

**KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS BASE
DENGAN VARIASI BAHAN FILLER DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dosen Pembimbing I :

Ratna Dewi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II :

Mirka Pataras, S.T., M.T.

Disusun Oleh:

HARRY ADE PUTRA

03101401075

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014

S
625.880 7

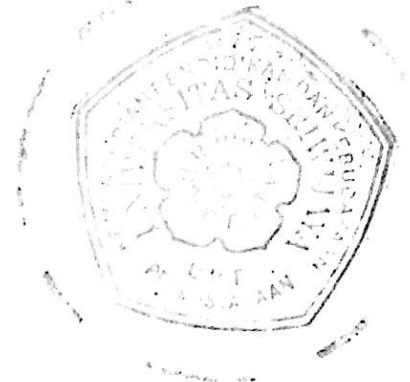
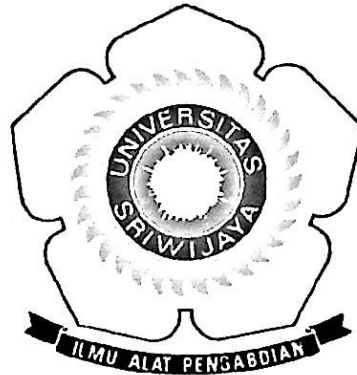
R 5320/5337

Har

ke

2014

**KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS BASE
DENGAN VARIASI BAHAN *FILLER* DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Dosen Pembimbing I :
Ratna Dewi, S.T, M.T.**

**Dosen Pembimbing II :
Mirka Pataras, S.T, M.T.**

**Disusun Oleh:
HARRY ADE PUTRA
03101401075**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : HARRY ADE PUTRA

N I M : 03101401075

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS BASE
DENGAN VARIASI BAHAN FILLER DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**

**Palembang, Agustus 2014
Ketua Jurusan,**



**Ir. Hj. Ika Juliantina M.S.
NIP. 196007011987102001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**N A M A : HARRY ADE PUTRA
N I M : 03101401075
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS
BASE DENGAN VARIASI BAHAN FILLER DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**

**Palembang, Agustus 2014
Dosen Pembimbing 1,**



**Ratna Dewi, ST, MT.
NIP. 197406152000032001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**N A M A : HARRY ADE PUTRA
N I M : 03101401075
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS
BASE DENGAN VARIASI BAHAN FILLER DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**

**Palembang, Agustus 2014
Dosen Pembimbing 2,**



**Mirka Pataras , ST, MT.
NIP. 198112012008121001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**N A M A : HARRY ADE PUTRA
N I M : 03101401075
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KINERJA CAMPURAN ASPAL LATASTON HRS
BASE DENGAN VARIASI BAHAN FILLER DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL**

Palembang, Juli 2014

Pemohon



Harry Ade Putra

Nim. 03101401075

ABSTRAK

Semakin besar volume lalu lintas menyebabkan semakin besarnya potensi kerusakan jalan yang diakibatkan oleh beban yang berlebihan. Oleh karena itu digunakan alternatif lain untuk menggantikan *filler* pada campuran perkerasan aspal dengan menggunakan bahan *filler* lain yang dapat diperoleh dengan mudah. Pada penelitian ini digunakan abu ampas tebu, kulit kerang, batubara dan semen sebagai bahan pengisi campuran beraspal, yaitu dalam campuran lapisan *lataston base*. *Lataston* adalah lapisan tipis aspal beton yang merupakan lapis permukaan pada perkerasan lentur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran *lataston base* dengan variasi *filler* semen, abu ampas tebu, batubara dan kulit kerang dengan metode *marshall test* yang telah dibuat apakah sesuai dengan spesifikasi bina marga dan mengetahui perbedaan campuran *lataston base* dengan campuran *filler* yang diuji dan menentukan campuran yg optimal. Semua campuran diuji sesuai dengan model *marshall*.

Dalam penelitian ini dibuat 60 benda uji, yaitu terdiri dari 5 rentang kadar aspal (6,5%, 7%, 7,5%, 8% dan 8,5%) terhadap berat total campuran, terdiri dari 15 benda uji normal dan 15 benda uji untuk setiap jenis *filler* yang lainnya.

