

STUDI PENGGUNAAN BATU BATA MERAH DAN KAPUR
TOHOR SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN SILER PADA
PERKERASAN AC-WC



DISUSUN OLEH

[Signature]

KELOMPOK 1

14021201017

KELOMPOK 1

KELOMPOK 1

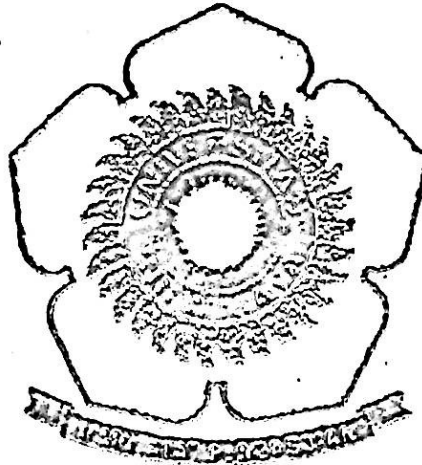
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2012

**STUDI PENGGUNAAN BATU BATA MERAH DAN KAPUR
TOHOR SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN FILLER PADA
PERKERASAN AC-WC**



TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Agustiansyah

03091301017

Dosen Pembimbing :

Ir. H. Wirawan Jatmiko M.M.

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2012

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AGUSTIANSYAH
NIM : 03091301017
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PENGGUNAAN BATU BATA
MERAH DAN KAPUR TOHOR SEBAGAI
PENGANTI SEBAGIAN *FILLER* PADA
PERKERASAN AC-WC**

Palembang, Juni 2012

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE

Nip. 19581211 198703 1 002

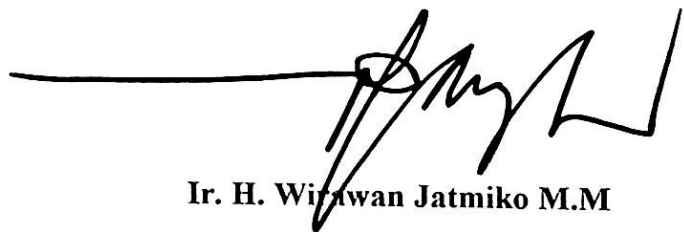
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AGUSTIANSYAH
NIM : 03091301017
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PENGGUNAAN BATU BATA
MERAH DAN KAPUR TOHOR SEBAGAI
PENGANTI SEBAGIAN *FILLER* PADA
PERKERASAN AC-WC**

Palembang, Juni 2012

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Wirawan Jatmiko M.M

Nip. 195504271987031002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : AGUSTIANSYAH
NIM : 03091301017
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PENGGUNAAN BATU BATA
MERAH DAN KAPUR TOHOR SEBAGAI
PENGANTI SEBAGIAN *FILLER* PADA
PERKERASAN AC-WC**

Palembang, Juni 2012

Pemohon

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agustiansyah', with a horizontal line underneath it. The signature is stylized and cursive.

Agustiansyah

Nim. 03091301017

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	x
LAMPIRAN	
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Yang Terdahulu	4
2.2 Jenis Perkerasan	5
2.3 Susunan Lapis Konstruksi Perkerasan Lentur	6
2.3.1 Lapis Permukaan	7
2.4 Aspal	8
2.4.1 Penentuan Kadar Aspal	9
2.4.2 Karakteristik Beton Aspal (Asphaltic Concrete/AC)	9
2.5 Agregat	14

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum	18
3.2 Cara Mendapat Data	18
3.2.1 Asal Bahan	18
3.4.2 Persyaratan Bahan	18
3.3 Peralatan	22
3.4 Pembuatan Benda Uji	23
3.5 Jumlah Benda Uji	23
3.6 Analisis Data	24
3.7 Bagan Alir Penelitian	26

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Material	27
4.2 Hasil Pengujian Campuran	28
4.2.1 Perhitungan Kadar Aspal	28
4.2.2 Komposisi Campuran	29
4.3 Hasil Pengujian Marshall	30
4.3.1 Hasil Pengujian Marshall Bata Merah dan Kapur Tohor	30
4.3.2 Hasil Pengujian Marshall Normal	38
4.4 Pembahasan	42
4.4.1 Stabilitas	42
4.4.2 Flow/Kelelehan	43
4.4.3 VIM (Void In the Mix)/Rongga dalam campuran	44
4.4.4 VMA (Void In the Mix Agregate)/Rongga antara agregat	46
4.4.5 VFA (Void Filled With Asphalt)	47
4.4.6 Marshall Quotient (MQ)	48

