

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1423/WM/F.TS/SKR/2022**

**ANALISIS LABORATORIUM PENGGUNAAN AGREGAT DARI  
QUARY LIMAKOLI UNTUK CAMPURAN BERASPAL PANAS  
DI KABUPATEN ROTE - NTT**



**DISUSUN OLEH:**

**ALEKSANDER KARSTEN**

**NOMOR REGISTRASI :**

**211 16 044**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1423/W.M/F.TS/SKR/2022**

**ANALISIS LABORATORIUM PENGGUNAAN AGREGAT DARI  
QUARY LIMAKOLI UNTUK CAMPURAN BERASPAL PANAS DI  
KABUPATEN ROTE – NTT**

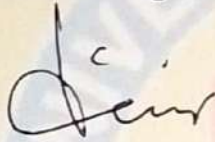
**DISUSUN OLEH:**

**ALEKSANDER KARSTEN**

**211 16 044**

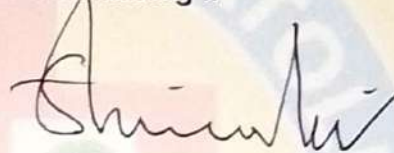
**DIPERIKSA OLEH:**

**Pembimbing I**



**IR. EGIDIUS KALOGO, MT**  
**NIDN : 08 0109 6303**

**Pembimbing II**



**STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT**  
**NIDN : 08 0909 7402**

**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 PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

NOMOR : 1423/W.M/F.TS/SKR/2022

**ANALISIS LABORATORIUM PENGGUNAAN AGREGAT DARI  
QUARY LIMAKOLI UNTUK CAMPURAN BERASPAL PANAS  
KABUPATEN ROTE - NTT**

DISUSUN OLEH :

**ALEKSANDER KARSTEN**

NOMOR REGISTRASI :

**211 16 044**

DIPERIKSA OLEH:

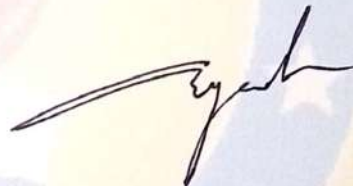
PENGUJI I



MAURITIUS I.R. NAIKOFI, ST., MT

NIDN : 082 209 8803

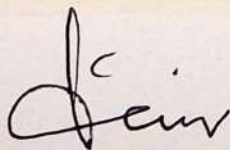
PENGUJI II



ENGELBERTHA N. BRIA SERAN, ST., MT

NIDN :

PENGUJI III



IR. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08 0109 6303

# **ABSTRAK**

**NOMOR : 1423/WM/F.TS/SKR/2022**

## **“Analisis Laboratorium Penggunaan Agregat Dari Quarry Limakoli Untuk Campuran Beraspal Panas Di Kabupaten Rote – NTT”**

Jalan raya merupakan prasarana yang penting untuk sarana transportasi darat. Perbaikan jalan maupun pembangunan jalan baru pada saat ini di Indonesia sendiri menggunakan lapis perkerasan campuran beraspal panas (*hotmix*). Untuk memenuhi kebutuhan material perlu dicari alternatif quarry yang memiliki potensi yang besar untuk memenuhi kebutuhan agregat. Salah satunya di Kecamatan Rote Tengah terdapat Quarry Limakoli yang dapat dijadikan alternative. Tujuan penelitian ini mengetahui sifat mekanik dan karakteristik dari material Quarry Limakoli. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bumi Indah dengan acuan berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Hasil pengujian agregat yang dilakukan di laboratorium menunjukkan nilai yang memenuhi spesifikasi dengan hasil uji abrasi 25,10 %. < 40%, berat jenis rata-rata < 2,5, penyerapan rata-rata <3%. Dari hasil pengujian parameter Marshall pada kadar aspal rencana (Pb) didapatkan nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) 6,16%. Hasil analisis karakteristik Marshall pada nilai KAO 6,16% didapatkan nilai stabilitas 909,08 kg, flow 3,38 mm, VIM 4,15%, VMA 17,58% dan VFB 76,31% telah memenuhi persyaratan spesifikasi AC-WC yang telah ditetapkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2018.

Kata Kunci : Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC), Quarry, Karakteristik Marshall, Kadar Aspal Optimum (KAO)

# **MOTTO**

**JANGANLAH HENDAKNYA KAMU KUATIR  
TENTANG APAPUN JUGA, TETAPI  
NYATAKANLAH DALAM SEGALA HAL  
KEINGINANMU KEPADA ALLAH DALAM DOA  
DAN PERMOHONAN DENGAN UCAPAN  
SYUKUR**

**FILIPPI 4 : 6**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Aleksander Karsten  
Nomor Registrasi : 211 16 044  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul ANALISIS LABORATORIUM PENGGUNAAN AGREGAT DARI QUARY LIMAKOLI UNTUK CAMPURAN BERASPAL PANAS DI KABUPATEN ROTE – NTT

Adalah benar – benar karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 07 Februari 2022

Aleksander Karsten

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan campur tangannya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari penulisan prosposal ini adalah sebagai salah satu syarat sekaligus untuk mempelajari cara pembuatan skripsi pada Universitas Katolik Widya Mandira dan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil.

