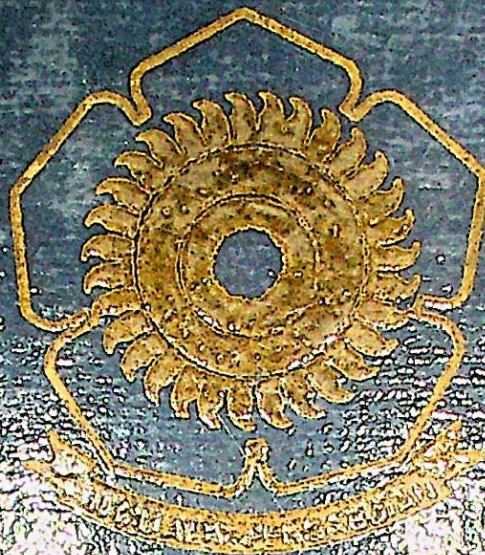


STUDI PENGARUH SERBUK KULIT KERANG TERHADAP
KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC) MENGGUNAKAN
METODE MARSHALL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
studi sarjana pada jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

TOMI GUSTIAN
530610006

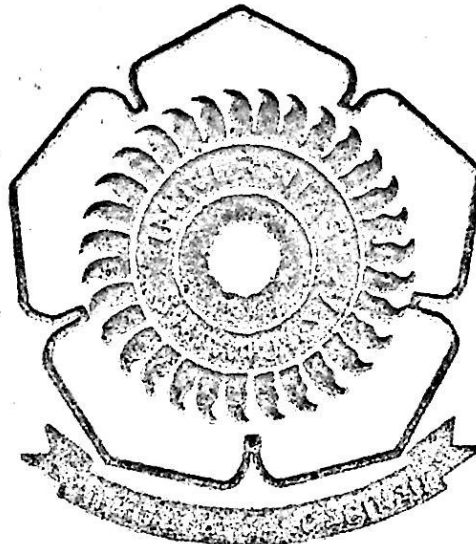
Dosen Pembimbing :

IR. H. WIRAWAN JATSIKO, MRE

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011

624. 03 of
Gm
5
2011

**STUDI PENGARUH SERBUK KULIT KERANG TERHADAP
KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC) MENGGUNAKAN
METODE MARSHALL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk sebagai salah satu kelengkapan
Untuk mengambil tugas akhir pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

TOMI GUSTIAN
53861001036

Dosen Pembimbing :

IR. H. WIRAWAN JATMIKO, MM


**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

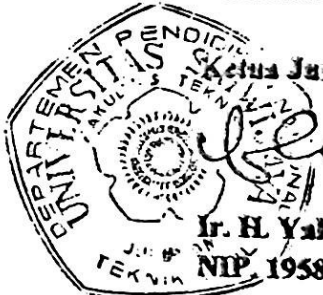
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : TOMI GUSTIAN
NIM : 33061001036
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : STUDI PENGARUH SERBUK KULIT KERANG TERHADAP
KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC) MENGGUNAKAN
METODE MARSHALL**

Palembang, Januari 2011

**Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
Aktua Jurusan,**

Ir. H. Yakni Idris, MSC. MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

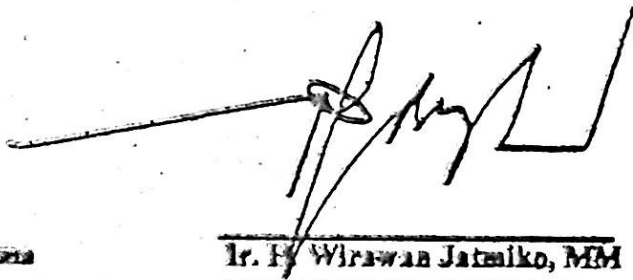


UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : TOMI GUSTIAN
NIM : 53061001036
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI PENGARUH SERBUK KULIT KERANG TERHADAP
KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC) MENGGUNAKAN
METODE MARSHALL

PEMBINA/TUGAS AKHIR



Tanggal Pembimbing Utama

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



Tanggal Ketua Jurusan,

Ir. H. Yakni Idris, MSC. MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

ABTRAKSI

STUDI PENGARUH SERBUK KULIT KERANG TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON (AC) MENGGUNAKAN METODE MARSHALL

Pada tahun 1999, Departemen Permukiman dan Pengembangan Wilayah mengeluarkan spesifikasi baru tentang Pedoman Perencanaan Campuran beraspal Panas Dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak. Salah satu spesifikasi baru yang dikeluarkan adalah *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)* sebagai lapis aus ke-2 dalam lapisan jenis beton aspal merupakan lapisan yang paling atas dalam perkerasan lentur.

