

TUGAS AKHIR

NOMOR :1093/W.M/F.TS/SKR/2019

**KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG MATERIAL
RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) DENGAN
TAMBAHAN MATERIAL BARU SEBAGAI BAHAN
DAUR ULANG PERKERASAN JALAN AC-BC**



**DISUSUN OLEH:
PETRUS VIGELIUS LAKE**

**NOMOR REGISTRASI:
211 13 018**

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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG MATERIAL RECLAIMED
ASPHALT PAVEMENT (RAP) DENGAN TAMBAHAN MATERIAL
BARU SEBAGAI BAHAN PERKERASAN JALAN ASPHALT
CONCRETE – BINDER COUSE (AC-BC)

DISUSUN OLEH :

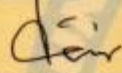
PETRUS VIGELIUS LAKE

NOMOR REGISTRASI :

211 13 018

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING 2



CHRISTIANI C. MANUBULU, ST, M. Eng
NIDN : 08 1906 9102

DISETUJUI OLEH :

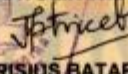
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST, MT
NIDN : 081503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG MATERIAL RECLAIMED
ASPHALT PAVEMENT (RAP) DENGAN TAMBAHAN MATERIAL
BARU SEBAGAI BAHAN PERKERASAN JALAN ASPHALT
CONCRETE – BINDER COUSE (AC-BC)**

DISUSUN OLEH :

PETRUS VIGELIUS LAKE

NOMOR REGISTRASI :

211 13018

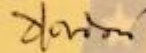
DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI 1



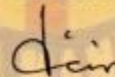
Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT
NIDN : 08 0270 8101

PENGUJI 2



Dr. DON GASPAR DA COSTA, ST, MT
NIDN : 0820036801

PENGUJI 3



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

MOTTO

Selalu ada harapan di dalam doa,
selalu ada jalan bagi yang sering berusaha

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus
2. Orang Tua Tercinta, Bapak Lake Yoseph dan Mama Marselina Tokan Yang selalu mendukung, mendoakan dan memberi semangat.
3. Kakak Noni Lake Yang selalu mendukung, mendoakan dan memberi semangat.
4. Kekasih tercinta Agripa Diana Hau Yang selalu mendukung, mendoakan dan memberi semangat.
5. Rekan – rekan seperjuangan CIVIL ENGINEERING 13 UNWIRA
6. Almamater Tercinta Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

ABSTRAKSI

NOMOR : 1093/W.M/F.TS/SKR/2019

KARAKTERISTIK DAYA DUKUNG MATERIAL RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT (RAP) DENGAN TAMBAHAN MATERIAL BARU SEBAGAI BAHAN PERKERASAN JALAN ASPHALT CONCRETE – BINDER COURSE (AC-BC)

Karakteristik material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) dari ruas jalan R.W Mongisidi, Fatululi Oebobo, kota kupang, hasil pengujian fraksi kasar dan fraksi halus RAP yakni batu 1/2 dan pasir menghasilkan berat jenis *bulk* sebesar 2,562 gr/cm³ dan 2,417 gr/cm³, berat jenis SSD sebesar 2,577 gr/cm³ dan 2,454 gr/cm³, dan berat jenis semu (*apparent*) sebesar 2,601 gr/cm³ dan 2,510 gr/cm³. Sehingga didapat penyerapan air (*absorption*) untuk fraksi kasar RAP sebesar 0,585 dan untuk fraksi halus sebesar 1,544 dan memenuhi spesifikasi yaitu max 3. Untuk fraksi kasar lolos saringan No. 3/4 (19,0 mm) dan tertahan saringan No.8 (2,36 mm) dan pasir lolos saringan no.4 (4,75 mm) dan tertahan saringan no.200 (0,075 mm).

Untuk gradasi campuran komposisi 1:1 didapat agregat batu pecah 3/4 untuk material baru sebesar 12%, fraksi RAP untuk batu 1/2 sebesar 35%, abu batu untuk material baru 38% dan pasir untuk material RAP sebesar 15%.

Untuk gradasi campuran komposisi 2:1 didapat agregat batu pecah 3/4 untuk material baru sebesar 17%, fraksi RAP untuk batu 1/2 sebesar 30%, abu batu untuk material baru 43% dan pasir untuk material RAP sebesar 10%.