Berdasarkan hasil analisa dengan *Marshall test*, maka gradasi agregat untuk campuran *Lataston Base* campuran semen, abu ampas tebu, kulit kerang dan batubara sebagai *filler* didapat nilai kadar aspal yang memenuhi semua parameter. Dari penelitian yang dilakukan didapat campuran dengan *filler* batubara yang membutuhkan kadar aspal paling sedikit sehingga lebih ekonomis dibandingkan dengan campuran *filler* lain. Kadar aspal optimum yang didapatkan telah di analisis dan digambarkan dalam diagram batang.

MOTTO:

“SUKAI APA YANG ANDA KERJAKAN DAN JANGAN KERJAKAN APA YANG ANDA TIDAK SUKAI”

(Harry Ade Putra)

Ku persembahkan untuk:

- **Bapak dan Mama tercinta**
- **Keluargaku**
- **Arum Mutiara**
- **Teman-teman seperjuangan**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridhonya jualah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Kinerja Campuran Aspal Lataston HRS *BASE* dengan Variasi Bahan *Filler* dengan Menggunakan Metode Marshall” . Maksud penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir pada jurusan teknik sipil.

Pada kesempatan ini saya selaku penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

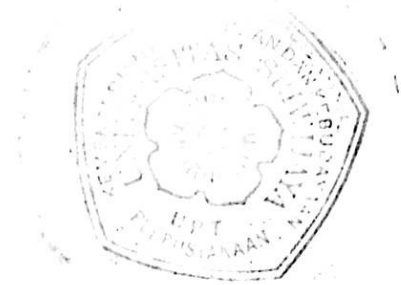
1. Ibu Ir. Hj. Ika Yuliantina M.S selaku ketua jurusan Teknik Sipil kampus Palembang.
2. Ibu Ratna Dewi, ST.MT, selaku dosen pembimbing 1 laporan tugas akhir.
3. Bapak Mirka Pataras, ST.MT, selaku dosen pembimbing 2 laporan tugas akhir.
4. Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, sebagai tempat penelitian.
5. Keluargaku tercinta, Bapak dan Mama yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. My Special One “Arum Mutiara” yang selalu memberi semangat dan dukungan.
7. Sahabat seperjuangan Teknik Sipil yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik agar dapat lebih baik dalam penulisan laporan berikutnya.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa teknik sipil khususnya.

Palembang, Agustus 2014

Penulis



DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NO. DAFTAR 0000143522

TANGGAL : 22 OCT 2014

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4. Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Pengertian Jalan	4
2.3. Struktur Perkerasan Jalan Raya (<i>Pavement</i>)	5
2.4. Aspal	10
2.5. Agregat	15
2.5.1. Klasifikasi Agregat	16
2.5.2. Gradasi Agregat	18
2.6. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	19
2.6.1. Serbuk Kulit Kerang	20
2.6.2. Abu Ampas Tebu	21
2.6.3. Semen	22
2.6.4. Serbuk Batubara	23

2.7. <i>Design Mix Formula</i> (DMF)	24
2.8. <i>Job Mix Formula</i> (JMF)	25
2.9. Pengujian Analisa Campuran HRS-BASE.....	26
2.9.1. Pengujian Karakteristik Agregat	26
2.9.2. Pengujian Karakteristik Aspal	29
2.9.3. Pengujian Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	30
2.10. Pembuatan Benda Uji.....	30
2.11. Metode Marshall	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum	35
3.2. Studi Literatur	36
3.3. Pengujian Laboratorium.....	36
3.3.1. Agregat	36
3.3.2. Aspal.....	37
3.3.3. <i>Filler</i>	37
3.4. <i>Design Mix Formula</i> (DMF).....	38
3.5. <i>Job Mix Formula</i> (JMF)	38
3.6. Penyiapan Gradasi Lataston (HRS BASE)	38
3.7. Pembuatan Benda Uji	38
3.8. <i>Marshall Test</i>	39
3.9. Analisa dan Pembahasan	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Agregat	40
4.2. Hasil Pengujian Aspal	41
4.3. Perhitungan Kadar Aspal Rencana (<i>Design Mix Formula</i>)	41
4.4. Komposisi Campuran.....	43
4.5. Pengujian <i>Marshall</i> Untuk Menentukan KAO.....	44
4.5.1. Gradasi Campuran Agregat Untuk Aspal Campuran Normal	44
4.5.2. Gradasi Campuran Agregat Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i> Abu Ampas Tebu	48
4.5.3. Gradasi Campuran Agregat Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i>	

