

SKRIPSI

NOMOR : 827/WM/FT.S/SKR/2015

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI FILLER EKSTERNAL TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON (LASTON)
ASPHALT CONCRETE - BINDER COURSE (AC-BC)**



DISUSUN OLEH :

DWI ARIYO SUDARSONO

NOMOR REGISTRASI :

211 09 017

**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2015**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 827/WM/FT.S/SKR/2015

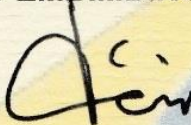
**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI FILLER EKSTERNAL TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON (LASTON)
ASPHALT CONCRETE - BINDER COURSE (AC-BC)**

**DISUSUN OLEH :
DWI ARIYO SUDARSONO**

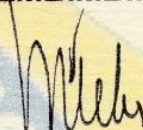
**NOMOR REGISTRASI :
211 09 017**

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1

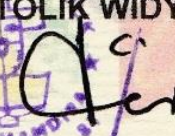

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN. 08 0109 6301

PEMBIMBING 2

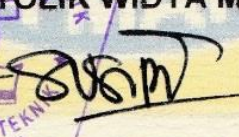

Ir. LAURENSIUS LULU, MM
NIDN. 08 2010 6401

DISETUJUI OLEH :

**KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN. 08 0109 6301

**DISAHKAN OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**


Dr. Ir. SUSILAWATI C. L, MSChE
NIDN: 08 0409 5801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 827/WM/FT.S/SKR/2015

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SEKAM PADI
SEBAGAI FILLER EKSTERNAL TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON (LASTON)
ASPHALT CONCRETE - BINDER COURSE (AC-BC)**

DISUSUN OLEH :

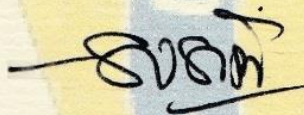
DWI ARIYO SUDARSONO

NOMOR REGISTRASI :

211 09 017

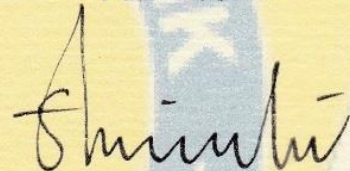
DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI I



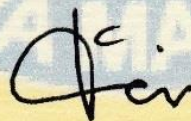
Dr. Ir. SUSILAWATI C. L., MSchE
NIDN. 08 0409 5801

PENGUJI II



STEPHANUS OLA DEMON, ST
NIDN . 08 0909 7401

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN. 08 0109 6301

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Hidup harus memiliki target, karena targetlah yang akan memicu kita dalam kesuksesan “

(Penulis)

*Terima kasih Ya Allah..... Atas kelancaran dan
Kenikmatan yang telah Engkau berikan kepadaku,
Sehingga karyaku ini bisa selesai ,,,,,,*

Kupersembahkan Karyaku Kepada :

Bapak, ibu dan saudaraku tercinta

*Terima kasih atas doa, kesabaran dan
pengorbanannya untukku*

Teman-teman civil 09

*Terima kasih untuk semuanya
Kalian adalah semangat terbesarku.*

ABSTRAKSI

Campuran aspal beton merupakan salah satu campuran yang bergradasi tertutup atau gradasi menerus, dengan material agregat kasar, agregat halus, filler (bahan pengisi), dan aspal. Material yang umum digunakan sebagai filler pada penyusunan campuran aspal adalah semen, pasir, dan abu batu yang mana persediaannya di lapangan terbatas serta relatif mahal. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mencoba mengemukakan bahan lain sebagai alternative pengganti filler yaitu abu sekam. Abu sekam diperoleh dari sisa proses pembakaran gabah padi, yang diharapkan mempunyai sifat – sifat yang sesuai jika digunakan sebagai filler pada campuran aspal panas.

Tujuan dari penelitian ini, untuk melihat perbedaan nilai karakteristik marshal antara abu sekam padi dan semen portland sebagai filler pada Laston AC-BC. Adapun manfaat dari penelitian ini, Sebagai bahan referensi dan pengembangan wawasan bagi akademisi, kontraktor atau konsultan serta instansi terkait upaya penggunaan abu sekam sebagai filler eksternal untuk campuran aspal panas.

