

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1271/W.M/F.TS/SKR/2020**

**PENGGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN  
PENGANTI BATU PECAH  $\frac{3}{4}$  DALAM  
CAMPURAN LASTON (AC-WC) BERDASARKAN  
SPESIFIKASI BINA MARGA TAHUN 2018**



**DISUSUN OLEH :**

**THOMAS AQUINO SEKI**

**NOMOR REGISTRASI :**

**211 14 129**

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

**KUPANG**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1271/W.M/F.TS/SKR/2020**

**PENGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN  
PENGANTI BATU PECAH  $\frac{3}{4}$  DALAM CAMPURAN  
LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI  
BINA MARGA TAHUN 2018**

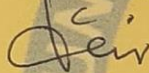
DISUSUN OLEH :

**THOMAS AQUINO SEKI**

211 14 129

DIPERIKSA OLEH

PEMBIMBING I



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

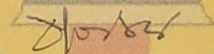
PEMBIMBING II



**MAURITIUS I.R. NAIKOFI, ST., MT**  
NIDN : -

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1271/W.M/F.TS/SKR/2020**

**PENGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN  
PENGANTI BATU PECAH  $\frac{3}{4}$  DALAM CAMPURAN  
LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI  
BINA MARGA TAHUN 2018**

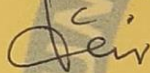
DISUSUN OLEH :

**THOMAS AQUINO SEKI**

211 14 129

DIPERIKSA OLEH

PEMBIMBING I



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

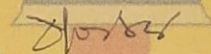
PEMBIMBING II



**MAURITIUS I.R. NAIKOFI, ST., MT**  
NIDN : -

DISETUJUI OLEH:

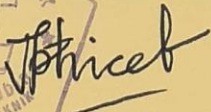
**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**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



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Thomas Aquino Seki  
Nomor Registrasi : 211 14 129  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**PENGGUNAA BATU KARANG SEBAGAI BAHAN PENGGANTI BATU PECAH  $\frac{3}{4}$   
DALAM CAMPURAN LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA  
MARGA TAHUN 2018**

Adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, 13 Juli 2020

Mahasiswa / Pemilik



**THOMAS AQUINO SEKI**

## *MOTTO*

*DIBERKATILAH ORANG  
YANG MENGANDALKAN  
TUHAN,  
YANG MENARUH  
HARAPANNYA PADA  
TUHAN!*

*YEREMIA 17:7*

## PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI DI PERSEMBAHKAN UNTUK :

1. BUNDA MARIA DAN TUHAN YESUS YANG SELALU MELINDUNGI DAN SELALU MEMBERIKAN APA YANG AKU BUTUHKAN DALAM SETIAP PERJALANAN HIDUPKU.
2. BAPAK LAURENSIUS SEKEY DAN MAMA WILHELMINA SESE TERSAYANG YANG SELALU MEMBERIKAN CINTA, KASIH SAYANG DAN DOA UNTUK MASA DEPANKU.
3. ALM. ADIK MARIA ODALINA SEKI TERSAYANG, SEMOGA MENDAPATKAN TEMPAT YANG LAYAK DI SURGA.

## ABSTRAK

NOMOR : 1271/W.M/F.TS/SKR/2020

### **PENGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN PENGGANTI BATU PECAH $\frac{3}{4}$ DALAM CAMPURAN LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA TAHUN 2018.**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium dinas pekerjaan umum NTT. Agregat Kasar (Batu karang  $\frac{3}{4}$ ) dari Desa Huilelot (Semau) 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, Kelelehan, VIM, VMA, VFB dan MQ). Penelitian tersebut diuji dengan ketentuan yang ditetapkan oleh standar Bina Marga Tahun 2018.

Pada campuran AC-WC yang biasanya menggunakan Agregat Kasar (Batu pecah  $\frac{3}{4}$ ) pada penulisan ini menggantikan dengan menggunakan Agregat kasar (Batu Karang). Batu karang yang digunakan itu adalah dari *StockPile* PT BUMI INDAH dari Hansisi Desa Huilelot (Semau). Sebelum dilakukan pengujian Marshall dan durabilitas pada campuran, dilakukan pengujian pada sifat dan karakteristik material agregat kasar (Batu karang  $\frac{3}{4}$ ) menghasilkan berat jenis (*Bulk*) sebesar 2,457, berat jenis (*SSD*) sebesar 2,496, berat jenis Semu (*Apparent*) sebesar 2,555 dan penyerapan air (*Absorption*) sebesar 1,558. Setelah dilakukan uji *Marshall* dengan kadar aspal rencana maka kadar aspal optimum yang didapat pada campuran dengan *filler* semen dan KAO yang didapatkan tersebut telah memenuhi persyaratan akan sifat-sifat Marshall sedangkan VIM dan VFA sebagai pembatasnya.

