

# **TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1533/WM/FT.S/SKR/2022

**“PENGUNAAN GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS  
ASPAL BETON LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI  
BATAS BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN ALAT  
MARSHALL”**



**DISUSUN OLEH :  
DAMIANUS ROBUS WAIN  
NOMOR REGISTRASI :  
21118043**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

# TUGAS AKHIR

NOMOR : 1533/WM/FT.S/SKR/2022

“PENGUNAAN GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS  
ASPAL BETON LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI  
BATAS BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN ALAT MARSHALL”

DISUSUN OLEH :

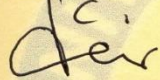
**DAMIANUS ROBUS WAIN**

NOMOR REGISTRASI :

**211 18 043**

DIPERIKSA OLEH:

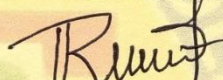
PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 0801096303

PEMBIMBING II

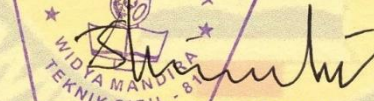


MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT

NIDN : 082209880

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN : 0809097401

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



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

NIDN : 0820036801

LEMBAR PERSETUJUAN

# TUGAS AKHIR

NOMOR : 1533/WM/FT.S/SKR/2022

“PENGUNAAN GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS  
ASPAL BETON LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI  
BATAS BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN ALAT MARSHALL”

DISUSUN OLEH :

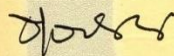
**DAMIANUS ROBUS WAIN**

NOMOR REGISTRASI :

211 18 043

DIPERIKSA OLEH:

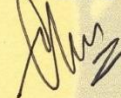
PENGUJI I



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

NIDN : 0820036801

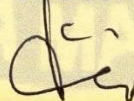
PENGUJI II



CHRISTIANI C. MANUBULU, ST.,M.Eng

NIDN : 0819069102

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 0801096303

## **PERSEMBAHAN**

KARYA SEDERHANA INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK :

BAPAK, MAMA, OPA, OMA, KAKAK, ADIK, PONAKAN, KELUARGA BESAR  
ROBUS WAIN DAN HAEDIKIN SERTA TEMAN – TEMAN YANG TELAH  
MEMBANTU, MEMOTIVASI, MENDOAKAN SAYA TERUS MENERUS DAN  
DUKUNG SAYA SECARA TEORI DAN MATERI – SUKA DAN DUKA.

TERIMA KASIH JUGA BUAT KAMPUS UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG,  
TEMAN – TEMAN TEKNIK SIPIL 18, GP TEAM, TEAM ADA PAKE, XII IPA 3,  
DAN ANAK KOST EXTREM.

KALIAN LUAR BIASA <3

## **MOTTO**

**“KITA BELAJAR BUKAN UNTUK SEKOLAH TAPI UNTUK  
HIDUP”**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya hingga terselesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Penggunaan Gradasi Terhadap Campuran Lapis Aspal Beton Lapis Antara (AC – BC) Ditinjau Dari Batas Bawah Menggunakan Alat Marshall” dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Selama penyelesaian Tugas Akhir ini saya telah mendapat dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan memotivasi saya, untuk itu pada kesempatan ini dengan penuh rasa syukur saya mengucapkan limpah terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria atas bimbingan dan penyertaan selama proses pengerjaan Tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Mauritius I. R. Naikofi, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping
6. Pegawai Program Studi Teknik Sipil dan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah membantu pengurusan hal – hal yang terkait dengan Tugas akhir ini.
7. Ibu. Maria Y. M. Benge, ST, Bapak Agustinno Quintoa, Ibu. Yuniar M. N. Silalahi, ST serta pegawai Laboratorium Pengujian Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Nusa Tenggara Timur.
8. Bapak Paulus Kando Bau dan Mama Selviana Abuk, serta semua keluarga yang selalu mendukung.
9. Teman-teman Teknik Sipil 18, GP Team 18, XII IPA 3 dan Kos Extrem yang telah membantu dengan caranya masing – masing.
10. Adik-adik Teknik Sipil 21 terlebih khususnya Renzhy Us’abatan, Rian Kolo, Andi Bria, Adhy Woghe, Eman Atok, Gideon Karmo, Jessica Taus, Liana Jaga, Dian Baso, Chindy Wira, Johan Usboko, Rendi Luan, dan Deni Nahak yang telah membantu menyemangati dengan caranya masing - masing.