Untuk gradasi campuran pada komposisi 3:1 didapat agregat batu pecah 3/4 untuk material baru sebesar 22%, fraksi RAP untuk batu 1/2 sebesar 25%, abu batu untuk material baru 48% dan pasir untuk material RAP sebesar 5%.

Kata Kunci : Reclaimed Asphalt Pavement, Campuran (Laston AC-BC)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kepada Allah Yang Maha Kuasa, atas rahmat dan perlindungan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Proposal 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 dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Egidius Kalogo, MT, selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unwira Kupang yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Christiani C. Manubulu, ST.,M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata menyadari bahwa masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2019

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN

MOTTO

PERSEMBAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GRAFIK vii

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 (*Surface Course*) II-1

2.1.2 Lapis Pondasi Atas (*Base Course*) II-3

2.1.3 Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*) II-4

2.1.4 Lapis Tanah Dasar (*Subgrade*) 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 Campuran Aspal Panas (<i>Hot Mix</i>)	II-10
2.4.1 Persyaratan Campuran Beraspal Laston	II-11
2.4.2 Komposisi Campuran Beraspal Laston	II-11
2.4.3 Formula Campuran Rencana (<i>FCR</i>)	II-11
2.5 RAP (<i>RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT</i>)	II-13
2.5.1 Karakteristik Material RAP	II-13
2.5.2 Pemeriksaan Sifat Fisik RAP	II-13
2.5.3 Pemanfaatan Material RAP Pada Bidang Konstruksi Perkerasan Jalan	II-14
2.6 Pengujian Laboratorium	II-14
2.6.1 Pengujian Gradasi Agregat Kasar Dan Halus	II-14
2.6.2 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat	II-16
2.6.3 Pengujian Keausan (Abrasi)	II-17
2.6.4 Gradasi Agregat Gabungan	II-18
2.6.5 Pengujian Kepadatan	II-19
2.7 Metode Marshall	II-20
2.8 Kadar Aspal Optimum (KAO)	II-22

BAB III METODE PENELITIAN

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 Waktu Dan Tempat Pengambilan Data	III-2
3.1.5 Proses Pengambilan Data	III-3
3.2 Prosedur Pengolahan Data	III-4
3.2.1 Diagram Alir Penelitian	III-4
3.3 Penjelasan Diagram Alir	III-5
3.3.1 Persiapan Peralatan Dan Material	III-5
3.3.2 Pengujian Material	III-5
3.3.3 Gradasi Agregat Gabungan	III-6
3.3.4 Pembuatan Benda Uji Untuk Kadar Aspal Rencana	III-6

3.3.5 Pengujian Marshall	III-7
3.3.6 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	III-7
3.3.7 Analisa Dan Pembahasan	III-7
3.3.8 Kesimpulan Dan Saran	III-7

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan Dan Pengambilan Data	IV-1
4.1.1 Persiapan Alat.....	IV-1
4.1.2 Kronologis Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.3 Data Primer.....	IV-1
4.1.4 Data Sekunder	IV-1
4.2 Pengujian Material RAP Dan Material Baru	IV-1
4.2.1 Ekstraksi Material RAP	IV-1
4.3 Pengujian Analisa Saringan Material RAP	IV-2
4.3.1 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Kasar Untuk Material RAP	IV-2
4.3.2 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus Untuk Material RAP	IV-3
4.3.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Fraksi Kasar Untuk Material RAP	IV-4
4.3.4 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Fraksi Halus Untuk Material RAP	IV-5
4.3.5 Pengujian Keausan (Abrasi) Fraksi Kasar Pada RAP	IV-6
4.4 Pengujian Analisa Saringan ,Material Baru.....	IV-7
4.4.1 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Kasar Untuk Material Baru	IV-7
4.4.2 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus Untuk Material Baru	IV-8
4.4.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Fraksi Kasar Untuk Material Baru	IV-9
4.4.4 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Fraksi Halus Untuk Material Baru.....	IV-9
4.5 Data Sekunder	IV-11
4.5.1 Bahan Pengikat Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-11
4.6 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-11

