

# **SKRIPSI**

**NOMOR : 1165/W.M/F.ST/SKR/2019**

**ANALISA KARAKTERISTIK LAPISAN CAMPURAN ASPAL  
BETON (LASTON) *ASPHALT CONCRETE – BEARING  
COURSE (AC-BC)* DITINJAU DARI PARAMETER  
*MARSHALL* DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL DARI  
*QUARRY MANDOKI TIMOR LESTE***



**DISUSUN OLEH :  
NOVIYANTI MENTARI S. B. PEREIRA  
NOMOR REGISTRASI :  
211 15 009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG**

**2019**

LEMBARAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1165/W.M/F.TS/SKR/2019

**ANALISA KARAKTERISTIK LAPISAN CAMPURAN ASPAL BETON  
(LASTON) ASPHALT CONCRETE - BINDER COURSE (AC-BC)  
DITINJAU DARI PARAMETER MARSHALL DENGAN  
MENGUNAKAN MATERIAL DARI  
QUARRY MANDOKI - TIMOR LESTE**

DISUSUN OLEH:

**NOVIYANTI M. S. B. PEREIRA**

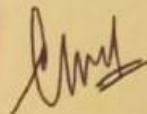
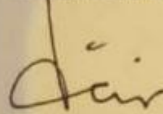
NOMOR REGISTRASI:

**211 15 009**

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

CHRISTIANI C. MANUBULU, ST., M.Eng

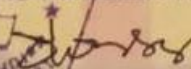
NIDN : 08 0109 6303

NIDN : 08 1906 9102

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL- FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



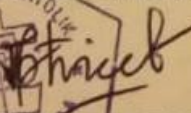
Dr. DON G. N. DA COSTA, ST., MT

NIDN:08 2003 6801

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN:08 1503 7801

**LEMBARAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1165/W.M/F.TS/SKR/2019**

**ANALISA KARAKTERISTIK LAPISAN CAMPURAN ASPAL BETON  
(LASTON) ASPHALT CONCRETE - BINDER COURSE (AC-BC)  
DITINJAU DARI PARAMETER MARSHALL DENGAN  
MENGUNAKAN MATERIAL DARI  
QUARRY MANDOKI - TIMOR LESTE**

**DISUSUN OLEH:**

**NOVIYANTI M. S. B. PEREIRA**

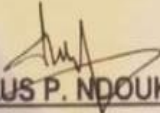
**NOMOR REGISTRASI:**

**211 15 009**

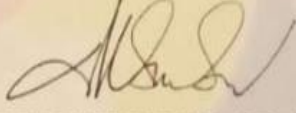
**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI I**

**PENGUJI II**

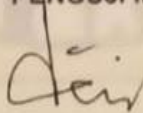
  
**FREDERIKUS P. NDOUK, ST., MT**

**NIDN : 08 2607 9002**

  
**SRI SANTI SERAN, ST., M.Si**

**NIDN : 08 1511 8303**

**PENGUJI III**

  
**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT**

**NIDN : 08 0109 6303**

# MOTO & PERSEMBAHAN

Jika kamu ingin memenangkan sesuatu, cukup dengar kata hati, jika kata hati tidak menjawab, Tutup mata Berdoa dan ingat kedua orang Tuamu. semua rintangan terlewati dan semua masalah lenyap seketika.

Thank you Jesus and Mother Mary,,, for the well and deeply enjoyble you have given to me,,,

Kupersembahkan Hasil Karyaku  
untuk:

Separuh Jiwaku Alm.Dady ,Momy & ketuju kakaku "ABIL'VSA"

Thank you for your prayer and support,,, you are my LIFE.



# **ANALISA KARAKTERISTIK LAPISAN CAMPURAN ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT CONCRETE – BINDER COURSE (AC-BC) DITINJAU DARI PARAMETER MARSHALL DENGAN MENGGUNAKAN MATERIAL DARI QUARRY MANDOKI- TIMOR LESTE**

**Noviyanti M. S. B Pereira<sup>1</sup>, Egidius Kalogo<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UNWIRA

Email : [Tatapereira0618@gmail.com](mailto:Tatapereira0618@gmail.com)