Pada kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan limpah terima kasih kepada semua pihak yang turut memberikan dukungan moril maupun materi sehingga penulisan proposal penelitian ini dapat selesai. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Mama dan adik serta keluarga yang selalu mendukung dan mendoakanku.
2. Bapak Dr. Don G.N. Da Costa, ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku dosen pembimbing satu yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.MT selaku dosen pembimbing dua yang juga membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Teman-teman seangkatan Teknik Sipil 2016 dan Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal ini.

Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan proposal penelitian ini dengan sebaik mungkin. Akan tetapi penulis menyadari bahwa penulisan ini masih ada beberapa kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini.



Akhir kata,penulis berharap semoga proposal penelitian ini dapat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Kupang, Desember 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI

PERNYATAAN KEASLIAN

MOTTO

ABSTRAK

KATA PENGANTAR ..... i

DAFTAR ISI ..... iii

DAFTAR TABEL ..... vii

DAFTAR GAMBAR ..... ix

BAB I PENDAHULUAN ..... I-1

1.1. Latar Belakang ..... I-1

1.2. Rumusan Masalah ..... I-2

1.3. Tujuan Penelitian ..... I-3

1.4. Batasan masalah ..... I-3

1.5. Manfaat Penelitian ..... I-3

1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu ..... I-4

BAB II LANDASAN TEORI ..... II-1

2.1. Lapisan Perkerasan ..... II-1

2.1.1. Lapis Permukaan ( *Surface Course* ) ..... II-1

2.1.2. Lapisan Pondasi Atas ( *Base Course* ) ..... II-3

2.1.3. Lapisan Pondasi Bawah ( *Sub Base Course* ) ..... II-4

2.1.4. Lapisan Tanah Dasar ( *Sub Grade* ) ..... II-5

2.2. Agregat ..... II-6

2.2.1.	Jenis Agregat .....	II-6
2.2.2.	Berdasarkan ukuran butiran agregat dibedakan menjadi 2 bagian ...	II-8
2.2.3.	Berdasarkan kelasnya agregat dibedakan menjadi tiga kelas.....	II-11
2.2.3.	Berdasarkan bentuk dan tekstur agregat: .....	II-13
<b>2.3.</b>	<b>Pengujian Agregat.....</b>	<b>II-16</b>
2.3.1.	Pengujian Gradasi Agregat Kasar dan Halus.....	II-17
2.3.2.	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat.....	II-20
2.3.3.	Abrasi/Keausan Agregat.....	II-22
<b>2.4.</b>	<b>Lapis Aspal Beton .....</b>	<b>II-23</b>
2.4.1.	Lapis permukaan (Surface Course) .....	II-24
2.3.2.	Lapis fondasi BC (Base Course).....	II-24
2.3.3.	Lapis fondasi bawah (Subbase Course) .....	II-25
2.3.4.	Lapis tanah dasar (Subgrade) .....	II-25
<b>2.5.</b>	<b>Laston Lapis Permukaan (AC-WC).....</b>	<b>II-25</b>
<b>2.6.</b>	<b>Perhitungan-perhitungan dalam Campuran Aspal Beton.....</b>	<b>II-26</b>
2.6.1.	Formula Campuran Rencana (FCR).....	II-27
2.6.2.	Kadar Aspal Optimum (KAO).....	II-27
<b>2.7.</b>	<b>Karakteristik Campuran .....</b>	<b>II-28</b>
2.7.1.	Stabilitas.....	II-28
2.7.2.	Kelenturan (Fleksibilitas) .....	II-29
2.7.3.	Keawetan atau Daya Tahan (Durability) .....	II-29
2.7.4.	Ketahanan kelelahan (Fatigue Resistance) .....	II-30
2.7.5.	Tahanan Geser (Skid Resistance) .....	II-30
2.7.6.	Kemudahan Pekerjaan (Workability).....	II-30
2.7.7.	Volumetrik Campuran Beraspal .....	II-31
2.7.8.	Kepadatan (Density).....	II-31