4.7 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-15
4.8 Desain Campuran Aspal AC-BC.....	IV-17
4.9 Test Marshall	IV-19
4.10 Analisis Parameter Marshall.....	IV-23
4.11 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-43
4.12 Pembahasan	IV-48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	I-4
Gambar 2.1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan	II-1
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-4

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-5
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston	II-12
Tabel 2.2 Sifat-Sifat Gradasi.....	II-15
Tabel 2.3 Gradasi Agregat gabungan untuk Campuran Aspal	II-18
Tabel 3.1 Perkiraan Jumlah Sampel Dari Lapangan.....	III-2
Tabel 3.2 Perkiraan Jumlah Benda Uji	III-2
Tabel 4.1 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Kasar RAP (Batu $\frac{1}{2}$)	IV-2
Tabel 4.2 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus RAP (Pasir)	IV-3
Tabel 4.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Fraksi Kasar RAP (Batu $\frac{1}{2}$)	IV-4
Tabel 4.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Fraksi Halus RAP (Pasir)	IV-5
Tabel 4.5 Pengujian Keausan.....	IV-6
Tabel 4.6 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Material Baru (Batu $\frac{3}{4}$) IV- 7	
Tabel 4.7 Pengujian Analisa Saringan Fraksi Halus Material Baru (Abu Batu)	IV-8
Tabel 4.8 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Material Baru	IV-9
Tabel 4.9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus Material Baru	IV-10
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	IV-11
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan Komposisi 1:1..	IV-12
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan Komposisi 2:1..	IV-13
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan Komposisi 3:1..	IV-14
Tabel 4.14 Penentuan Kadar Aspal Rencana Komposisi 1:1	IV-16
Tabel 4.15 Penentuan Kadar Aspal Rencana Komposisi 2:1	IV-16
Tabel 4.16 Penentuan Kadar Aspal Rencana Komposisi 3:1	IV-16
Tabel 4.17 Komposisi Fraksi Agregat 1:1	IV-17
Tabel 4.18 Komposisi Fraksi Agregat 2:1	IV-18
Tabel 4.19 Komposisi Fraksi Agregat 3:1	IV-18
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Marshall Komposisi 1:1	IV-19

Tabel 4.21 Nilai Rata-Rata Pengujian Marshall Komposisi 1:1	IV-20
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Marshall Komposisi 2:1	IV-21
Tabel 4.23 Nilai Rata-Rata Pengujian Marshall Komposisi 2:1	IV-21
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Marshall Komposisi 3:1	IV-22
Tabel 4.25 Nilai Rata-Rata Pengujian Marshall Komposisi 3:1	IV-23
Tabel 4.26 Nilai rata-rata stabilitas marshall untuk komposisi 1/1	IV-24
Tabel 4.27 Nilai rata-rata stabilitas marshall untuk komposisi 2/1	IV-25
Tabel 4.28 Nilai rata-rata stabilitas marshall untuk komposisi 3/1	IV-26
Tabel 4.29 Nilai rata-rata flow marshall untuk komposisi 1/1	IV-27
Tabel 4.30 Nilai rata-rata flow marshall untuk komposisi 2/1	IV-28
Tabel 4.31 Nilai rata-rata flow marshall untuk komposisi 3/1	IV-29
Tabel 4.32 Nilai rata-rata VIM marshall untuk komposisi 1/1	IV-30
Tabel 4.33 Nilai rata-rata VIM marshall untuk komposisi 2/1	IV-31
Tabel 4.34 Nilai rata-rata VIM marshall untuk komposisi 3/1	IV-32
Tabel 4.35 Nilai rata-rata VMA marshall untuk komposisi 1/1	IV-33
Tabel 4.36 Nilai rata-rata VMA marshall untuk komposisi 2/1	IV-33
Tabel 4.37 Nilai rata-rata VMA marshall untuk komposisi 3/1	IV-34
Tabel 4.38 Nilai rata-rata VFA marshall untuk komposisi 1/1	IV-35
Tabel 4.39 Nilai rata-rata VFA marshall untuk komposisi 2/1	IV-36
Tabel 4.40 Nilai rata-rata VFA marshall untuk komposisi 3/1	IV-37
Tabel 4.41 Nilai rata-rata kepadatan marshall untuk komposisi 1/1	IV-38
Tabel 4.42 Nilai rata-rata kepadatan marshall untuk komposisi 2/1	IV-39
Tabel 4.43 Nilai rata-rata kepadatan marshall untuk komposisi 3/1	IV-40
Tabel 4.44 Nilai rata-rata Marshall quotient untuk komposisi 1/1	IV-41
Tabel 4.45 Nilai rata-rata Marshall quotient untuk komposisi 2/1	IV-42
Tabel 4.46 Nilai rata-rata Marshall quotient untuk komposisi 3/1	IV-42
Tabel 4.47 Data Kadar Aspal Optimum Komposisi 1:1	IV-44
Tabel 4.48 Perhitungan Kadar Aspal Optimum Komposisi 1:1	IV-44
Tabel 4.49 Data Kadar Aspal Optimum Komposisi 2:1	IV-45
Tabel 4.50 Perhitungan Kadar Aspal Optimum Komposisi 2:1	IV-46
Tabel 4.51 Data Kadar Aspal Optimum Komposisi 3:1	IV-47
Tabel 4.52 Perhitungan Kadar Aspal Optimum Komposisi 3:1	IV-47
Tabel 4.53 Data Gradasi Komposisi 1:1	IV-48
Tabel 4.54 Data Gradasi Komposisi 2:1	IV-49
Tabel 4.55 Data Gradasi Komposisi 3:1	IV-49