## **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. Karena dicampur dalam keadaan panas maka sering kali disebut sebagai hotmix. 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. Campuran aspal panas (*hot mix*) salah satunya adalah Lapis aspal beton (Laston) yang selanjutnya disebut *Asphalt Concrete (AC)* terdiri dari tiga jenis campuran, AC Lapis Atas (*AC-WC*), AC Lapis Antara (*AC-BC*) dan AC Lapis Pondasi (*AC-Base*) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. (Bina Marga, 2010). Material untuk campuran lapis aspal beton (Laston) terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan abu batu yang berasal dari *stok pile* PT. Sinoma Quarry Mandoki di *sub-district* Atabae Timor Leste, sedangkan aspal dari PT. Pertamina dengan penetrasi aspal 60/70. Hasil penelitian pada campuran lapis aspal beton (Laston) *Asphalt Concrete - Binder Course (AC-BC)* dengan menggunakan material dari Quarry Mandoki menunjukkan bahwa nilai kadar aspal perkiraan atau kadar aspal rencana (Pb) sebesar 5,57% dengan variasi 5 kadar aspal berbeda yaitu 4,57%, 5,07%, 5,57%, 6,07%, 6,57%, dari hasil pengujian di laboratorium memperoleh komposisi agregat kasar 1 inci 19,09%, agregat kasar ½ inci 19,09%, abu batu 44,90%, pasir 11,45%, dan semen 1,91%. Dari hasil komposisi agregat memperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,53%, berat jenis maksimum campuran (G<sub>mm</sub>) 2,397, berat jenis aspal 1,030, berat jenis bulk agregat 2,555, Stabilitas Marshall 1.402,57 kg, Kelelahan Marshall 3,382 mm, rongga dalam campuran (V<sub>IM</sub>) 4,520%, rongga dalam agregat (V<sub>MA</sub>) 15,326%, rongga terisi aspal (V<sub>FA</sub>) 70,646% dan rasio partikel lolos no.200 dengan kadar aspal efektif 1,052%. Hal ini disimpulkan bahwa material dari Quarry Mandoki memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2010 Revisi 3 yaitu material tersebut bisa digunakan untuk campuran lapis aspal beton (Laston).

**Kata Kunci :** Quarry Mandoki - Timor Leste, (Laston AC-BC), Metode Marshall

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dipanjatkan kepada Bapa di Surga melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus, atas cinta, kasih setia serta bimbinganNya, dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari akan keterbatasan kemampuan pengetahuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, atas dukungan dan kerelaan banyak pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dan dukungan moril, sehingga pada kesempatan ini, menyampaikan Terima Kasih kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku pembimbing I dan dosen Pembimbing Akademi (PA) angkatan 15 yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Christiani Candra Manubutu, ST., M. Eng selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Frederikus Pratama Ndouk, ST., MT selaku sebagai penguji I yang telah membimbing, mengarahkan dan meluangkan waktu untuk memberikan ujian, juga kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Sri Santi Seran, ST., M. Si selaku sebagai penguji II yang telah membimbing, mengarahkan dan meluangkan waktu untuk memberikan ujian, juga kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan pada Program Studi Teknik Sipil.
9. Bapak Alexander Nubatonis, ST, dan seluruh staf di Laboratorium Pengujian Teknik dan Bina Teknik Dinas PUPR Provinsi Nusa Tenggara Timur yang telah memberikan arahan, bimbingan serta sumbangan pikiran.