Dengan segala kerendahan hati maka patut disadari sepenuhnya, bahwa segala apa yang tertuang didalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang sangat berguna untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini nantinya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan kemajuan Fakultas Teknik dan Ilmu Pengetahuan di masa yang akan datang.

Kupang, Desember 2022

Penulis

Damianus Robus Wain

211 18 043

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

[damianusrobustwain@gmail.com](mailto:damianusrobustwain@gmail.com)

**PENGUNAAN GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON  
LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI BATAS BAWAH DENGAN  
MENGUNAKAN ALAT MARSHALL  
NOMOR : 1533/WM/FT.S/SKR/2022**

---

---

**ABSTRAKSI**

*LASTON (lapisan aspal beton) memiliki kualitas kekakuan yang tinggi juga peka terhadap campuran gradasi dan difungsikan sebagai jalan dengan beban lalu lintas berat, sehingga perlu diperhatikan campuran gradasi terhadap campuran lapis aspal beton. Dalam perkerasan jalan campuran Laston menggunakan komposisi campuran agregat halus dan agregat kasar dan filler dengan proporsi campuran yang telah diisyaratkan. Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruhnya jika ditinjau dari batas bawah campuran Laston AC – BC dimana, komposisi yang ada pada gradasi batas bawah pada gradasi kasar dan memiliki agregat kasar yang lebih dominan dari agregat halus. Tujuannya untuk Mengetahui karakteristik fisik dan mekanis pada gradasi kasar dalam campuran, nilai – nilai parameter dan kadar aspal optimum dan pengaruh gradasi terhadap kekuatan pada campuran Laston AC – Binder Course yang ditinjau dari batas bawah untuk gradasi kasar pada karakteristik Marshall. Pengambilan sampel dilapangan atau quarry menggunakan metode Systematic Random Sampling, dan pengolahan menggunakan metode Marshall. Hasil penelitian menunjukkan Semakin tinggi kadar aspal maka nilai stabilitas akan semakin meningkat hingga mencapai batas optimum. Namun setelah melewati batas optimum maka nilai stabilitas dan nilai kepadatan akan menurun kembali karena selimut film aspal, yang sudah ada sudah menjadi tebal sehingga mudah terjadi kegemukan (bleeding). Dan semakin tinggi kadar aspal maka nilai VMA dan VFB akan semakin tinggi karena rongga – rongga yang ada antar agregat sudah terisi aspal. Sedangkan semakin tinggi kadar aspal maka nilai VIM akan semakin rendah karena rongga – rongga yang ada dalam campuran sudah penuh terisi aspal. Sehingga diharapkan melakukan peninjauan atau perbandingan dengan variasi pada batas – batas gradasi lainnya agar dilihat besarnya nilai - nilai parameter Marshall dan Kadar Aspal Optimum dari berbagai variasi tinjauan batas gradasi.*

**Kata kunci:** LASTON, Uji Marshall, AC-BC, Gradasi.



## DAFTAR ISI

COVER	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN	
LEMBARAN PERSEMBAHAN	
MOTTO	
KATA PENGANTAR .....	ii
ABSTRAKSI.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-4
1.6 Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu.....	I-5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Umum .....	II-1
2.1.1 Jenis Perkerasan Jalan.....	II-1
2.1.2 Struktur Perkerasan Jalan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) .....	II-2
2.2 Lapisan Aspal Beton (Laston).....	II-4
2.2.1 Klasifikasi Campuran Aspal Beton.....	II-5
2.2.2 Karakteristik Campuran Aspal Beton.....	II-6
2.3 Komponen Campuran Laston (AC-BC) .....	II-9
2.3.1 Agregat.....	II-9
2.3.2 Agregat Kasar .....	II-11
2.3.3 Agregat Halus .....	II-12
2.3.4 Bahan Pengisi .....	II-12
2.3.5 Aspal.....	II-13
2.4 Gradasi .....	II-14
2.4.1 Variasi Gradasi.....	II-16
2.5 Formula Campuran Rencana .....	II-17