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Beton Aspal dengan Uji Marshall.....	13
Tabel 2.2 Ketentuan Sifat-sifat Campuran	13
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Pokok dan Pengunci.....	15
Tabel 2.4 Gradasi Agregat	15
Tabel 2.5 Takaran Agregat dan Aspal Yang Digunakan.....	16
Tabel 2.6 Contoh Bahan-bahan "Bahan Gradasi Senjang"	16
Tabel 2.7 Gradasi Agregat Penutup	17
Tabel 2.8 Gradasi Agregat Kasar	17
Tabel 3.1 Ketentuan Agregat Kasar	19
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Halus	19
Tabel 3.3 Persyaratan Aspal Keras Pen 60	21
Tabel 3.4 Bagan Alir Penelitian	26
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Material.....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat.....	27
Tabel 4.3 Komposisi agregat gradasi ideal bagian atas daerah larangan	28
Tabel 4.4 Komposisi Agregat	29
Tabel 4.5 Komposisi JMF berdasarkan gradasi ideal.....	29
Tabel 4.6 Rerata Hasil Pengujian Marshall dengan kadar Filler <i>Bata Merah dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	30
Tabel 4.7 Rerata Hasil Pengujian Marshall dengan kadar Filler <i>Bata Merah dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	30
Tabel 4.8 Rerata Pengujian Marshall Aspal campuran normal kadar 7%.....	38
Tabel 4.9 Rerata hasil pengujian stabilitas dengan kadar aspal.....	42
Tabel 4.10 Rerata hasil pengujian Flow dengan kadar aspal.....	43
Tabel 4.11 Rerata hasil pengujian VIM dengan kadar aspal	45
Tabel 4.12 Rerata hasil pengujian VMA dengan kadar aspal.....	46
Tabel 4.13 Rerata hasil pengujian VFA dengan kadar aspal.....	47
Tabel 4.14 Rerata hasil pengujian Marshall Quotient dengan kadar aspal.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perkerasan Kaku.....	5
Gambar 2.2 Perkerasan Lentur.....	5
Gambar 2.3 Perkerasan Komposit	6

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	hubungan antara kadar aspal dengan nilai Stabilitas pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%.....	31
Grafik 4.2	hubungan antara kadar aspal dengan nilai Kelelehan/flow pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	31
Grafik 4.3	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	32
Grafik 4.4	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VMA pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	32
Grafik 4.5	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VFA pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	33
Grafik 4.6	hubungan antara kadar aspal dengan nilai MQ pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 10%	33
Grafik 4.7	Kadar Aspal Optimum <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> dengan kadar aspal 10%	34
Grafik 4.8	hubungan antara kadar aspal dengan nilai Stabilitas pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%.....	34
Grafik 4.9	hubungan antara kadar aspal dengan nilai Kelelehan/flow pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	35
Grafik 4.10	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	35
Grafik 4.11	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VMA pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	36
Grafik 4.12	hubungan antara kadar aspal dengan nilai VFA pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	36
Grafik 4.13	hubungan antara kadar aspal dengan nilai MQ pada <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> kadar aspal 20%	37
Grafik 4.14	Kadar Aspal Optimum <i>Filler Batu Bata dan Kapur Tohor</i> dengan kadar aspal 20%	37

Grafik 4.15 hubungan antara kadar aspal dengan nilai Stabilitas campuran aspal normal kadar 7%	38
Grafik 4.16 hubungan antara kadar aspal dengan nilai Kelelehan/Flow campuran aspal normal kadar 7%	39
Grafik 4.17 hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM campuran aspal normal kadar 7%	39
Grafik 4.18 hubungan antara kadar aspal dengan nilai VMA campuran aspal normal kadar 7%	40
Grafik 4.19 hubungan antara kadar aspal dengan nilai VFA campuran aspal normal kadar 7%	40
Grafik 4.20 hubungan antara kadar aspal dengan nilai MQ campuran aspal normal kadar 7%	41
Grafik 4.21 Kadar Aspal Optimum Aspal Campuran Normal 7%.....	41
Grafik 4.22 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan stabilitas <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal	42
Grafik 4.23 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan flow <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal	44
Grafik 4.24 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan VIM <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal	45
Grafik 4.22 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan VMA <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal	46
Grafik 4.22 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan VFA <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal	48
Grafik 4.22 hubungan antara kadar aspal dengan nilai perbandingan MQ <i>Filler Bata Merah dan Kapur Tohor</i> Serta Aspal Campuran Normal.....	49

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Penulisan laporan ini merupakan pengaplikasian dari berbagai disiplin ilmu yang didapat di bangku kuliah. Dengan pengaplikasian tersebut maka didapatkan suatu proses berpikir yang diharapkan dengan dijadikan suatu tolak ukur untuk masa yang akan datang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat pengarahan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir.H.Wirawan Jatmiko M.M selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua ku tercinta, Terimakasih Doa dan Dukungan nya, dan tiada henti memberikan kasih sayang serta semangat dalam menghadapi hidup di dunia dan akhirat.
5. Saudara ku ; Ayuk Paridah, Fikri wahyudi dan Devita Dianah... Terimakasih doa dan dukungan nya.
6. Pacar Qu terchayank Astri Jayanti 'Achied' Makasih Semangat nya...
7. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan serta dukungannya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin

Palembang, Juli 2012

Penulis

I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan dan pertumbuhan penduduk sangat pesat. Seiring dengan hal tersebut mengakibatkan peningkatan mobilitas penduduk. Sehingga muncul banyak kendaraan-kendaraan berat di jalan raya yang melintas di jalan raya. Salah satu prasarana transportasi adalah jalan yang merupakan kebutuhan pokok dalam kegiatan masyarakat. Dengan melihat peningkatan mobilitas penduduk yang sangat tinggi dewasa ini maka diperlukan peningkatan baik kuantitas maupun kualitas jalan yang memenuhi kebutuhan masyarakat.