Material penyusun untuk campuran aspal panas terdiri dari batu pecah, abu batu dan pasir yang berasal dari stok pile PT. Usaha Karya Buana quarry kalali di kabupaten kupang, sedangkan semen menggunakan dari PT. Semen Kupang, dan aspal dari PT. Pertamina dengan penetrasi aspal 60/70. Penelitian ini bersifat pengujian di Laboratorium. Adapun untuk perancangan campuran menggunakan metode marshall. Hasil penelitian pada campuran aspal panas dengan berbagai variasi kadar filler menunjukkan bahwa KAO yang diperoleh adalah 5,75%. variasi penggabungan filler semen dan filler abu sekam padi pada campuran Laston tidak boleh lebih dari 75% abu sekam padi dan 25% semen. Pada variasi 100% abu sekam padi dan 0% semen, nilai kelelahan mengalami penurunan melampaui batas spesifikasi 3,00 mm yaitu 2,90 mm. Hal ini disebabkan karena pada saat pencampuran tidak terjadi perubahan jumlah volume butiran filler semen dan abu sekam tetapi terjadi perubahan jumlah berat. Dengan bertambahnya jumlah berat butiran ini, menunjukkan semakin banyak butiran yang digunakan, maka semakin banyak pula luas permukaan butiran yang akan diselimuti oleh aspal. Dengan menggunakan kadar aspal yang tetap, maka tidak terjadi penambahan aspal pada setiap variasi sehingga membuat aspal yang menyelimuti butiran semakin sedikit. Hal ini mengakibatkan kelekatan dan kuncian antara butiran melemah sehingga membuat campuran menjadi kaku yang ditunjukkan pada penurunan nilai flow.

Kata Kunci : Filler, Abu Sekam, Metode Marshall.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Tujuan Penelitian	I-2
1.4. Manfaat Penelitian	I-3
1.5. Batasan Masalah	I-3
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4

BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. Lapis Aspal Beton (LASTON)	II-1
2.2. Konstruksi Perkerasan Lentur	II-1
2.2.1. Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-2
2.2.2. Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	II-3
2.2.3. Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	II-3
2.2.4. Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	II-3
2.3. Komponen Campuran Aspal Beton	II-3
2.3.1. Agregat Kasar	II-4
2.3.2. Agregat Halus	II-4
2.3.3. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-5
2.3.3.1. Semen	II-7
2.3.3.2. Abu Sekam Padi	II-8
2.3.4. Aspal	II-12
2.4. Lapis Aspal Beton AC-BC	II-13
2.5. Gradasi Agregat	II-14
2.6. Gradasi Agregat Gabungan	II-15

2.7.	Sifat Campuran Laston	II-15
2.8.	Karakteristik Campuran Aspal Beton	II-16
2.8.1.	Stabilitas	II-16
2.8.2.	Keawetan (<i>Durabilitas</i>)	II-17
2.8.3.	Kelenturan (Fleksibilitas)	II-17
2.8.4.	Tahanan Geser / Kekesatan (<i>Skid Resistance</i>)	II-17
2.8.5.	Ketahanan terhadap kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-18
2.8.6.	Kedap air (<i>Impermeabilitas</i>)	II-18
2.8.7.	Mudah dilaksanakan (<i>Workability</i>)	II-18
2.9.	Metode Marshall	II-18
2.10.	Hubungan antara Kadar Aspal dengan Parameter Marshall	II-20
2.11.	Rumus – rumus yang digunakan menghitung campuran aspal panas	II-21

BAB III METODE PENELITIAN III-1

3.1.	Data	III-1
3.1.1.	Jenis Data	III-1
3.1.2.	Sumber Data	III-1
3.1.3.	Jumlah Material dan Benda Uji	III-1
3.1.4.	Waktu Pengambilan Data	III-3
3.1.5.	Proses Pengambilan Data	III-3
3.2.	Prosedur Pengolahan Data	III-4
3.2.1.	Diagram Alir Penelitian	III-4
3.2.2.	Penjelasan Diagram Alir	III-5