Kulit Kerang	51
4.5.4. Gradasi Campuran Agregat Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i>	
Batubara	54
4.6. Analisa Nilai Optimum Tiap-tiap Parameter Marshall	56
4.7. Pembahasan	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel II.1. Gradasi Agregat Untuk Campuran HRS-Base	19
Tabel II.2. Komponen Kulit Kerang	21
Tabel II.3. Komponen Ampas Tebu.....	22
Tabel II.4. Komponen Semen	23
Tabel II.5. Komponen Batubara	24
Tabel II.6. Ketentuan Sifat-sifat Lataston Base	34
Tabel III.1. Persyaratan Pengujian Aspal.....	37
Tabel IV.1. Hasil Pengujian Agregat Kasar	40
Tabel IV.2. Hasil Pengujian Agregat Halus	40
Tabel IV.3. Hasil Pengujian Sifat-sifat Aspal	41
Tabel IV.4. Spesifikasi Gradasi Agregat.....	42
Tabel IV.5. Tabulasi Perhitungan dengan Metode Bina Marga.....	42
Tabel IV.6. Perkiraan Nilai Kadar Aspal	43
Tabel IV.7. Komposisi Campuran Agregat Untuk Aspal Campuran Normal .	43
Tabel IV.8. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Gradasi Campuran HRS-Base Untuk Aspal Campuran Normal	45
Tabel IV.9. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Gradasi Campuran HRS-Base Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i> Abu Ampas Tebu	48
Tabel IV.10. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Gradasi Campuran HRS-Base Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i> Kulit Kerang.....	51
Tabel IV.11. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Gradasi Campuran HRS-Base Untuk Aspal Campuran <i>Filler</i> Batubara	54
Tabel IV.12. Tabel Nilai Optimum Parameter <i>Marshall</i> dengan nilai KAO	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar II.1. Struktur Lapisan Perkerasan Lentur	6
Gambar III.1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	35
Gambar IV.1. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada aspal campuran Normal	46
Gambar IV.2. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada aspal campuran <i>filler</i> abu ampas tebu	49
Gambar IV.3. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada aspal campuran <i>filler</i> kulit kerang	52
Gambar IV.4. Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada aspal campuran <i>filler</i> Batubara	55
Gambar IV.5. Nilai KAO Seluruh Campuran <i>Filler</i>	56
Gambar IV.6. Nilai Parameter Stabilitas dengan KAO	57
Gambar IV.7. Nilai Parameter <i>Flow</i> dengan KAO	58
Gambar IV.8. Nilai Parameter MQ dengan KAO	58
Gambar IV.9. Nilai Parameter VIM dengan KAO	59
Gambar IV.10. Nilai Parameter VMA dengan KAO	59
Gambar IV.11. Nilai Parameter VFA dengan KAO	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

- Lampiran A1 Analisa Saringan Agregat 1:2 (Batu Pecah Split)
- Lampiran A2 Analisa Saringan Agregat 1:1 (Batu Pecah Screen)
- Lampiran A3 Analisa Saringan Agregat Pasir
- Lampiran A4 Analisa Saringan Abu Batu
- Lampiran A5 Analisa Saringan Agregat Filler
- Lampiran A6 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir)
- Lampiran A7 Pemeriksaan Kadar Air Abu Batu
- Lampiran A8 Pemeriksaan Kadar Air Split 1:2
- Lampiran A9 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Screen 1:1
- Lampiran A10 Pemeriksaan Kekuatan Terhadap Tumbukan (Aggregate Impact Value)
- Lampiran A11 Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Alat Abrasi Los Angeles
- Lampiran A12 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus
- Lampiran A13 Komposisi Campuran JMF