Aspal beton adalah jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal, dengan atau tanpa bahan tambahan. Lapis aspal beton merupakan jenis tertinggi dari perkerasan yang merupakan campuran aspal dengan agregat bergradasi menerus dan cocok untuk jalan kendaraan berat. Suhu pencampuran ditentukan berdasarkan jenis aspal yang akan digunakan. Jika digunakan semen aspal, maka suhu pencampuran umumnya antara 150°-160° C, sehingga disebut aspal beton campuran panas.

Dari hasil pengujian di dapat bahwa bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : aspal keras (AC 60/70). Adapun dari pengujian aspal untuk AC pen 60/70 di dapat nilai penetrasi 66,8 mm, titik lembek 51° C, titik nyala 343° C, kehilangan berat 0,646 %, berat jenis 1,033 gr/cc dan daktilitas >150. Untuk pengujian agregat nilai keausan agregat 30,18 %, nilai pemeriksaan impact value 23,42 %, berat jenis agregat total 2,338, kadar lumpur pasir 1,64, dan kelekatan agregat terhadap aspal 95%.

Berdasarkan hasil pengujian Marshall menunjukkan bahwa nilai stabilitas dan kelelahan untuk masing – masing campuran, baik standar maupun dengan penggantian filler dengan serbuk kulit kerang (2% dan 5%) ternyata masih memenuhi syarat spesifikasi dari Bina Marga. Campuran aspal beton dengan pengganti filler dengan serbuk kulit kerang menunjukkan kenaikan nilai terutama peningkatan ketahanan. Hal ini terlihat pada kenaikan nilai stabilitas yaitu 941.3 kg - 1104.5 kg, sehingga dapat digunakan pada lalu lintas sedang sampai berat.

Pemanfaatan akan kulit kerang sebagai pengganti filler dalam campuran aspal beton merupakan salah satu solusi untuk membudidayakan kekayaan alam yang sangat produktif untuk perkerasan jalan dikarenakan kerang memiliki sifat dan kandungan yang mampu menahan beban sedang sampai berat.

MOTTO :

" Jangan tanyakan pada Negara Indonesia ini, apa yang diberikannya pada kita tapi tanyakan pada diri kita sendiri apa yang kita sumbangkan buat Negara Indonesia "

(Jhon F. Kennedy)

Kupersembahkan buat :

- **Nenek ku Tersayang**
- **Ayah dan Ibu Tercinta**
- **Saudara Ku :**
 - **Yenita Pebriana**
 - **Novita Utari**
- **My Lovely :**
 - **Mitra Trisnawati**
- **Kakak Ipar Ku**
 - **Joni Mauludin**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu terpanjat hanya kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.

Atas segala fasilitas, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSC. MSCE, Ketua Jurusan Teknik Sipil Univeristas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. H. Wirawan Jatmiko, MM. sebagai dosen pembimbing laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Mirka Pataras, S.T., M.T., sebagai asisten dosen pembimbing laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., sebagi dosen pembimbing akademik.
5. Kedua orang tua saya, yang selalu sabar dan terima kasih atas fasilitas, doa dan masukannya untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
6. Saudara-saudari saya, yang sering membantu membagi pengalamannya
7. Anak-anak angkatan 2006 yang selalu kompak dan berbagi ilmu
8. Serta semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan laporan ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

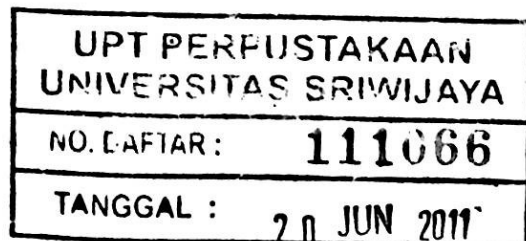
Dalam penulisan laporan ini masih banyak memiliki keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun kesempurnaan dalam laporan ini sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi informasi yang berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Palembang, Januari 2011