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN IV-1

4.1.	Pengambilan Sampel Material dan Data	IV-1
4.1.1.	Kronologis Pengambilan Sampel Material	IV-1
4.1.2.	Data	IV-1
4.2.	Analisa Data	IV-2
4.2.1.	Agregat Kasar	IV-2
4.2.1.1.	Pengujian Analisa Saringan	IV-2
4.2.1.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-3
4.2.1.3.	Pengujian Keausan Agregat Kasar (Abrasi)	IV-4
4.2.1.3.	Pengujian Bahan Lolos Saringan No. 200	IV-5
4.2.2.	Agregat Halus	IV-5
4.2.2.1.	Pengujian Analisa Saringan	IV-5
4.2.2.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-6
4.2.2.3.	Pengujian Bahan Lolos Saringan No. 200	IV-8

4.2.3.	Filler	IV-8
4.2.3.1.	Pengujian Analisa Saringan	IV-8
4.2.3.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-9
4.2.4.	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-11
4.2.5.	Data Aspal Pen. 60/70	IV-12
4.2.6.	Penentuan Kadar Aspal Rencana (PB)	IV-13
4.2.7.	Rancangan Benda Uji Marshall AC-BC dengan Kadar Aspal Rencana (PB)	IV-13
4.2.8.	Marshall Test	IV-14
4.2.8.1.	Pembahasan	IV-15
4.2.9.	Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-23
4.2.9.1.	Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO	IV-23
4.2.10.	Rancangan Campuran pada KAO Menggunakan Variasi Filler Abu Sekam Padi dan Semen	IV-24
4.2.11.	Marshall Test	IV-28
4.2.12.	Evaluasi Karakteristik Marshall	IV-30
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran	V-5
DAFTAR PUSTAKA		xiii
Lampiran - lampiran		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1. Ketentuan Agregat Kasar	II-4
Tabel 2.2. Ketentuan Agregat Halus	II-5
Tabel 2.3. Persyaratan Bahan Pengisi	II-5
Tabel 2.4. Sifat Kimiawi Abu Sekam	II-9
Tabel 2.5. Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70	II-13
Tabel 2.6. Gradasi Agregat untuk Campuran Beraspal	II-11
Tabel 2.7. Persyaratan Sifat Campuran Laston	II-16
 Tabel 3.1. Kebutuhan Material	 III-2
Tabel 3.2. Kebutuhan benda uji tahap 1 untuk menentukan KAO	III-3
Tabel 3.3. Kebutuhan benda uji tahap 2 untuk variasi filler Abu Sekam Padi	III-3
 Tabel 4.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 1"	 IV-1
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah ½"	IV-2
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1"	IV-3
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah ½"	IV-3
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles	IV-4
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Bahan dalam Agregat Lolos Saringan No. 200 Batu Pecah 1"	 IV-5
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Bahan dalam Agregat Lolos Saringan No. 200 Batu Pecah ½ "	 IV-5
 Tabel 4.8. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	 IV-6
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir	IV-6
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu	IV-7
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	IV-7
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Bahan dalam Agregat Lolos Saringan No. 200	 IV-8
Pasir	IV-8
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Analisa Saringan Filler Semen	IV-9
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Analisa Saringan Filler Abu Sekam Padi	IV-9
Tabel 4.15. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Filler Semen	IV-10
Tabel 4.16. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Filler Abu Sekam Padi	 IV-10

Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan	IV-11
Tabel 4.18. Pengujian Aspal 60/70	IV-13
Tabel 4.19. Formula Campuran Rencana	IV-14
Tabel 4.20. Rangkuman Hasil Uji Marshall	IV-15
Tabel 4.21. Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-16
Tabel 4.22. Hubungan Kadar Aspal dengan Flow	IV-17
Tabel 4.23. Hubungan Kadar Aspal dengan Hasil Bagi Marshal (MQ)	IV-18
Tabel 4.24. Hubungan Kadar Aspal dengan VIM	IV-19
Tabel 4.25. Hubungan Kadar Aspal dengan VMA	IV-20
Tabel 4.26. Hubungan Kadar Aspal dengan VFA	IV-21
Tabel 4.27. Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan	IV-22
Tabel 4.28. Rangkuman Hasil Uji Campuran	IV-24
Tabel 4.29. Rangkuman Hasil Uji Campuran Total	IV-24
Tabel 4.30. Hasil Uji Campuran	IV-25
Tabel 4.31. Formula Campuran Rencana 0% Abu Sekam Padi dan 100% Semen	IV-26
Tabel 4.32. Formula Campuran Rencana 25% Abu Sekam Padi dan 75% Semen	IV-26
Tabel 4.33. Formula Campuran Rencana 50% Abu Sekam Padi dan 50% Semen	IV-26
Tabel 4.34. Formula Campuran Rencana 75% Abu Sekam Padi dan 25% Semen	IV-26
Tabel 4.35. Formula Campuran Rencana 100% Abu Sekam Padi dan 0% Semen	IV-27
Tabel 4.36. Hasil Uji Marshall KAO dengan 2 x 75 Tumbukan dan Variasi Filler	IV-28
Tabel 4.37. Pengaruh Abu Sekam Padi sebagai Filler terhadap Laston AC-BC	IV-29
Tabel 5.1. Rangkuman Hasil Uji Campuran	V-2
Tabel 5.2. Rangkuman Hasil Uji Campuran Total	V-3
Tabel 5.3. Formula Campuran Rencana 0% Abu Sekam Padi dan 100% Semen	V-3
Tabel 5.4. Formula Campuran Rencana 25% Abu Sekam Padi dan 75% Semen	V-3
Tabel 5.5. Formula Campuran Rencana 50% Abu Sekam Padi dan 50% Semen	V-3
Tabel 5.6. Formula Campuran Rencana 75% Abu Sekam Padi dan 25% Semen	V-4
Tabel 5.7. Formula Campuran Rencana 100% Abu Sekam Padi dan 0% Semen	

