENCUCIAN
TAILING TIMAH TERHADAP CAMPURAN
LAPISAN PERMUKAAN (AC-WC) SEBAGAI
BAHAN PENAMBAH AGREGAT HALUS
BERDASARKAN UJI MARSHALL.

Palembang, Juli 2012

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE

Nip. 19581211 198703 1 002

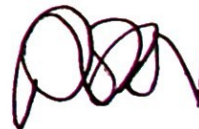
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA : Yondy Septian
NIM : 5308 10010 059
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENCUCIAN
TAILING TIMAH TERHADAP CAMPURAN
LAPISAN PERMUKAAN (AC-WC) SEBAGAI
BAHAN PENAMBAH AGREGAT HALUS
BERDASARKAN UJI MARSHALL.

Palembang, Juli 2012

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

Nip. 19540224 198503 1 001

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH PENCUCIAN TAILING
TIMAH TERHADAP CAMPURAN LAPISAN PERMUKAAN
(AC – WC) SEBAGAI BAHAN PENAMBAH AGREGAT HALUS
BERDASARKAN UJI MARSHALL**

ABSTRAK

Pembangunan memerlukan sumberdaya alam antara lain mineral batubara dan panas bumi. Indonesia relatif kaya dengan berbagai SDA yang harus dioptimalkan pemanfaatannya. Salah satu sumberdaya mineral yang dimiliki Indonesia adalah biji timah dengan kandungan stannum (sn). Menurut Noer (1998), kasiterit (SnO_2) adalah mineral utama pembentuk timah dengan batuan pembawanya adalah granit. Endapan timah di Indonesia merupakan salah satu rangkaian jalur timah terkaya didunia yang membujur dari Cina Selatan, Myanmar, Thailand, Malaysia. Di Indonesia jalur timah tersebut melewati pulau – pulau Karimun, Kundur, Singkep, Bangka, Belitung, Beling dan daerah Bangkinang serta Kepulauan Anambas, Natuna , dan Karimata (Noer, 1998).

Penambangan timah terbesar berada dipulau Bangka, Belitung dan Singkep (PT. Timah Tbk., 2006). Kegiatan penambangan timah di pulau – pulau ini telah berlangsung sejak zaman colonial Belanda hingga sekarang. Pulau Bangka merupakan pulau penghasil timah terbesar di Indonesia. Pemandangan umum yang dijumpai pada lahan bekas tambang timah berupa kalong (lahan bekas penambangan yang berbentuk semacam danau kecil dengan kedalaman 40 m) timbunan liat hasil galian (overburden) dan hamparan tailing yang berupa rawa atau lahan kering. Latifah (2000) mengindikasikan bahwa sejalan dengan waktu, timbunan tailing akan membentuk hamparan tailing timah yang semakin luas. Banyaknya jumlah tailing timah yang terdapat di Bangka Belitung menjadi dasar untuk merencanakan penelitian ini. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan pemanfaatan pencucian tailing timah untuk campuran lapisan permukaan AC – WC sebagai bahan pengganti agregat halus berdasarkan uji marshall.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan anugrah-Nya Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan ini dibuat guna melengkapi syarat untuk kelulusan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

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

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA., Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir Yakni Idris, MSc, MSCE, Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Imron Astira, M.S., Dosen Pembimbing Pertama Laporan Akhir.
4. Rekan-rekan kuliah yang telah banyak membantu sehingga selesainya laporan ini

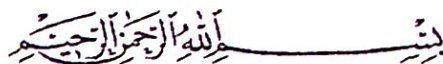
Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan selanjutnya dimasa yang akan datang.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama pada diri penulis sendiri serta pembaca umumnya.

Palembang, Juli 2012

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN



"Segala puji bagi Engkau yang telah melebihi kami dari banyak hamba – hamba-Nya yang beriman " (QS 27 ; 15)

" Ya Tuhanku, berilah aku petunjuk agar aku dapat mensyukuri nikmat-Mu yang telah engkau limpahkan kepadaku dan kepada kedua orangtuaku, dan agar aku dapat berbuat kebajikan yang engkau Ridhoi dan berilah aku kebaikan yang mengalir sampai anak cucuku. Sungguh aku bertobat kepada Engkau dan sungguh aku termasuk orang muslim " (QS 46 ; 15)

