

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1166/W.M/F.ST/SKR/2019**

**PEMANFAATAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP)  
PADA PERKERASAN JALAN AC-BC DENGAN  
MENGUNAKAN FILLER KAPUR PADAM**



**DISUSUN OLEH :  
ANASTASIA TONI**

**NOMOR REGISTRASI :  
211 15 016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2019**

**LEMBARAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1166/WM/F.TS/SR/2019**

**PEMANFAATAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT  
(RAP) PADA PERKERASAN JALAN AC-BC DENGAN  
MENGGUNAKAN FILLER KAPUR PADAM**

**DISUSUN OLEH:  
ANASTASIA TONI  
NOMOR REGISTRASI:  
211 15 016**

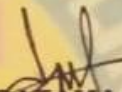
**DIPERIKSA OLEH:**

**PEMBIMBING I**



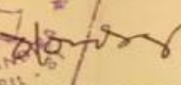
**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT**  
NIDN: 080 109 6303

**PEMBIMBING II**



**FREDERIKUS PRATAMA NDOUK, ST, MT**  
NIDN: 082 607 9002

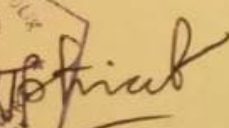
**DISETUJUI OLEH:  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**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 : 1166/WM/F.TS/SR/2019**

**PEMANFAATAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT  
(RAP) PADA PERKERASAN JALAN AC-BC DENGAN  
MENGUNAKAN FILLER KAPUR PADAM**

**DISUSUN OLEH:  
ANASTASIA TONI  
NOMOR REGISTRASI:  
211 15 016**

**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI I**



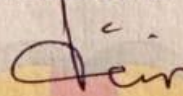
**Ir. LAURENSIUS LULU, MM**  
**NIDN: 082 010 6401**

**PENGUJI II**



**YULIUS P.K.SUNI,ST,MT**  
**NIDN: 082 507 7304**

**PENGUJI III**



**Ir. EGIDIUS KALOGO,MT**  
**NIDN: 080 109 6303**

# MOTO

“Tetapi kepada kamu, yang mendengarkan aku,aku berkata: Kasihanilah musuhmu,berbuatlah baik kepada orang yang membencimu”

“Berilah dan kamu akan diberi:suatu takaran yang baik,yang dipadatkan, yang digoncang dan yang tumpah ke luar akan dicurahkan ke dalam ribaanmu.Sebab ukuran yang kamu pakai untuk mengukur,akan diukurkan kepadamu”

(Lukas 6 : 27-38)

# PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan Untuk

Tuhan ku Yesus Kristus ,Bunda Maria dan Santu  
Yosep,Orang tua tercinta dan adik-adik tercinta Bapa  
Darius, Mama Frederica, Alisia,Ifan dan Bapa Putu,Mama  
Nela,Aldi,Gandi, dan Intan, Keluarga Tercinta Lay Asiu  
dan Keluarga Besar Manggarai Timur

Serta Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan  
2015, Para kaka senior Teknik Sipil angkatan 2014 dan  
Para kaka senior angkatan 2013, Kaka senior angkatan  
2009,Para dosen dan Para pegawai TU, untuk squad  
sunsat

“ Kata-Kata itu memiliki dua sisi. Tidak semua Hal yang  
diucapkan itu sama dengan yang ingin disampaikan”