10. Kakak Dwi Ariyo Sudarsono, ST selaku sebagai pembimbing di laboratorium yang telah membimbing, mengarah, meluangkan waktu dan memberikan material selama pengujian di laboratorium.
11. Perusahaan PT. Sinoma Timor Leste yang telah membantu dalam penyediaan material guna menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Orang tua tersayang, Alm. Bapa Mario Pereira Dos Reis, Alm. Mama Victorina Barros yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Lelaki dan Wanita terhebat Saya dan Separuh JiwaKu "*My Life*"
13. Perempuan tersayangKu Kak Agus, Kak Bella, Kak Ima, Kak Lola, Kak Vera, dan Kak Shaece " ABILVSA" dan ke- 4 ponakan Cresia, Lisia, Mada, Jella .yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kalian adalah sumber kebahagiaanKu "*My Life*"
14. Lelaki tersayangKu Akiki Ananu, Kak Beny, Kak Mele, Kak Sipri, Pater Doni, Pater Meta, Pater Patro dan "*Me Amor Dellu*" dan ke-7 ponakan Jek, Rollf, Jomar, Fiel, Mario, Tilak, Bahkitu yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini. Kalian adalah Sumber kebahagiaanKu "*MyLife*"
15. Saudara – saudariKu Ade Mar wake, Elis sahabatku, Anggi, Nina, abin Lina pecek,, Anita, kak Peu, kak Miki, kak Rio, K jeky, kak yofi, Apin, Lopes, Chand, Sergio, Soares, Opi, jeno, Aureo, dan Anto yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. Teman–teman Civil 15seperjuangan selama ini.
17. Semua pihak yang telah membantu penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Desember 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4. Batasan Masalah .....	I-3
1.5. Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1. Lapis Aspal Beton (Laston).....	II-1
2.2. Bagian-Bagian Perkerasan Jalan.....	II-1
2.2.1 Tanah Dasar ( <i>Sub grade</i> ) .....	II-2
2.2.2 Lapis Pondasi Bawah ( <i>Sub Base Course</i> ).....	II-2
2.2.3 Lapis Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ).....	II-3
2.2.4 Lapis Permukaan ( <i>Surface</i> ).....	II-3
2.3. Lapis Aspal Beton ( <i>AC-BC</i> ) .....	II-4
2.4. Komponen Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON).....	II-5
2.4.1 Agregat Halus ( <i>Fine Aggregate</i> ).....	II-5
2.4.2 Agregat Kasar ( <i>Course Aggregate</i> ).....	II-5
2.4.3 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	II-7
2.4.4 Bahan Pengikat ( <i>Aspal</i> ) .....	II-8
2.5. Sifat-Sifat Pengujian Agregat.....	II-10
2.5.1 Berat jenis dan Penyerapan Air.....	II-10
2.5.2 Analisa Saringan (Gradasi) .....	II-11
2.5.3 Ketahanan agregat terhadap mesin Los Angeles (Abrasi).....	II-11
2.6. Sifat-Sifat Campuran .....	II-12



2.7	Agregat Gabungan .....	II-12
2.8	Perhitungan – Perhitungan Dalam Campuran Aspal Beton.....	II-14
2.8.1	Formula Campuran Rencana (FCR) .....	II-14
2.9	Rumus-Rumus Untuk Campuran Beraspal .....	II-15
2.10	Karakteristik Umum Campuran Beraspal .....	II-17
2.10.1	Stabilitas .....	II-17
2.10.2	Kelenturan ( <i>Fleksibilitas</i> ).....	II-18
2.10.3	Keawetan/ Daya Tahan ( <i>Durabilitas</i> ).....	II-19
2.10.4	Ketahanan Kelelahan ( <i>Fatigue Resistance</i> ) .....	II-19
2.10.5	Tahanan Geser ( <i>Skid Resistance</i> ).....	II-19
2.10.6	Kemudahan Pekerjaan ( <i>Workability</i> ).....	II-20
2.11	Metode <i>Marshaall</i> .....	II-20
2.12	Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-21
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>		<b>III-1</b>
3.1.	Data.....	III-1
3.1.1	Jenis Data.....	III-1
3.1.2	Sumber Material.....	III-1
3.1.3	Jumlah Data.....	III-1
3.1.4	Cara Pengambilan Sampel .....	III-2
3.1.4.1	Material yang Diperoleh Di Lapangan.....	III-2
3.1.4.2	Data yang Diperoleh Di Laboratorium .....	III-2
3.1.5	Waktu Pengambilan Data .....	III-2
3.1.6	Proses Pengambilan Data.....	III-3
3.2	Proses Pengelola Data .....	III-4
3.2.1	Diagram Alir .....	III-4
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-5
3.2.2.1	Persiapan dan Pemeriksaan Alat serta Material.....	III-5
3.2.2.2	Pengujian Material .....	III-5
3.2.2.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III-6
3.2.2.4	Memenuhi Spesifikasi .....	III-7
3.2.2.5	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	III-7
3.2.2.6	Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal.....	III-7
3.2.2.7	Test <i>Marshall</i> .....	III-7
3.2.2.8	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	III-7

3.2.2.9 Analisa dan Pembahasan .....	III-8
3.2.2.10 Kesimpulan Dan Saran .....	III-8

**BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....IV-1**

4.1 Pengambilan Material .....	IV-1
4.2 Persiapan Peralatan dan Pengujian Material .....	IV-1
4.3 Pengujian Data Primer.....	IV-1
4.3.1 Pengujian Material Agregat Kasar.....	IV-1
4.3.2 Pengujian Material Agregat Halus.....	IV-8
4.4 Rancangan Komposisi Agregat Gabungan .....	IV-12
4.5 Data Sekunder Aspal Penetrasi 60/70 .....	IV-14
4.6 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal (Pb).....	IV-14
4.6.1 Rancangan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-14
4.6.2 Rancangan Benda Uji Test Marshall Laston (AC-BC) dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-15
4.7 Test Marshall .....	IV-17
4.7.1 Hubungan Antara Parameter Marshall dengan Kadar Aspal .....	IV-18
4.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-26
4.8.1 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO .....	IV-27
4.9 Pembahasan .....	IV-28
4.10 Rancangan Campuran (LASTON AC-BC) .....	IV-29