Skripsi ini didedikasikan untuk insan yang teramat berarti dalam hidup penulis. Teruntuk untuk kedua orang tua, Ayahanda dan Ibunda tercinta *Ir. Mardy Pujonggo* dan *Rusneleny*. Untuk saudara – saudaraku tercinta, *Giny Rimadhona*, *Indry Mardistuti*, *Windy Agisti*, *Onggi Cakrawilaga*. Untuk Pembimbing Skripsiku Bapak *Ir. Imron Fikri Asira, MS* serta teman seperjuangannya tersayang *Norca Pradyta*, *Andre Permana* dan *Givang Kencana Sari*, *Bismar Aji Wijayanto*, *Chandra Hidayat*, *Ressy Ramdyanji*, *Nurhidayat*, *Adit*, dan untuk seseorang yang selama ini setia berada disampingku baik susah maupun senang *love u Vita Aprilianti*.

Rangkaian kata dalam tulisan ini adalah bukti cinta yang kudedikasikan untuk segenap keluarga yang telah memberikan bantuan uluran tangan dan bantuan moril maupun material selama penulis menempuh masa studi.

*Terima kasih untuk semuanya.. ku gapai titik ini diiringi
lorehan jasa dan doa kalian*

*Akan ku buktikan pada dunia...aku bisa membanggakan
kalian*

MOTTO

*when we feel down
confident and believe we can face all the
difficulties
as long as we still have the will and spirit to
get up*

*we can as long as we try
there is no turning back in my life
all will be beautiful in its time*

thanks god



DAFTAR ISI



JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sejarah Perkerasan Jalan	4
2.2 Tinjauan Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Jenis Perkerasan	5
2.3.1 Lapisan Permukaan (Surface Course)	6
2.3.2 Aspal	8
2.3.3 Agregat	8
2.3.4 Susunan Butiran Pada Agregat	9
2.3.5 Persyaratan – Persyaratan Susunan Besar Butiran Agregat	10
2.4 Tailing Timah	13
2.5 Karakteristik Beton Aspal (Asphaltic Concrete/AC)	14

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Rencana Kerja Penelitian	17
3.2 Material Yang Digunakan	19
3.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	19
3.3.1 Prosedur Pelaksanaan Pengujian Agregat dan Aspal.....	19
3.3.2 Pengujian analisa saringan agregat (sieve analysis).....	20
3.3.3 Pengujian berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	21
3.3.4 Pengujian Berat Isi Agregat.....	21
3.3.5 Pengujian Kekuatan Agregat Terhadap Tumbukan.....	22
3.3.6 Pengujian Agregat Dengan Alat Abrasi Los Angeles.....	22
3.3.7 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	23
3.3.8 Pengujian Penetrasi Bahan –Bahan Bitumen.....	23
3.3.9 Pengujian Berat Jenis Bitumen Keras dan Ter.....	23
3.3.10 Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter.....	24
3.3.11 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	24
3.3.12 Pengujian Daktilitas.....	24
3.3.13 Pengujian Marshall.....	24
3.3.14 Pembuatan Benda Uji.....	27
3.3.15 Data Tabei Benda Uji.....	28
3.4 Spesifikasi Campuran Asphalt Concrete.....	30
 BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	 31
4.1 Hasil Pengujian Agregat	31
4.1.1 Agregat	32
4.1.2 Agregat kasar	33
4.1.3 Agregat halus	34
4.2 Hasil Pengujian Bahan Pengisi	34
4.3 Hasil Pengujian Data <i>Hotmix</i>	34
4.4 Hasil Pengujian Rendaman (<i>Marshall Immersion</i>)	50
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
 DAFTAR PUSTAKA	 68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ayakan Standart ASTM,BS, ISO	10
Tabel 2.2	Syarat Susunan Butiran Halus	11
Tabel 2.3	Syarat Susunan Butiran	12
Tabel 2.4	Syarat Susunan Besar Butir Menurut BS 882 -1965	12
Tabel 2.5	Persyaratan Beton Aspal Dengan Uji Marshall	16
Tabel 3.1	Spesifikasi Kelayakan Campuran Asphalt Concrete	30
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Kasar	32
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Halus	33
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Tailing Timah	34
Tabel 4.4	Hasil Sifat – Sifat Marshall (Campuran Normal)	37
Tabel 4.5	Hasil Sifat – Sifat Marshall (Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	42
Tabel 4.6	Hasil Sifat – Sifat Marshall (Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	46
Tabel 4.3	Hasil Sifat – Sifat Marshall Immersion	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perkerasan Kaku.....	5
Gambar 2.2	Perkerasan Lentur.....	6
Gambar 2.3	Perkerasan Komposit.....	6
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian.....	18
Gambar 4.1	Perbandingan Nilai Berat Isi Pada Benda Uji Campuran Normal	37
Gambar 4.2	Perbandingan Nilai VIM Pada Benda Uji Campuran Normal	38
Gambar 4.3	Perbandingan Nilai VMA Pada Benda Uji Campuran Normal	39
Gambar 4.4	Perbandingan Nilai VFB Pada Benda Uji Campuran Normal!	39
Gambar 4.5	Perbandingan Nilai Stabilitas Pada Benda Uji Campuran Normal	40
Gambar 4.6	Perbandingan Nilai Flow Pada Benda Uji Campuran Normal	41
Gambar 4.7	Perbandingan Nilai Marshall Question Pada Benda Uji Campuran Normal	41
Gambar 4.8	Perbandingan Nilai Berat Isi Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	42
Gambar 4.9	Perbandingan Nilai VIM Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	43
Gambar 4.10	Perbandingan Nilai VMA Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	44
Gambar 4.11	Perbandingan Nilai VFB Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	44