.....	V-4
Tabel 5.8. Pengaruh Abu Sekam Padi sebagai filler terhadap Laston AC-BC	
.....	V-5

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kurva Distribusi Partikel Abu Sekam Padi	II-7
Gambar 2.2. Agregat Bergradasi Seragam	II-14
Gambar 2.3. Agregat Bergradasi Menerus	II-14
Gambar 2.4. Agregat Bergradasi Senjang	II-15
Gambar 2.5. Skema Volume Beton Aspal	II-20
 Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	 III-4
Gambar 3.2. Pengambilan Sampel Agregat dari Timbunan Agregat Berbentuk Kerucut	III-6
 Gambar 4.1. Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-BC	 IV-12
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal	IV-16
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Flow dengan Kadar Aspal	IV-17
Gambar 4.4. Grafik Hubungan MQ dengan Kadar Aspal	IV-18
Gambar 4.5. Grafik Hubungan VIM dengan Kadar Aspal	IV-19
Gambar 4.6. Grafik Hubungan VMA dengan Kadar Aspal	IV-20
Gambar 4.7. Grafik Hubungan VFA dengan Kadar Aspal	IV-21
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal	IV-22
Gambar 4.9. Diagram Batang Kadar Aspal Optimum	IV-23
Gambar 4.10a. Grafik Linear Hubungan Kepadatan dengan Variasi Filler Pada KAO	 IV-29
Gambar 4.10b. Grafik Batang Hubungan Kepadatan dengan Variasi Filler Pada KAO	 IV-29
Gambar 4.11a. Grafik Linear Hubungan Stabilitas dengan Variasi Filler Pada KAO	 IV-31
Gambar 4.11b. Grafik Batang Hubungan Stabilitas dengan Variasi Filler Pada KAO	 IV-31
Gambar 4.12a. Grafik Linear Hubungan Flow dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-32
Gambar 4.12b. Grafik Batang Hubungan Flow dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-32
Gambar 4.13a. Grafik Linear Hubungan MQ dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-34
Gambar 4.13b. Grafik Batang Hubungan MQ dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-34
Gambar 4.14a. Grafik Linear Hubungan VMA dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-35
Gambar 4.14b. Grafik Batang Hubungan VMA dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-35
Gambar 4.15a. Grafik Linear Hubungan VIM dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-36
Gambar 4.15b. Grafik Batang Hubungan VIM dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-37
Gambar 4.16a. Grafik Linear Hubungan VFB dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-38
Gambar 4.16b. Grafik Batang Hubungan VFB dengan Variasi Filler Pada KAO	IV-38

Gambar 5.1.	Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-BC	V-2
-------------	---	-----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pemeriksaan material	1
Lampiran 2. Pemeriksaan aspal	22
Lampiran 3. Rancangan benda uji pada kadar aspal rencana (pb) dan perhitungan berat jenis gabungan	30
Lampiran 4. Rancangan gradasi gabungan	33
Lampiran 5. Pengujian marshall	35
Lampiran 6. Pengujian variasi filler semen dan abu sekam padi	45