Lampiran B

- Lampiran B1 Pengujian Penetrasi
- Lampiran B2 Pengujian BJ Aspal
- Lampiran B3 Pengujian Titik Lembek
- Lampiran B4 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal
- Lampiran B5 Pengujian Daktalitas
- Lampiran B6 Pengujian Viskositas Bahan Bitumen Padat (aspal) dengan alat Saybolt
- Lampiran B7 Perhitungan Kadar Aspal rencana

Lampiran C

- Lampiran C1 Pengujian BJ Agregat Kasar
- Lampiran C2 Pengujian Kadar Lumpur
- Lampiran C3 Pengujian Los Angeles Abrasion
- Lampiran C4 Pengujian Agregat Impact Value
- Lampiran C5 Pengujian Penetrasi Aspal
- Lampiran C6 Pengujian Titik Lembek

Lampiran C7 Perendaman Benda Uji

Lampiran C8 Pengujian Marshall Test

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan volume lalu lintas di negara Indonesia yang meningkat pesat akan memberikan dampak terhadap permintaan akan membangun struktur perkerasan jalan dan pemakaian material yang digunakan. Terutama pada saat kondisi beban lalu lintas yang berlebihan (*overloading*) sering terjadi di provinsi Sumatera Selatan, sehingga perlu adanya pertimbangan-pertimbangan khusus dalam melakukan perencanaan campuran aspal. Salah satu jenis campuran perkerasan yang digunakan adalah perkerasan HRS atau *Lataston*. *Lataston* yang dibuat sebagai campuran panas (*Hot Mix*), merupakan konstruksi pendukung dari perkerasan lentur (*Flexible Pavement*).

Perkerasan campuran beraspal panas merupakan campuran yang terdiri dari kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal dan dipadatkan pada suhu tertentu untuk mendapatkan perkerasan yang baik. Jenis perkerasan HRS menunjukkan salah satu jenis campuran perkerasan aspal yang cocok untuk daerah tropis karena memiliki kelenturan yang tinggi dan tahan terhadap kelelahan plastis. Lapisan *Lataston* (HRS) terdiri dari dua macam lapisan, *Lataston-WC* dan *Lataston-Base*. Pada saat pencampuran jenis agregat, secara umum terdiri dari agregat kasar, agregat halus, *filler* (bahan pengisi). Campuran agregat yang dibuat pada umumnya berbeda-beda. Sehingga dalam hal ini karakteristik dan agregat akan sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat campurannya. Pada jalan perkerasan *Lataston Base* berfungsi sebagai lapis pondasi untuk menerima beban dari lapis HRS-WC. Untuk memperoleh nilai stabilitas yang baik dan memenuhi syarat spesifikasi maka perlu dilakukannya pemeriksaan atau penelitian, biasanya di Indonesia untuk perkerasan lentur menggunakan Metode Marshall.

Dalam upaya meningkatkan kekuatan struktur perkerasan jalan, di samping perlu adanya penggunaan campuran beraspal panas dengan spesifikasi baru, seperti pada percobaan pengujian abu ampas tebu yang dilakukan oleh H. Muchtar Syarkawi menunjukkan bahwa penggunaan abu ampas tebu bisa dimanfaatkan sebagai bahan campuran perkerasan lentur. Adapun bahan alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja *filler* sebagai salah satu komponen

pavement antara lain semen, serbuk kulit kerang, serbuk batubara, dan abu ampas tebu. Beberapa dari bahan-bahan tersebut yang akan digunakan dalam penelitian ini tersedia cukup banyak di daerah Sumatera Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak berwenang untuk mengambil keputusan dalam menentukan alternatif-alternatif bahan perkerasan jalan raya terutama yang tersedia di Sumatera Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah di penelitian ini adalah bagaimana karakteristik campuran *Lataston Base* dengan variasi *filler* (semen, abu ampas tebu, serbuk batu bara dan serbuk kulit kerang) dengan metode Marshall Test yang telah dibuat apakah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk meneliti dan memahami karakteristik campuran *Lataston Base* dari penambahan *filler*. Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik campuran *Lataston Base* dengan variasi *filler* (semen, abu ampas tebu, serbuk batu bara dan serbuk kulit kerang) dengan metode Marshall Test yang telah dibuat apakah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga.
2. Mengetahui perbedaan campuran *Lataston Base* dengan campuran *filler* yang diuji dan menentukan campuran yang optimal.