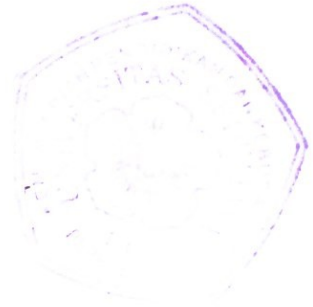
Gambar 4.12 Perbandingan Nilai Stabilitas Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	45
Gambar 4.13 Perbandingan Nilai Flow Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	45
Gambar 4.14 Perbandingan Nilai Marshall Question Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Tidak Dicuci	46
Gambar 4.15 Perbandingan Nilai Berat Isi Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	47
Gambar 4.16 Perbandingan Nilai VIM Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	47
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai VMA Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	48
Gambar 4.18 Perbandingan Nilai VFB Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	48
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai Stabilitas Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	49
Gambar 4.20 Perbandingan Nilai Flow Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	49
Gambar 4.21 Perbandingan Nilai Marshall Question Pada Benda Uji Campuran Tailing Timah Yang Dicuci	50
Gambar 4.22 Perbandingan Nilai Berat Isi Pada Setiap Jenis Agregat	52
Gambar 4.23 Perbandingan Nilai VIM Pada Setiap Jenis Agregat	52
Gambar 4.24 Perbandingan Nilai VMA Pada Setiap Jenis Agregat	53
Gambar 4.25 Perbandingan Nilai VFB Pada Setiap Jenis Agregat	53
Gambar 4.26 Perbandingan Nilai Stabilitas Pada Setiap Jenis Agregat	54
Gambar 4.27 Perbandingan Nilai Flow Pada Setiap Jenis Agregat	55
Gambar 4.28 Perbandingan Nilai MQ Pada Setiap Jenis Agregat	55
Gambar 4.29 Perbandingan Nilai Stabilitas Sisa Pada Setiap Jenis Agregat ..	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel-tabel Hasil Pengujian Analisa Saringan
- Lampiran 2 Tabel-tabel Hasil Pengujian Material
- Lampiran 3 Tabel-tabel Hasil Test Marshall
- Lampiran 4 Formula Marshall yang Digunakan
- Lampiran 5 Foto-foto

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Masalah

Beberapa Ruas Jalan di Indonesia yang terletak di daerah yang berhubungan dengan pantai (Khususnya Kepulauan Bangka Belitung) digenangi oleh air rob yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Dalam beberapa tahun terakhir rob yang melanda kepulauan Bangka Belitung meningkat semakin luas. Beberapa ruas jalan yang dilewati daerah rob tersebut mengalami kerusakan jalan yang cukup parah.

Prabowo (2003) menyatakan, beberapa ruas jalan di Indonesia yang terletak di daerah yang berhubungan dengan pantai digenangi oleh air, yang kandungan keasamannya tinggi. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa (genangan) air menyebabkan kerusakan atau mengurangi keawetan konstruksi jalan dengan perkerasan aspal.

