

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1436/WM/F.TS/SKR/2022

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



**DISUSUN OLEH :
WENDARISTA DWIYANTI LESING**

**NOMOR REGISTRASI :
211 17 113**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1436/WM/F.TS/SKR/2022

**PENGARUH GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON
LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI BATAS BAWAH DENGAN
MENGUNAKAN ALAT MARSHALL**

DISUSUN OLEH :

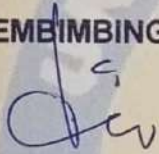
WENDARISTA DWIYANTI LESING

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 17 113

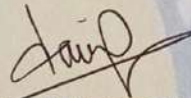
DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303


PEMBIMBING II



FREDERIKUS PRATAMA NDOUK, ST., MT
NIDN : 08 2607 9002

DISETUJUI OLEH :


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



DR. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1436/WM/F.T/SKR/2022

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

DISUSUN OLEH :

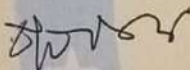
WENDARISTA DWIYANTI LESING

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 17 113

DIPERIKSA OLEH :

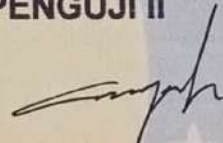
PENGUJI I



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

NIDN : 08 2003 6801

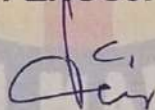
PENGUJI II



ENGELBERTHA N. BRIA SERAN, ST., MT

NIDN : -

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

PERSEMBAHAN

KARYA SEDERHANA INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK :

BAPA, MAMA, OPA, OMA, KAKAK, ADIK, PONAKAN, KELUARGA BESAR PAU RAHONG DAN RANAMBELING - MUKUN MANGGARAI DAN TEMAN - TEMAN YANG TELAH MEMBANTU, MEMOTIVASI, MENDOAKAN SAYA TERUS MENERUS DAN MENDUKUNG SAYA BAIK SECARA TEORI DAN MATERI - SUKA DAN DUKA.

TERIMA KASIH JUGA UNTUK KAMPUS UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG, KOMUNITAS SAHABAT MGR. GABRIEL MANEK (SMGM), TEMAN - TEMAN XII IPA 3, TEKNIK SIPIL 17 (COM. APUNUT & GOSIP YOKK) DAN ANAK KOST GLADIOL TERCINTA.

KALIAN LUAR BIASA <3

MOTTO

"SESUATU PENCAPAIAN DAPAT DIRAIH LEWAT DUKUNGAN YANG MAHA
KUASA DAN DOA BAPA MAMA"

"Percayalah Kepada Tuhan Dengan Segenap Hatimu
dan Jangan Bersandar Pada Pengertianmu Sendiri.
Akuilah Dia Dalam Segala Lakumu, Maka Ia Akan
Meluruskan Jalanmu"

Amsal 3 : 5 - 6

KAMU HEBAT, KAMU KUAT DAN KAMU UNIK

SEMANGAT Yahh !!!

~Wendarista~

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 “Pengaruh 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 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 Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak Frederikus Pratama Ndouk, 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. Bapa Mama dan Keluarga, Komunitas Sahabat Mgr. Gabriel Manek (SMGM), Teknik Sipil 17, Comunity Apunut & Gosip yokk, XII IPA 3 dan Kost Gladiol 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 2021

Penulis

Wendarista Dwiyanti Lesing

211 17 113

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

wendarista099@gmail.com

**PENGARUH GRADASI TERHADAP CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON
LAPIS ANTARA (AC – BC) DITINJAU DARI BATAS BAWAH DENGAN
MENGUNAKAN ALAT MARSHALL**

NOMOR : 1436/WM/F.TS/SKR/2022

ABSTRAKSI

Perkerasan jalan mengalami proses kerusakan progresif dimulai sejak suatu jalan dibuka untuk melayani lalu lintas. Kerusakan ini dapat berupa kerusakan structural dan fungsional. Lapis Aspal Beton (Laston) sebagai bahan pengikat, dikenal dengan nama AC – BC (Asphalt concrete – Binder course). Lapisan ini merupakan bagian dari lapisan permukaan diantara lapis pondasi atas (Base Course) dengan lapis aus (Wearing Course) yang bergradasi agregat gabungan rapat/menerus, umumnya digunakan untuk jalan – jalan dengan beban lalu lintas yang cukup berat.

Gradasi agregat adalah susunan butir agregat sesuai ukurannya. Ukuran butir dapat diperoleh melalui pemeriksaan analisa saringan. Dalam suatu campuran Laston, gradasi campuran agregat mempunyai batas – batas gradasi, yakni batas gradasi atas (paling halus) dan batas gradasi bawah (paling kasar), dimana pada batas – batas gradasi tersebut memberikan pengaruh yang berbeda – beda terhadap karakteristik campuran Laston.

Gradasi agregat dinyatakan sangat berpengaruh karena, kekuatan perkerasan beton aspal diperoleh dari struktur agregat yang saling mengunci menghasilkan geseran internal yang tinggi dan saling melekat bersama oleh lapis tipis aspal perekat diantara butir agregat. oleh sebab itu beton aspal memiliki sifat stabilitas tinggi dan relative kaku, yaitu tahan terhadap pelelehan plastis namun cukup peka terhadap retak variasi kadar aspal dan perubahan gradasi agregat.