Tabel 4.56 Karakteristik Marshall Komposisi 1:1	IV-50
Tabel 4.57 Karakteristik Marshall Komposisi 2:1	IV-50
Tabel 4.58 Karakteristik Marshall Komposisi 3:1	IV-50

DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1 Grafik Gradasi Gabungan Komposisi 1:1.....	IV-12
Grafik 4.2 Grafik Gradasi Gabungan Komposisi 2:1.....	IV-13
Grafik 4.3 Grafik Gradasi Gabungan Komposisi 3:1.....	IV-14
Grafik 4.4 Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1	IV-24
Grafik 4.5 Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1	IV-25
Grafik 4.6 Grafik Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1	IV-26
Grafik 4.7 Grafik Hubungan Kelelehan Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1...	IV-27
Grafik 4.8 Grafik Hubungan Kelelehan Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1...	IV-27
Grafik 4.9 Grafik Hubungan Kelelehan Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1...	IV-28
Grafik 4.10 Grafik Hubungan <i>Void In Mix(VIM)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1.....	IV-29
Grafik 4.11 Grafik Hubungan <i>Void In Mix(VIM)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1.....	IV-30
Grafik 4.12 Grafik Hubungan <i>Void In Mix(VIM)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1.....	IV-31
Grafik 4.13 Grafik Hubungan <i>Void In Material Agregat(VMA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1	IV-32
Grafik 4.14 Grafik Hubungan <i>Void In Material Agregat(VMA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1	IV-32
Grafik 4.15 Grafik Hubungan <i>Void In Material Agregat(VMA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1	IV-33
Grafik 4.16 Grafik Hubungan <i>Void In Filled With Aspal (VFA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1	IV-34
Grafik 4.17 Grafik Hubungan <i>Void In Filled With Aspal (VFA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1	IV-35
Grafik 4.18 Grafik Hubungan <i>Void In Filled With Aspal (VFA)</i> Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1	IV-36

Grafik 4.19 Grafik Hubungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1	IV-37
Grafik 4.20 Grafik Hubungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1	IV-37
Grafik 4.21 Grafik Hubungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1	IV-38
Grafik 4.22 Grafik Hubungan Marshall Quotient Dengan Kadar Aspal Komposisi 1:1.....	IV-39
Grafik 4.23 Grafik Hubungan Marshall Quotient Dengan Kadar Aspal Komposisi 2:1.....	IV-40
Grafik 4.24 Grafik Hubungan Marshall Quotient Dengan Kadar Aspal Komposisi 3:1.....	IV-40
Grafik 4.25 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum Komposisi 1:1	IV-41
Grafik 4.26 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum Komposisi 2:1	IV-43
Grafik 4.27 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum Komposisi 3:1	IV-44