Dalam upaya meningkatkan kekuatan struktur perkerasan jalan di daerah khususnya Kepulauan Bangka Belitung perlu adanya penggunaan campuran beraspal panas dengan spesifikasi baru, pemilihan jenis material yang digunakan adalah sangat penting.

Pulau Bangka mempunyai sumber daya alam yang melimpah untuk dari hasil tambang seperti timah. Dari penambangan timah itu sendiri menghasilkan limbah yang semakin menumpuk dan belum ada solusi untuk memanfaatkan hasil limbah timah itu sendiri yaitu tailing timah.

Dalam penelitian ini digunakan tailing timah sebagai bahan tambah dalam pembuatan lapisan permukaan (AC-WC) Sehingga dapat bermanfaat dan menurunkan biaya operasional pembuatannya. Oleh karena itu perlu dicari jalan keluar yang baik guna memanfaatkan bahan limbah dari hasil penambangan timah. Dengan melakukan pengujian laboratorium antara campuran tailing timah dengan lapisan permukaan (AC-WC) dimaksudkan dapat bermanfaat guna meningkatkan kualitas jalan yang rusak akibat beban yang cukup besar.

1.2 Perumusan Masalah

Tailing timah merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari penambangan timah itu sendiri. Dalam tugas akhir ini, mencoba menganalisa pemanfaatan tailing timah untuk campuran lapisan permukaan (AC-WC) dengan dengan campuran normal, campuran tailing timah yang tidak dicuci, dan campuran tailing timah yang sudah dicuci menggunakan metode marshall test yang akan dilakukan dilaboratorium.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan hasil JMF sebagai informasi tentang komposisi pasir, material/agregat yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan stabilitas dan flow pada aspal
2. Mengetahui beberapa kinerja pencampuran lapisan permukaan (AC-WC) dengan campuran normal, campuran tailing timah yang tidak dicuci, dan campuran tailing timah yang sudah dicuci yang dibuat sesuai dengan spesifikasi Bina Marga
3. Membandingkan karakteristik benda uji dari campuran laston wearing course (AC – WC) campuran normal, campuran laston wearing course (AC – WC) dengan campuran tailing timah yang tidak dicuci dan campuran laston wearing course (AC – WC) dengan campuran tailing timah yang sudah cuci sesuai persyaratan sebagai bahan perkerasan jalan yang ditetapkan bina marga.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini didapat dari hasil pengujian dilaboratorium.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini menguji campuran normal, campuran tailing timah yang tidak dicuci dan campuran tailing timah yang sudah dicuci pada lapisan permukaan (AC-WC) berdasarkan uji Marshall.

1.6 Sistematika Penulisan.

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

a. Bab I Pendahuluan

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

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisikan keterangan umum dan khusus mengenai bahan tambahan aspal beton yang akan diteliti berdasarkan referensi-referensi yang didapat.

c. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan prosedur penyediaan bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu agregat halus, agregat kasar, filler, aspal dan tailing timah. Selain itu disertai pembuatan benda uji dan proses pengujian.

d. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisikan tentang analisa dan pembahasan hasil pengamatan. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah karakteristik campuran normal, campuran tailing timah yang tidak dicuci dan campuran tailing timah yang dicuci pada lapisan permukaan (AC-WC) dengan menggunakan metode marshall.

e. Bab V Penutup

Pada bagian akhir laporan tugas akhir ini terdapat kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan dan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1982, *Standar Specifications for Transportation Material and Methods of Sampling and Testing, Part II, "Methods of Sampling", 13th edition, July 1982.*
- Asphalt Institute, 1984, *Mix Design Methods for Asphalt Concrete and other Hot Mix Types, Manual Series No.2 (MS-2), May, 1984 Edition.*
- Djanasudirja Suroso, 1984, *Pengantar Mekanika Batuan*, Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1988, *Direktorat Bina Program Jalan, Second Nine Provinces Road, Rehabilitation Project, Buku 3, "Spesifikasi Umum".*
- Departemen Pekerjaan Umum, 1991, *Metoda Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall, SNI 06-2849-1991*, Indonesia.
- Sukirman Silvia, 2003, *Beton Asphalt Campuran Aspal, Granit*, Bandung.
- Sukirman Silvia, 1995, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Sulaksono, W. Sony, 2001, *Rekayasa Jalan*, Departemen Teknik Sipil ITB, Bandung.
- Spesifikasi 2006, *Balai Besar Pengujian Jalan Nasional II, 2006.*