**BAB V. Penutup.....IV-1**

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-3

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Gradasi Agregat Halus .....	II-5
Tabel 2.2 Ketentuan Gradasi Agregat Kasar .....	II-6
Tabel 2.3 Persyaratan Aspal Keras Penetasi 60/70 .....	II-9
Tabel 2.4 Persyaratan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC) .....	II-12
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal .....	II-14
Tabel 4.1 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar 1" .....	IV-3
Tabel 4.2 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar ½" .....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar 1" .....	IV-5
Tabel 4.4 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar ½" .....	IV-6
Tabel 4.5 Hasil pengujian keausan agregat kasar dengan mesin Los Angeles .....	IV-7
Tabel 4.6 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus .....	IV-9
Tabel 4.7 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus .....	IV-9
Tabel 4.8 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (Abu Batu) .....	IV-11
Tabel 4.9 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (Pasir) .....	IV-11
Tabel 4.10 Hasil perhitungan gradasi agregat gabungan .....	IV-12
Tabel 4.11 Data pengujian Aspal Penetrasi 60/70 .....	IV-14
Tabel 4.12 Penentuan kadar aspal rencana atau kadar aspal perkiraan (Pb) .....	IV-15
Tabel 4.13 Komposisi agregat campuran .....	IV-16
Tabel 4.14 Komposisi campuran Laston AC-BC .....	IV-17
Tabel 4.15 Rekap hasil pengujian Test Marshall Laston (AC-BC) .....	IV-18
Tabel 4.16 Hubungan antara <i>Stabilitas dan Kadar aspal</i> .....	IV-19
Tabel 4.17 Hubungan antara Kelelehan ( <i>Flow</i> ) dan Kadar Aspal .....	IV-21
Tabel 4.18 Hubungan antara <i>Void In Mineral (VIM)</i> dan Kadar Aspal .....	IV-23
Tabel 4.19 Hubungan antara <i>Void Mineral Aggregate (VMA)</i> dan Kadar Aspal .....	IV-24
Tabel 4.20 Hubungan antara <i>Void Filled with Bitumen (VFA)</i> dan Kadar Aspal .....	IV-25
Tabel 4.21 Hubungan antara Rasio Bahan lolos no.200 dan Kadar Aspal .....	IV-26
Tabel 4.22 Rekap Hasil perhitungan Nilai KAO .....	IV-27
Tabel 4.23 Rekap hasil Komposisi Uji Campuran .....	IV-28
Tabel 4.24 Rekap Rancangan Campuran (LASTON AC-BC) .....	IV-29
Tabel 4.25 Rekap Hasil Uji Campuran Total .....	IV-30
Tabel 5.1 Rekap hasil pengujian sifat dan karakteristik material .....	V-1
Tabel 5.2 Rekap hasil pengujian Test <i>Marshall</i> .....	V-2

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Perkerasan jalan Raya .....	II-2
Gambar 2.2 Grafik Stabilitas Marshall	II-21
Gambar 2.3 Grafik <i>Flow</i> (Kelelehan) Marshall .....	II-21
Gambar 2.4 Grafik <i>VIM</i> (Kelelehan) Marshall .....	II-21
Gambar 2.5 Grafik <i>VMA</i> Marshall .....	II-22
Gambar 2.6 Grafik <i>VFA</i> Marshall .....	II-22
Gambar 2.7 Grafik Rasio Partikel Marshall .....	II-22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-4
Gambar 4.1 Kurva gradasi agregat gabungan laston <i>AC-BC</i> .....	IV-13
Gambar 4.2 Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal.....	IV-19
Gambar 4.3 Hubungan Antara Kelelehan ( <i>Flow</i> ) dan Kadar Aspal.....	IV-21
Gambar 4.4 Hubungan Antara <i>VIM</i> dan Kadar Aspal .....	IV-23
Gambar 4.5 Hubungan Antara <i>VMA</i> dan Kadar Aspal.....	IV-24
Gambar 4.6 Hubungan Antara <i>VFA</i> dan Kadar Aspal .....	IV-25
Gambar 4.7 Hubungan Antara Rasio Partikel dan Kadar Aspal .....	IV-26
Gambar 4.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	IV-27
Gambar 5.1 Penentuan Kadar Aspal.....	V-3