1.4. Metode Pengumpulan Data

Data- data dalam pengumpulan tugas akhir ini didapat dari hasil pengujian di laboratorium sebagai data primer, sedangkan data sekunder didapat dari buku spesifikasi pengujian serta literatur.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Benda uji dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 jenis, sampel pertama menggunakan bahan *filler* semen, sampel kedua menggunakan bahan *filler* serbuk kulit kerang, sampel ketiga menggunakan bahan *filler* serbuk batubara, dan sampel keempat menggunakan bahan *filler* abu ampas tebu. Ruang lingkup dari

penelitian ini menguji campuran *Lataston Base Base* dengan metode *Marshall Test* sesuai dengan aturan pengujian di Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya (Inderalaya).

1.6. Sistematika Penulisan

- Bab I Pendahuluan
Meliputi latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, metode pengumpulan data, ruang lingkup dan sistematika penulisan.
- Bab II Tinjauan Pustaka
Meliputi teori-teori yang berkaitan dengan pembahasan yang meliputi kegunaan *filler* pada lapisan *Lataston Base*.
- Bab III Metodologi Penelitian
Meliputi metode yang diperlukan dalam penulisan, metode pengumpulan data, teknik penyajian dan analisa data yang digunakan.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan
Meliputi analisa dan pembahasan hasil dari pengamatan. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah karakteristik campuran *Lataston Base* dengan penambahan berbagai bahan *filler*.
- Bab V Penutup
Menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran dari penelitian berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Lasmini. 2009. *Pengaruh Kadar Abu Batubara Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Dan Indeks Kekakuan Sisa (IKS) Pada Campuran Hot Rolled Sheet (HRS)*. Jurnal Rekayasa Sipil.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*. Penerbit Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. “ *Petunjuk Pelaksanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*.”
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 2006. *Spesifikasi Umum*. Palembang.
- Dwi, Satria. 2013. *Karakteristik Campuran Laston Wearing Course (AC-WC) Dengan Penambahan Ampas Tebu Menggunakan Metode Marshall*. Palembang.
- Husin, A.A. 2007. *Pemanfaatan Limbah Untuk Bangunan*. Tugas Akhir S1 Universitas Sumatera Utara.
- Indriyani, Y.H. dan E. Sumiarsih. 1992. *Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kadir, Yulianti. Arifin, Zainul. dan Djafar, Ludfi 2010. *Pengaruh Jenis Filler Terhadap Campuran Hot Rolled Sheet (HRS)*. The 15th FSTPT International Symposium.
- Maulana. 2010. *Komposisi Kimia semen*. Bandung
- Oemar, Bakrie. 2001. *Bahan Perkerasan Jalan*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- Revisi SNI 03-1737-1989. *Pelaksanaan Lapis Campuran Beraspal Panas*.
- Rismayanti. 2012. *Analisa Batubara*. Jakarta
- Saodang, Hamirhan. 2004. *Konstruksi Jalan Raya. Perancangan Perkerasan Jalan Raya*. Nova: Bandung.

SNI 03-4804-1998. *Metode Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat.*

SNI 03-1971-1990. *Metode Pengujian Kadar Air Agregat.*

SNI 03-1968-1990. *Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus.*

SNI 06-2489-1991. *Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall.*

SNI 03-1971-2000. *Pengujian Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus.*

SNI 03-2816-1992. *Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.*

SNI 06-2456-1991. *Pengujian Penetrasi Aspal.*

SNI M 18-1990-F. *Pemeriksaan Daktilitas Aspal.*

SNI M-19-1990-F. *Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.*

SNI M-20-1990-F. *Pemeriksaan Titik Lembek Aspal.*

SNI M-30-1990-F. *Pengujian Berat Janis Aspal.*

Sukirman, Silvia. 1995. *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Bandung.

Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Bandung. Cetakan Kelima.

Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur.* Bandung.

Syarkawi, H.Muchtar. 2011. *Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Substitusi Filler Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton.* Universitas Muslim Indonesia.

Triatmodjo, Bambang. 2002. *Metode Numerik.* Beta Offset. Yogyakarta.