Tomi Gustian

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Laporan Tugas Akhir	ii
Abstrak	iii
Motto.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan.....	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Metode Penelitian	2
1.6. Rencana Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Agregat	5
2.1.1. Klasifikasi Agregat.....	5
2.1.2. Sifat Agregat	8
2.1.3. Gradasi Agregat	9
2.1.4. Agregat Campuran	10
2.2. Aspal	10
a. Jenis Aspal	11
b. Sifat Aspal	12
2.3. Kulit Kerang	13
2.4. Aspal Beton	14
2.4.1. Klasifikasi Aspal Beton	15
2.4.2. Jenis Campuran Beraspal.....	15
2.4.3. Fungsi Campuran Beraspal.....	16



2.5 Perilaku Campuran.....	16
2.5.1. Kelekatan Agregat terhadap Aspal.....	17
2.5.2. Rongga Udara dalam Campuran (VIM).....	17
2.5.3. Rongga antar Mineral (VMA).....	18
2.5.4. Kadar Aspal Rencana (Pb).....	19
2.6 Karakteristik Campuran Beraspal.....	19
2.6.1. Stabilitas.....	19
2.6.2. Keawetan (durabilitas).....	20
2.6.3. Kelenturan (fleksibilitas).....	20
2.6.4. Ketahanan terhadap kelelahan.....	20
2.6.5. Ketahanan geser.....	20
2.6.6. Kedap Air.....	20
2.6.7. Workability.....	21
2.7. AC-WC (<i>Asphalt Concrete – Wearing Course</i>).....	21
2.8. Perencanaan Campuran Aspal dengan Marshall Test.....	24
2.9. Metode Marshall.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Rencana Kerja Penelitian.....	27
3.2. Material yang digunakan.....	29
3.3. Proses Pencampuran Asphalt Concrete.....	29
3.4. Prosedur Pengujian Aspal dan Agregat.....	30
3.4.1. Aspal.....	30
3.4.2. Agregat.....	37
3.5. Pengujian Marshall.....	41
3.5.1. Persiapan Alat.....	44
3.5.2. Pembuatan Benda Uji.....	45
3.5.3. Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Penentuan suhu pencampuran dan pemadatan.....	50
4.2. Menentukan Kadar Aspal Rencana.....	58
4.3. Hasil Pengujian terhadap Aspal.....	59
4.4. Hasil Pengujian terhadap Agregat.....	60
4.5. Analisa Hasil Pengujian Marshall.....	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1. Kesimpulan.....	80
5.2. Saran.....	81
 BAB VI DAFTAR PUSTAKA	82
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Syarat Gradasi Agregat Kasar	7
II.2. Syarat Gradasi Agregat Halus	7
II.3. Gradasi untuk Filler	8
II.4. Gradasi Agregat Campuran.....	10
II.5. Syarat Aspal Keras	12
II.6. Komposisi kimia kerang	14
II.7. Gradasi Agregat Campuran Aspal.....	22
II.8. Sifat Campuran Laston (AC)	23
II.9. Fraksi Rancangan Campuran	25
II.10. Syarat Sifat Campuran	25
III.1. Kriteria Desain Marshall.....	45
III.2. Viskositas Penentu Suhu.....	46
III.3. Syarat Campuran Aspal Beton	49
III.4. Persentase VMA.....	49
IV.1. Viskositas Penentu Suhu.....	50
IV.2. Viskositas Aspal	50
IV.3. Hasil Analisa Saringan A.Kasar	51
IV.4. Hasil Analisa Saringan A.Halu	52
IV.5. Hasil Analisa Saringan Filler	53
IV.6. Hasil Analisa Saringan Campuran	54
IV.7. Hasil Uji Aspal	58
IV.8. Hasil Uji Agregat.....	59
IV.9. Sifat Campuran Laston	73
IV.10. Hasil Pengujian Marshall.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Kulit Kerang.....	14
II.2. Rongga Udara dalam Campuran (VIM)	18
II.3. Ilustrasi pengertian VMA	18
III.1. Syarat Campuran Aspal Keras	27
III.2. Rencana Kerja	28
IV.1 Hubungan Viskositas dengan suhu.....	51
IV.2 Grafik Agregat Kasar.....	52
IV.3 Grafik Agregat Halus.....	53
IV.4 Grafik Filler.....	54
IV.5 Grafik Proporsi Agregat.....	55
IV.6 Grafik Gradasi Agregat Gabungan	58
IV.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan Kelelehan Campuran Normal.....	61
IV.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan VMA Campuran Normal	61
IV.9 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM Campuran Normal	62
IV.10 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFB Campuran Normal	62
IV.11 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan Stabilitas Campuran Normal.....	63
IV.12 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan MQ Campuran Normal	63
IV.13 Grafik Kadar Aspal Optimum Campuran Normal	64
IV.14 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan Kelelehan Campuran 2% Serbuk ...	65
IV.15 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan VMA Campuran 2% Serbuk	65
IV.16 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan VIM Campuran 2% Serbuk	66
IV.17 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan VFB Campuran 2% Serbuk	66
IV.18 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan Stabilitas Campuran 2% Serbuk.....	67
IV.19 Grafik Hubungan Kadar Aspal (%) dengan MQ Campuran 2% Serbuk.....	67