## **ABSTRAK**

**NOMOR : 1166/W.M/F.ST/SKR/2019**

### **PEMANFAATAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) PADA PERKERASAN JALAN AC-BC DENGAN MENGGUNAKAN FILLER KAPUR PADAM**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Bidang Bina Marga Nusa Tenggara Timur (NTT). Agregat yang digunakan berasal dari Stock Pile Matani (PT. BUMI INDAH). Diuji untuk mengetahui sifat-sifat fisik dengan beberapa pengujian, diantaranya berat jenis dan penyerapan air, abrasi Los Angles dan gradasi, benda uji dibuat dari agregat dan aspal dengan kandungan 4,5%, 5%, 5,5%,6%, 6,5% terhadap berat total benda uji. Untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO), dilakukan pengujian Marshall yang menghasilkan karakteristik Marshall (Stabilitas, Kelelahan, VIM, VMA, VFB dan MQ). Penelitian tersebut diuji dengan ketentuan yang ditetapkan oleh standar Bina Marga 2010 revisi 3. Pada penulisan ini dibuat Pemanfaatan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Pada Perkerasan Jalan AC-BC Dengan Menggunakan Filler Kapur Padam. Kapur Padam yang digunakan berasal dari Kota SOE Desa Nonohonis NTT (Nusa Tenggara Timur). Material RAP yang digunakan diambil dari Ruas Jalan Pulau Indah Kota KUPANG dan untuk material baru diambil dari stock pile matani milik (PT. BUMI INDAH) biasa digunakan sebagai campuran pada konstruksi beton dan jalan. Sebelum dilakukan pengujian pada campuran untuk material lama (RAP) dengan material baru, Kadar aspal rencana yang akan digunakan baik pada campuran dengan filler Kapur Padam adalah 5,56% terhadap total campuran. Setelah dilakukan uji Marshall dengan kadar aspal rencana maka kadar aspal optimum yang didapat pada campuran dengan filler Kapur Padam yaitu (pada campuran 100% filler Kapur Padam adalah 5,47%). KAO yang didapatkan tersebut telah memenuhi persyaratan akan sifat-sifat Marshall sedangkan VIM dan VFB sebagai pembatasnya.

**Kata Kunci : Pemanfaatan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Pada Perkerasan Jalan AC-BC Dengan Menggunakan Filler Kapur Padam**

# KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dihaturkan Kepada Tuhan Yesus dan Bunda Maria Atas Segala Berkah dan Penyertaan-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PEMANFAATAN RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) PADA PERKERASAN JALAN AC-BC DENGAN MENGGUNAKAN FILLER KAPUR PADAM** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak Penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir, yaitu kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius,ST,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Khatolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don.G.N.Da Costa,ST,MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Khatolik Widya Mandira Kupang yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo,MT sebagai Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Frederikus Ndouk,ST,MT sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Egidius Kalogo,MT sebagai Dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah membimbing dan mengarahkan dalam masa Perkuliahan
6. Para dosen program studi Teknik Sipil, dan para pengurustata usaha (TU) program studi Teknik Sipil
7. Orang tua tercinta dan adik-adik tercinta :Darius.Daling Toni,Frederica Lay,Alicia dan Ifan.Putu Danayasa,Petronela Lay,Aldi,Gandi dan intan.
8. Semua Keluarga Besar saya tercinta yang sudah membantu dalam segala hal
9. Kepada Bapa dan Ibu kos Putri Linud dan Teman-teman Kos Linud
10. Terima kasih juga kepada teman-teman yang selalu menemani dan membantu saya dalam suka dan duka terkhususnya untuk Squad Sunset
11. Teman-teman Teknik Sipil UNWIRA Teknik Sipil angkatan 2015 yang juga selalu menemani dalam suka dan duka, dan Para senior angkatan 2014, senior angkatan 2013, senior angkatan 2009 dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Akhir kata, menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.  
Kupang, November 2019

Kupang, December 2019

## DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	Halaman
LEMBARAN PENGESAHAN .....	
MOTTO .....	
PERSEMBAHAN .....	
ABSTRAK .....	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GRAFIK.....	v

## BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah .....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-5

## BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perkerasan Jalan.....	II-1
2.1.1 Lapis Permukaan ( <i>Surface Course</i> ).....	II-1
2.1.2 Lapis Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ) .....	II-3
2.1.3 Lapis Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> ).....	II-4
2.1.4 Lapis Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ) .....	II-4
2.2 Laston (AC-BC).....	II-4
2.3 Agregat .....	II-6