2.6	Rumus-rumus untuk Menghitung Campuran Aspal Panas .....	II-18
2.7	Standar Rujukan.....	II-21
2.8	Alat Marshall.....	II-22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Data .....	III-1
3.1.1	Jenis Data .....	III-1
3.1.2	Sumber Data .....	III-1
3.1.3	Jumlah Data .....	III-1
3.1.4	Cara Pengambilan Sampel.....	III-2
3.1.5	Waktu Pengambilan Data .....	III-2
3.2	Proses Pengolahan Data .....	III-3
3.2.1	Diagram Alir.....	III-3
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir .....	III-4
3.2.2.1	Persiapan Peralatan dan Material .....	III-4
3.2.2.2	Pemeriksaan Material .....	III-4
3.2.2.3	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....	III-6
3.2.2.4	Memenuhi Spesifikasi.....	III-6
3.2.2.5	Rancangan Campuran Kadar Aspal.....	III-6
3.2.2.6	Test Marshall.....	III-6
3.2.2.7	Kadar Aspal Optimum.....	III-7
3.2.2.8	Analisa dan Pembahasan.....	III-7
3.2.2.9	Kesimpulan dan Saran .....	III-7
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Analisa Hasil .....	IV-1
4.1.1	Pengambilan Data dan Material .....	IV-1
4.1.2	Persiapan Peralatan Material .....	IV-1
4.1.3	Data .....	IV-2
4.1.4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	IV-2
4.1.4.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-2
4.1.4.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	IV-4
4.1.5	Pengujian Keausan (Abrasi) .....	IV-5
4.1.6	Pemeriksaan Gradasi dan Analisa Saringan .....	IV-6
4.1.7	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-13

4.1.8 Rancangan Kadar Aspal Pada 5 Benda Uji Marshall .....	IV-15
4.1.9 Pengujian Marshall .....	IV-17
4.2 Pembahasan Data .....	IV-18
4.2.1 Kadar Aspal Optimum .....	IV-28
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-5

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-5
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Laston .....	II-6
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar .....	II-12
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	II-12
Tabel 2.4 Ketentuan untuk Aspal Keras .....	II-14
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal .....	II-16
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan air Batu Pecah $\frac{3}{4}$ .....	IV-3
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan air Batu Pecah $\frac{1}{2}$ .....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir .....	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu .....	IV-4
Tabel 4.5 Pengujian Keausan (Abrasi) .....	IV-6
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$ .....	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ .....	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Pasir Alam .....	IV-9
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Abu Batu .....	IV-10
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Semen .....	IV-12
Tabel 4.11 Hasil Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-14
Tabel 4.12 Formula Campuran Rencana .....	IV-17
Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall .....	IV-18
Tabel 4.14 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas .....	IV-19
Tabel 4.15 Hubungan Kadar Aspal dengan Flow .....	IV-20
Tabel 4.16 Hubungan Kadar Aspal dengan MQ .....	IV-22
Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dengan VMA .....	IV-23
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dengan VIM .....	IV-24
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dengan VFB .....	IV-26
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan .....	IV-27
Tabel 4.21 Nilai Parameter Marshall yang Dicapai Pada Pengujian .....	IV-28
Tabel 4.22 Karakteristik Material Quarry Takari .....	V-1
Tabel 4.23 Nilai Parameter Marshall yang Dicapai Pada Pengujian .....	V-2
Tabel 4.24 Nilai Kadar Aspal .....	V-4

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan .....	II-2
Gambar 2.2 Grafik Gradasi Campuran .....	II-17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-3
Gambar 4.1 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan AC - BC .....	IV-15
Gambar 4.2 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas .....	IV-19
Gambar 4.3 Hubungan Kadar Aspal dengan Flow .....	IV-21
Gambar 4.4 Hubungan Kadar Aspal dengan MQ .....	IV-22
Gambar 4.5 Hubungan Kadar Aspal dengan VMA .....	IV-23
Gambar 4.6 Hubungan Kadar Aspal dengan VIM .....	IV-25
Gambar 4.7 Hubungan Kadar Aspal dengan VFB .....	IV-26
Gambar 4.8 Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan .....	IV-27
Gambar 4.9 Diagram Batang KAO Gradasi Bawah .....	IV-28