IV.20	Grafik Kadar Aspal Optimum Campuran 2% Serbuk Kerang.....	68
IV.21	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Kelelehan Campuran 5% Serbuk	69
IV.22	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VMA Campuran 5% Serbuk.....	69
IV.23	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM Campuran 5% Serbuk	70
IV.24	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFB Campuran 5% Serbuk	70
IV.25	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas Campuran 5% Serbuk	71
IV.26	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan MQ Campuran 5% Serbuk	71
IV.27	Grafik Kadar Aspal Optimum Campuran 5% Serbuk Kerang.....	72

LAMPIRAN A
DATA HASIL PERCOBAAN LABORATORIUM

	Halaman
L.A.1. Pengujian Kehilangan Berat.....	83
L.A.2. Pengujian Berat Jenis Aspal.....	84
L.A.3. Pengujian Penetrasi	85
L.A.4. Pengujian Titik Nyala.....	86
L.A.5 Pengujian Daktilitas.....	87
L.A.6 Pengujian Titik Lembek.....	88
L.A.7 Hasil Uji Rata – rata Aspal Pen 60/70.....	89
L.A.8 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	90
L.A.9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	91
L.A.10 Pengujian Keausan Agregat Los Angeles.....	92
L.A.11 Pengujian Agregat Impact Value	93
L.A.12 Pengujian Kadar Lumpur.....	94
L.A.13 Pengujian Kelekatan Agregat terhadap Aspal	95
L.A.14 Hasil Uji Rata – rata Agregat.....	96

LAMPIRAN B
FOTO – FOTO PENELITIAN

L.B.1	Pengujian Penetrasi	97
L.B.2	Pengujian Titik Lembek dan Titik Nyala	98
L.B.3	Pengujian Daktilitas.....	99
L.B.4	Pengujian Kehilangan Berat dan Bak Perendam.....	100
L.B.5	Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM Campuran 2% Serbuk	101
L.B.6	Mesin Impact Value dan mesin Los Angeles.....	102
L.B.7	Persiapan Bahan dan pemanasan aspal.....	103
L.B.8	Proses pencampuran agregat dan penimbangan agregat	104
L.B.8	Pemanasan agregat aspal.....	105
L.B.8	Pengamatan hasil uji marshall.....	106

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerang merupakan sekumpulan *moluska dwicangkerang* daripada *family cardiidae* yang merupakan salah satu komoditi perikanan yang telah lama dibudidayakan sebagai salah satu usaha sampingan masyarakat pesisir. Teknik budi dayanya mudah dikerjakan, tidak memerlukan modal besar dan dapat dipanen setelah berumur 6 – 7 bulan. Hasil panen kerang per hektar per tahun dapat mencapai 200-300 ton kerang utuh atau sekitar 60–100 ton daging kerang (*Prosepwandi, 1998*).

Kulit kerang berbentuk seperti hati, bersimetri dan mempunyai tetulang di luar. Kulit kerang mempunyai tiga bukaan inhalen, ekshalen, dan pedal untuk mengalirkan air serta untuk mengeluarkan kakinya. Kerang biasanya mengorek lubang dengan menggunakan kakinya dan makan plankton yang didapat dari aliran air yang masuk dan keluar.

Serbuk kerang merupakan serbuk yang dihasilkan dari pembakaran kulit kerang yang telah dihaluskan, serbuk ini dapat digunakan sebagai bahan campuran atau tambahan pada pembuatan aspal beton. Penambahan serbuk kulit kerang yang homogeny akan menjadikan campuran aspal beton yang lebih reaktif. Pemanfaatan serbuk kerang ini dapat digunakan sebagai pengganti filler pada abu bata. Kulit kerang ini dimaksudkan agar di dapat campuran yang homogeny pada saat pencampuran aspal. Di dalam pencampuran aspal ini tentunya mengikuti spesifikasi yang telah ditetapkan Departemen PU Direktorat Jederal Bina Marga