2.7.9.    Gambaran umum hubungan antara Kadar Aspal dengan Parameter Marshall .....	II-32
<b>2.8.    Parameter-parameter Marshall .....</b>	<b>II-33</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
<b>3.1.    Data .....</b>	<b>III-1</b>
3.1.1.    Jenis Data .....	III-1
3.1.2.    Sumber Data .....	III-1
3.1.3.    Waktu Pengambilan Data .....	III-1
3.1.4.    Cara Pengambilan Data .....	III-1
3.1.5.    Cara Pengambilan Sampel.....	III-2
<b>3.2    Prosedur Pengolahan Data.....</b>	<b>III-3</b>
3.2.1    Diagram Alir Penelitian .....	III-3
<b>3.3.    Penjelasan Diagram Alir.....</b>	<b>III-4</b>
5.3.1.    Persiapan Alat dan Material.....	III-4
5.3.2.    Pengujian Material.....	III-5
5.3.3.    Rancangan Proporsi Agregat Gabungan .....	III-6
5.3.4.    Pengujian Marshall .....	III-6
5.3.5.    Analisa Pembahasan.....	III-6
5.3.6.    Kesimpulan Dan Saran.....	III-6
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.1.    Data Primer .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1.1.    Persiapan Peralatan .....	IV-1
4.1.2.    Pengambilan Material .....	IV-1
<b>4.2.    Data Sekunder .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.3.    Analisa Data.....</b>	<b>IV-2</b>
4.3.1.    Pengujian Analisa Saringan.....	IV-2

4.3.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-5
4.3.3.	Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angelos (Abrasi) ...	IV-8
4.3.4.	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-10
4.3.5.	Rancangan Kadar Aspal Rencana.....	IV-12
4.3.6.	Rancangan Benda Uji Marshall AC-WC dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-13
4.3.7.	Pengujian Marshall Secara Elektrik .....	IV-14
4.3.8.	Pembahasan Hasil Pengujian Marshall .....	IV-15
4.3.9.	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV=24
4.3.10.	Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Untuk Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	IV-25
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>V-1</b>
5.1.	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>V-1</b>
5.2.	<b>Saran .....</b>	<b>V-3</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
1.	Lampiran Perhitungan	
2.	Dokumentasi	
3.	Kartu Asistensi	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potongan Lapisan Perkerasan Jalan Raya.....	II-1
Gambar 2.2 Jenis Lapis Tanah Dasar Dilihat Dari Elevasi Muka Tanah Asli.....	II-6
Gambar 2.3 Skematis Susunan Butir – Butir Agregat Berbentuk Bulat .....	II-13
Gambar 2.4 Skematis Susunan Butir – Butir Agregat Berbentuk Kubus .....	II-13
Gambar 2.5 Lapis Perkerasan Beton Aspal .....	II-24
Gambar 3.2 Diagram Alir .....	III-3

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar .....	II-9
Tabel 2.2 Sifat – Sifat Agregat Kasar .....	II-10
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	II-10
Tabel 2.4 Sifat – Sifat Agregat Halus .....	II-11
Tabel 2.5 Sifat – Sifat Agregat Lapis Pondasi .....	II-16
Tabel 2.6 Sifat – Sifat Gradasi .....	II-18
Tabel 2.7 Gradasi Lapis Pondasi Agregat Atas Sifat – Sifat Agregat Lepas Pondasi .....	II-19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 3/4" ..	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 1/2" ..	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu.....	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir .....	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 3/4 ....	IV-5
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1/2 ....	IV-6
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu.....	IV-7
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir .....	IV-8
Tabel 4.9 Hasil Pengujian keausan Agregat dengan Mesin Los Angelos..... (Abrasi) .....	IV-9
Tabel 4.10 Hasil Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-11
Tabel 4.11 Formula Campuran Rencana .....	IV-14
Tabel 4.12 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall untuk Campuran..... Pemanasan .....	IV-15
Tabel 4.13 Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan .....	IV-16
Tabel 4.14 Hubungan Kadar Aspal dan VIM .....	IV-17
Tabel 4.15 Hubungan Kadar Aspal dan VMA.....	IV-15
Tabel 4.16 Hubungan Kadar Aspal dan VFB .....	IV-20

Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....	IV-22
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dan Flow .....	IV-23
Tabel 4.19 Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum .....	IV-25
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall KAO .....	IV-26
Tabel 5.1 Hasil Gradasi Agregat Gabungan.....	V-1
Tabel 5.2 Hasil Persen Lolos Gabungan.....	V-2
Tabel 5.3 Berat Jenis Gabungan .....	V-2



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-WC .....	IV-12
Grafik 4.2 Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan .....	IV-16
Grafik 4.3. Hubungan Kadar Aspal dan VIM Bulat .....	IV-18
Grafik 4.4. Hubungan Kadar Aspal dan VMA .....	IV-19
Grafik 4.5. Hubungan Kadar Aspal dan VFB Aspal .....	IV-21
Grafik 4.6. Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....	IV-22
Grafik 4.7. Hubungan Kadar Aspal dan Flow .....	IV-24