Di Indonesia, campuran beraspal panas untuk perkerasan lentur di rancang menggunakan metode Marshall. Pada perencanaan Marshall tersebut menetapkan untuk kondisi lalu lintas berat pemadatan benda uji sebanyak 2x75 tumbukan dengan batas rongga campuran antara 3,5-5,5%. Hasil pengujian pengendalian mutu menunjukkan bahwa kesesuaian parameter kontrol di lapangan seringkali tidak terpenuhi untuk mencapai persyaratan dalam spesifikasi. Selain itu rongga dalam campuran setelah dilalui lalu lintas dalam beberapa tahun mencapai kurang dari 1% yang memungkinkan terjadinya perubahan bentuk plastis. Kondisi ini sulit untuk menjamin campuran yang tahan terhadap kerusakan berbentuk alur plastis, sehingga kinerja perkerasan jalan tidak tercapai.

Metode Marshall konvensional yang menggunakan 2x75 tumbukan belum cukup untuk menjamin kinerja campuran beraspal yang digunakan untuk lalu lintas berat dan padat dengan suhu tinggi. Keterbatasan metode Marshall adalah ketergantungannya terhadap kepadatan yang baik setelah dilalui kendaraan untuk mencapai rongga udara yang disyaratkan. Oleh karena itu untuk kondisi seperti tersebut di atas maka metode Marshall dengan 2x75 tumbukan sudah tidak sesuai lagi.

Perkerasan lentur merupakan salah satu jenis perkerasan selain perkerasan kaku dan komposit. Perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis yaitu lapis tanah dasar (Agregat Klas A,B), lapis pondasi bawah (AC-Base), lapis pondasi atas (AC-BC) dan lapis permukaan (AC-WC). Salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja perkerasan lentur adalah dengan mengganti sebagian bahan pengisi campuran beraspal dengan material lain, pada penelitian ini dicoba mengganti sebagian bahan pengisi (*filler*) dengan serbuk bata merah dan kapur tohor. Pada penelitian ini digunakan perkerasan Lentur, yang merupakan lapisan penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, mineral

pengisi (*filler*), dan aspal padat dengan perbandingan tertentu yang dicampurkan dan dipadatkan dalam keadaan panas, dan dipakai untuk melayani arus lalu lintas kendaraan ringan. Pada penelitian ini juga digunakan agregat bergradasi tengah dengan maksud untuk memudahkan pengerjaan penelitian di laboratorium.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba menganalisa pemanfaatan Bata Merah dan Kapur Tohor sebagai pengganti sebagian filler pada perkerasan (AC-WC) dengan menggunakan metode marshall test yang akan dilakukan dilaboratorium.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian menggunakan spesifikasi gradasi agregat untuk AC-WC, Semua campuran diuji sesuai metode Marshall. Untuk mendapatkan kadar aspal optimum, dicoba dengan menggunakan kadar aspal 5%; 5,5%; 6%; 6,5%; dan 7% terhadap berat total campuran. Kadar aspal optimum campuran. Diasumsikan kadar aspal optimum dengan atau tanpa serbuk bata merah + kapur tohor sama. Dengan menggunakan kadar aspal optimum diteliti penggunaan penggantian sebagian *filler* dengan serbuk bata merah + kapur tohor pada kadar 10% dan 20% terhadap berat *filler*. Perbandingan bata merah terhadap kapur tohor untuk tiap –tiap campuran adalah sama, yaitu 3:1. Setiap kadar serbuk bata merah + kapur tohor dibuat 3 buah benda uji.

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 penggunaan bata merah dan kapur tohor sebagai pengganti sebagian *filler* pada perkerasan (AC-WC) melalui 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, bata merah dan kapur tohor. 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 penggunaan bata merah dan kapur tohor sebagai pengganti sebagian *filler* pada perkerasan (AC-WC).

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

- 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.*
- 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.
- Sfesifikasi Umum Teknis. 2011. Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Kontruksi (Pemborongan) Untuk Kontrak Harga Satuan. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta
- Syahputra, Anton. 2005. Studi Penggunaan Bata Merah dan Kapur Tohor Sebagai Substitusi Sebagian Filler Pada Perkerasan HRS A. Institut Teknologi Nasional (Itenas).