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan, penelitian dan metode konstruksi perkerasan yang baru akan penggunaan aspal dalam konstruksi jalan raya juga mengalami perkembangan yang pesat. Perkerasan jalan pada umumnya menggunakan material agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (filler) dan aspal sebagai bahan pengikat. Dalam hal ini serbuk kulit kerang tersebut digunakan sebagai bahan pengisi (filler) yang merupakan bahan umum lainnya yang digunakan dalam campuran aspal concrete (AC). Dimana hasil pencampuran ini menggunakan pengujian Marshall diharapkan mendapatkan suatu hasil yang menyamai bahkan lebih tinggi dari pada pencampuran biasa.



1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba menganalisa komposisi campuran serbuk kulit kerang dalam campuran agregat kasar, agregat kasar, abu bata serta asphalt cement penetrasi 60/70 dengan pengujian di laboratorium yang mengikuti prosedur Bina Marga dan AASHTO.

Hasil yang di dapat dari pengujian campuran laston dengan penggantian beberapa persen fraksi filler serbuk kulit kerang yang akan dibandingkan dengan hasil pengujian AC pen 60/70 tanpa penambahan serbuk kulit kerang.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui sifat-sifat *filler* dari bahan yang digunakan sebagai campuran aspal beton dengan :

1. Mengetahui kinerja pencampuran AC-WC dengan campuran kulit kerang yang telah dibuat sesuai dengan spesifikasi Bina Marga.
2. Membandingkan antara campuran aspal normal dengan campuran aspal serbuk kulit kerang sebesar 2% dan 5%, apakah campuran 2% dan 5% serbuk kerang tersebut memenuhi persyaratan sebagai bahan perkerasan jalan yang ditetapkan Bina Marga.

1.4 Pembatasan Masalah

Pada penelitian di penulis mencoba menganalisa kerang sebagai bahan pengisi (*filler*) ke dalam campuran aspal dan juga melakukan pengujian campuran tanpa kerang. Aspal yang digunakan adalah jenis aspal kers yang biasa disingkat AC dengan penetrasi 60/70.

Dalam penulisan ini penulis membatasi permasalahan hanya pada pengujian laboratorium dengan tidak mempermasalahkan cuaca yang ada di Indonesia terhadap pemakaian serbuk kulit kerang sebagai bahan pengisi (AC) yang digunakan sebagai material alternatif perkerasan jalan.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilaksanakan adalah dengan melakukan pengujian di laboratorium Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional III, meliputi : pengujian

masing – masing bahan dan perencanaan pembuatan campuran AC dengan pengujian marshall.

Prosedur pengerjaan mengikuti cara pemeriksaan Marshall sesuai petunjuk dalam “ Manual Pemeriksaan Bahan” dan memenuhi persyaratan dalam “ Petunjuk Pelaksanaan Lapisan Aspal Beton untuk Jalan Raya “ dari Bina Marga.

Hasil yang di dapat dari pengujian campuran aspal beton pen 60/70 akan dibandingkan dengan hasil pengujian AC 60/70 tanpa penambahan serbuk kulit kerang baik itu sifat maupun kinerja campuran tersebut.

1.6 Rencana Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang dasar teori yang diperoleh dari penulisan literature. Dasar teori ini antara lain tentang material konstruksi perkerasan jalan dan kerang sebagai alternatif material tambahan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan dipaparkan tentang prosedur pengujian serta metode yang dipakai dalam penelitian di laboratorium yang meliputi pengujian material dan Mashall Test.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan dari hasil penelitian yang dilakukan apakah sesuai dengan persyaratan – persyaratan yang ditetapkan Bina Marga sebagai Bahan Perkerasan Lentur Jalan Raya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisa bab sebelumnya serta saran – saran yang bermanfaat untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya..

BAB VI
DAFTAR PUSTAKA

Ayu, Rahma Kusuma & Tias Kusumadewi, (2009), *Perencanaan Campuran Aspal Beton (AC) Dengan Menggunakan Metode Marshall Test*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.

Departemen Pekerjaan Umum, “ *Petunjuk Pelaksanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*”.

Oemar Bakrie, H. Ir., MSc., MIHT, (2000), “*Bahan Perkerasan Jalan*”, Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Sukirman, S, (2003), *Aspal Beton Campuran Panas*. Jakarta : Granit.

Wignall, A, (2001), *Proyek Jalan Teori dan Praktek*. Erlangga. Jakarta