2.3.1 Agregat Kasar.....	II-9
2.3.2 Agregat Halus .....	II-10
2.3.3 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	II-10
2.4 Kapur.....	II-10
2.5 Campuran Aspal Panas ( <i>Hot Mix</i> ).....	II-12
2.5.1 Persyaratan Campuran Beraspal Laston .....	II-12
2.5.2 Komposisi Campuran Beraspal Laston .....	II-12
2.5.3 Formula Campuran Rencana ( <i>FCR</i> ).....	II-13
2.6 RAP ( <i>RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT</i> ).....	II-14
2.6.1 Karakteristik Material RAP .....	II-14
2.6.2 Pemeriksaan Sifat Fisik RAP .....	II-14
2.6.3 Pemanfaatan Material RAP Pada Bidang Konstruksi Perkerasan Jalan ...	II-15
2.6.4 Pemanfaatan Material RAP Pada Bidang Konstruksi Perkerasan Jalan ...	II-15
2.7 Pengujian Laboratorium .....	II-15
2.7.1 Pengujian Gradasi Agregat Kasar Dan Halus .....	II-15
2.7.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat.....	II-17
2.7.3 Pengujian Keausan (Abrasi) .....	II-18
2.7.4 Gradasi Agregat Gabungan .....	II-19
2.7.5 Pengujian Kepadatan .....	II-20
2.8 Metode Marshall .....	II-21
2.9 Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	II-21

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Umum.....	III-1
3.2 Data.....	III-1
3.2.1 Jenis Data.....	III-1
3.2.2 Sumber Data .....	III-2
3.2.3 Jumlah Data .....	III-2
3.2.4 Cara Pengambilan Sampel .....	III-3
3.2.4.1 Sampel Yang Diperoleh Di Lapangan.....	III-3
3.2.4.2 Data Yang Diperoleh Di Laboratorium .....	III-3
3.2.5 Waktu Pengambilan Data .....	III-3
3.2.6 Proses Pengambilan Data.....	III-4

3.3	Prosedur Pengolahan Data.....	III-5
3.3.1	Diagram Alir Penelitian .....	III-5
3.3.2	Penjelasan Diagram Alir .....	III-6
3.3.2.1	Pengambilan Sempel dan Data Untuk Material RAP dan Material Baru ..	III-6
3.3.2.2	Pekerjaan Persiapan Peralatan dan Material .....	III-6
3.3.2.3	Pemeriksaan Material .....	III-11
3.3.2.4	Rancangan Proposi Agregat Gabungan .....	III-12
3.3.2.5	Memenuhi Spesifikasi .....	III-12
3.3.2.6	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	III-12
3.3.2.7	Rancangan Campuran AC-BC Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal Dengan Filler Kapur Padam .....	III-13
3.3.2.8	Test <i>Marshall</i> .....	III-13
3.3.2.9	Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	III-13
3.3.2.10	Pembahasan .....	III-13
3.3.2.11	Kesimpulan dan Saran .....	III-13

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengambilan Sempel Material dan Data Untuk Material RAP dan Material Baru.....	IV-1
4.1.1	Kronologi Pengambilan Sempel Material .....	IV-1
4.2	Pekerjaan Persiapan Peralatan dan Material.....	IV-2
4.3	Data Primer.....	IV-2
4.3.1	Ekstraksi Material RAP .....	IV-2
4.3.2	Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Agregat Kasar Untuk Material RAP....	IV-2
4.3.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agradat Kasar untuk Material RAP.....	IV-3
4.3.4	Pengujian Keausan (Abrasi) Agregat Kasar Untuk Material RAP .....	IV-5
4.3.5	Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Agregat Halus untuk Material RAP .....	IV-5
4.3.6	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus untuk Material RAP .....	IV-6

4.3.7 Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Agregat Kasar untuk Material Baru ...	IV-8
4.3.8 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar untuk Material Baru	IV-9
4.3.9 Pengujian Keausan (Abrasi) Agregat Kasar pada Material Baru ....	IV-10
4.3.10 Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) untuk <i>Filler</i> Material Kapur Padam	IV-11
4.3.11 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air untuk <i>Filler</i> Material Kapur Padam	IV-12
4.4 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-13
4.5 Data Sekunder .....	IV-14
4.5.1 Bahan Pengikat Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-14
4.6 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) Filler Kapur Padam.....	IV-15
4.7 Rancangan Campuran AC-BC Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal Dengan Filler Kapur Padam .....	IV-16
4.8 Test Marshall.....	IV-17
4.9 Analisis Parameter Marshall .....	IV-19
4.10 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	IV-27
4.11 Analisis Data .....	IV-28
4.11.1 Karakteristik Material RAP dan Material Baru yang Menggunakan Filler Kapur Padam .....	IV-28
4.11.2 Karakteristik Marshall Pada Material RAP dan Material Baru yang Menggunakan Filler Kapur Padam .....	IV-31
4.11.3 Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) Yang Dihasilkan Dalam Material RAP Dengan Bahan Tambahan Kapur Padam Sebagai Filler Dan Material Dari Stock Pile Matani, PT.BUMI INDAH Dengan Menggunakan Pengujian Marshall Pada Perkerasan <i>Asphalt Concrete-Binder Course</i> (AC-BC).....	IV-32