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.

Hasil pengujian Marshall untuk variasi batas gradasi bawah yaitu stabilitas 1157,957 kg, flow 3,973 mm, MQ 294,269 kg/mm, VIM 4,363 %, VMA 17,919 %, VFB 75,573 % dan KAO 6,15 %. Nilai parameter Marshall variasi gradasi batas bawah memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 divisi 6.

Kata kunci : Laston Lapis Aus (AC – BC), Gradasi dan Marshall.

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN	
LEMBARAN PERSEMBAHAN	
MOTTO	
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAKSI	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.1.1 Jenis Perkerasan Jalan.....	II-1
2.1.2 Struktur Perkerasan Jalan Lentur.....	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-7
2.3 Komponen Campuran Laston Asphalt Concrete – Binder Course.....	II-9
2.3.1 Agregate.....	II-9

2.3.2 Agregat Kasar.....	II-12
2.3.3 Agregat Halus.....	II-12
2.3.4 Bahan Pengisi Filler.....	II-13
2.3.5 Aspal.....	II-13
2.4 Gradasi.....	II-15
2.4.1 Variasi Gradasi.....	II-17
2.5 Formula Campuran Rencana (FRC).....	II-18
2.6 Rumus – Rumus Untuk Menghitung Campuran Aspal Panas	II-19
2.7 Standar Rujukan.....	II-22
2.8 Alat Marshall.....	II-23
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 Data.....	III-1
3.1.4 Cara Pengambilan Data	III-2
3.1.5 Waktu Pengambilan Data.....	III-3
3.2 Prosedur Pengolahan Data.....	III-3
3.2.1 Diagram Alir.....	III-3
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir.....	III-5
3.2.2.1 Persiapan Peralatan dan Material.....	III-5
3.2.2.2 Pemeriksaan Material.....	III-6
3.2.2.3 Gradasi Agregat Gabungan AC – BC Pada Batas Bawah.....	III-7
3.2.2.4 Memenuhi Spesifikasi.....	III-7
3.2.2.5 Rancangan 6 Benda Uji Campuran AC – BC.....	III-7
3.2.2.6 Pengujian Marshall menganalisis Karakteristik Marshall (Stabilitas, VIM, VMA, VFA, Flow, MQ)	III-7
3.2.2.7 Kadar Aspal Optimum.....	III-8
3.2.2.9 Kesimpulan dan Saran.....	III-8
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
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-7
4.1.7 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-10
4.1.8 Rancangan Kadar Aspal Pada 6 Benda Uji Marshall	IV-13
4.1.9 Pengujian Marshall	IV-15
4.2 Pembahasan Data	IV-16
4.2.1 Kadar Aspal Optimum	IV-29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-4
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
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-13
Tabel 2.4 Ketentuan untuk Aspal Keras	II-15
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	II-17
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji Pada Kadar Aspal	III-2
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-5
Tabel 4.5 Pengujian Keausan (Abrasi)	IV-6
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Pasir Alam	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Abu Batu	IV-9
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus Semen	IV-9
Tabel 4.11 Hasil Gradasi Agregat Gabungan	IV-12
Tabel 4.12 Formula Campuran Rencana	IV-15
Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall	IV-16
Tabel 4.14 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-17
Tabel 4.15 Hubungan Kadar Aspal dengan Flow	IV-19
Tabel 4.16 Hubungan Kadar Aspal dengan MQ	IV-21

Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dengan VIM	IV-23
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dengan VMA	IV-25
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dengan VFB	IV-26
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan	IV-28
Tabel 4.21 Nilai Parameter Marshall yang Dicapai Pada Pengujian	IV-29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan	II-2
Gambar 2.1 Grafik Gradasi Campuran	II-18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-4
Gambar 4.1 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan AC - BC	IV-12
Gambar 4.2 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-18
Gambar 4.3 Hubungan Kadar Aspal dengan Flow	IV-20
Gambar 4.4 Hubungan Kadar Aspal dengan MQ	IV-22
Gambar 4.5 Hubungan Kadar Aspal dengan VIM	IV-23
Gambar 4.6 Hubungan Kadar Aspal dengan VMA	IV-25
Gambar 4.7 Hubungan Kadar Aspal dengan VFB	IV-27
Gambar 4.8 Hubungan Kadar Aspal dengan Kepadatan	IV-28
Gambar 4.9 Diagram Batang KAO Gradasi Bawah	IV-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemeriksaan Material.....	I
Lampiran 2 Rancangan Benda uji Pada Kadar Aspal Rencana (Pb) dan Berat Jenis Gabungan.....	I
Lampiran 3 Rancangan Gradasi Gabungan.....	I
Lampiran 4 Pengujian Marshall.....	I
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	I
Lampiran 6 Lembar Asistensi, Lembar Penilaian dan Surat Penelitian.....	I