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

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

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston.....	II-13
Tabel 2.2 Sifat-sifat Gradasi.....	II-16
Tabel 4.1 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Kasar Batu pecah $\frac{1}{2}$ RAP .....	IV-3
Tabel 4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Fraksi kasar Batu Pecah $\frac{1}{2}$ RAP .	IV-4
Tabel 4.3 Pengujian Keausan (Abrasi) fraksi kasar Pada RAP .....	IV-5
Tabel 4.4 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus RAP (Pasir) .....	IV-6
Tabel 4.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Fraksi Halus Pasir RAP .....	IV-7
Tabel 4.6 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar material baru Batu Pecah $\frac{3}{4}$ ...	IV-8
Tabel 4.7 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan fraksi Halus Material Baru Batu Pecah $\frac{3}{4}$ .....	IV-9
Tabel 4.8 Pengujian Keausan (Abrasi) Fraksi Kasar Pada Material Baru Batu Pecah $\frac{3}{4}$ .....	IV-10
Tabel 4.9 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus material baru (Kapur Padam)...	IV-11
Tabel 4.10 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Fraksi Fraksi Halus material baru ( Kapur Padam) .....	IV-12
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-13
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70.....	IV-14
Tabel 4.13 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) untuk Komposisi Filler Kapur Padam .....	IV-15
Tabel 4.14 Komposisi Fraksi Agregat untuk campuran AC-BC .....	IV-16
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Marshall Untuk setiap Komposisi .....	IV-17
Tabel 4.16 Nilai Rata-Rata Pengujian Marshall untuk setiap Komposisi .....	IV-18
Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....	IV-19

Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dan Kelelehan .....	IV-20
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dan VIM .....	IV-21
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dan VMA .....	IV-23
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal dan VFA .....	IV-24
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan.....	IV-25
Tabel 4.23 Hubungan Kadar Aspal dan Marshall Quotient .....	IV-26
Tabel 4.24 Rangkuman Hasil Uji Total Campuran .....	IV-27

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Tabel 4.1 Grafik Gradasi Gabungan .....	IV-14
Tabel 4.2 Grafik hubungan stabilitas dengan kadar aspal .....	IV-19
Tabel 4.3 Grafik hubungan kelelahan dengan kadar aspal .....	IV-20
Tabel 4.4 Grafik Hubungan Antara <i>Voidin Mix</i> (VIM) dan Kadar Aspal .....	IV-22
Tabel 4.5 Grafik hubungan antara voidin the mineral aggregate (VMA) dan Kadar Aspal .....	IV-23
Tabel 4.6 Grafik Gabungan Hubungan Antara Void Filled with Aspal (VFA) / Void Filled with Bitumen (VFB) dan Kadar Aspal.....	IV-24
Tabel 4.7 Grafik Hubungan Kepadatan dan Kadar Aspal .....	IV-25
Tabel 4.8 Grafik Hubungan Marshall Quotient dan Kadar Aspal .....	IV-26
Tabel 4.9 Kadar Aspal Optimum untuk Filer Kapur Padam .....	IV-27

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan .....	II-1
Gambar 3.1 Cara Pengambilan Sampel .....	III-3
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	III-6
Gambar 3.3 Satu Set Saringan.....	III-6
Gambar 3.4 Alat Timbangan Manual .....	III-7
Gambar 3.5 Alat Timbangan Led .....	III-7
Gambar 3.6 Alat Timbangan Led .....	III-7
Gambar 3.7 Alat Mesin Los Angeles.....	III-8
Gambar 3.8 Cetakan Benda Uji.....	III-8
Gambar 3.9 Mesin Penumbuk .....	III-9
Gambar 3.10 Water Bath .....	III-9
Gambar 3.11 Alat Uji Marshall .....	III-9
Gambar 3.12 Oven .....	III-10
Gambar 3.13 Alat Vacuum .....	III-11