**Kata Kunci : Penggunaan Batu Karang, Laston (AC-WC), Parameter *Marshall*, Kadar Aspal Optimum (KAO)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Bapa di Surga dan Bunda Maria karna melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus, atas cinta, kasih setia serta bimbingannya, dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “**(PENGGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN PENGGANTI BATU PECAH  $\frac{3}{4}$  DALAM CAMPURAN LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA TAHUN 2018)**” dengan baik, sekaligus sebagai syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari akan keterbatasan kemampuan pengetahuan dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, atas dukungan dan kerelaan banyak pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dan dukungan moral, sehingga pada kesempatan ini, menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Patrisius Batarius, ST, MT Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Hasil Penelitian Tugas Akhir ini.
5. Mauritius I. R. Naikofi, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Hasil Penelitian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Frederikus Pratama Ndouk, ST., MT selaku sebagai penguji I yang telah membimbing, mengarahkan dan meluangkan waktu untuk memberikan ujian, juga kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa, ST., MT selaku sebagai penguji II yang telah membimbing, mengarahkan dan meluangkan waktu untuk memberikan ujian, juga kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen dan karyawan Program Studi Teknik Sipil.
9. Bapak Alexander Nubatonis, ST, dan seluruh staf di laboratorium pengujian Teknik dan Bina Marga Teknik Dinas PUPR Provinsi Nusa Tenggara Timur yang telah memberikan arahan, bimbingan serta sumbangan pikiran.



10. Kakak Dwi Ariyo Sudarsono, ST selaku sebagai pembimbing di laboratorium yang telah membimbing, mengarah meluankan waktu dan memberikan material selama pengujian di laboratorium.
11. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil angkatan 2014” yang telah membantu selama proses penyusunan Hasil Penelitian Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Hasil Penelitian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

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

Kupang, Juni 2020

Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b>	
<b>MOTTO</b>	
<b>PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-2
1.5 Batasan Masalah .....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Umum .....	II-1
2.1.1 Jalan Raya .....	II-2
2.1.2 Batu Karang.....	II-2
A. Jenis- Jenis Batu .....	II-2
B. Sifat –Sifat Batu.....	II-3
C.Penggunaan Batu Karang .....	II-3
2.2 Lapis Aspal Beton (LASTON).....	II-4
2.3. Konstruksi Pekerasan Lentur .....	II-5
2.3.1 Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> ) .....	II-5
2.3.2 Lapis Pondasi Atas ( <i>Subbase Course</i> ).....	II-6
2.3.4 Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ).....	II-6
2.4 Komponen Campuran Aspal Beton .....	II-7
2.4.1 Agregat Kasar .....	II-7
2.4.2 Agregat Halus .....	II-8

2.4.3	Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	II-8
2.5	Lapis Aspal Beton( <i>AC-WC</i> ).....	II-8
2.6.	Aspal .....	II-10
2.7	Gradasi Agregat.....	II-12
2.8.	Gradasi Agregat Gabungan .....	II-13
2.9	Sifat Campuran Laston .....	II-13
2.10	Kadar Aspal .....	II-14
1.	Penentuan Kadar Aspal Rencana .....	II-14
2.	Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	II-15
2.11	Karakteristik Campuran Aspal Beton.....	II-15
2.11.1	Stabilitas .....	II-15
2.11.2	Keawetan ( <i>Durabilitas</i> ).....	II-16
2.11.3	Kelenturan ( <i>Fleksibilitas</i> ).....	II-16
2.11.4	Tahanan geser/ kekekasaan ( <i>Skid Resistance</i> ).....	II-16
2.11.5	Ketahanan terhadap kelelahan ( <i>Fatigue Resistance</i> ).....	II-17
2.11.6	Kedap air ( <i>Impermeabilitas</i> ) .....	II-17
2.11.7	Mudah dilaksanakan ( <i>Workability</i> ).....	II-17
2.12	Metode <i>Marshall</i> .....	II-17
2.13	Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-19
2.14	Hubungan antara Berat Jenis Gabungan dan Berat Jenis Maksimum Campuran dengan Parameter <i>Marshall</i> .....	II-19
2.15	Pengujian dan Perhitungan Dalam Perencanaan Canpuran Beraspal.....	II-21
1.	Berat Jenis Aspal (Gb) .....	II-21
2.	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	II-21
3.	Keausan Agregat ( Abrasi) .....	II-22
4.	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	II-23
2.16	Rumus-rumus yang digunakan menghitung campuran Aspal Panas .....	II-26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Umum .....	III-1
3.2.	Teknik Pengumpulan Data .....	III-1
3.3	Bahan dan Peralatan Penelitian .....	III-1
3.4.	Proses Penelitian .....	III-3
3.4.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-3
3.4.2	Penjelasan Diagram alir .....	III-4
1.	Pengambilan dan Persiapan Material.....	III-4

2. Pengujian Material .....	III-4
A. Agregat Kasar.....	III-5
B. Agregat Halus .....	III-5
3. Rancangan Gradasi Agregat Gabungan .....	III-6
4. Penentuan Kadar Aspal Rencana .....	III-6
5. Rancangan Campuran Uji <i>Marshall</i> .....	III-6
6. <i>Marshall</i> Test .....	III-7
7. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	III-7
8. Analisa dan Pembahasan Parameter <i>Marshall</i> .....	III-7
9. Kesimpulan dan Saran.....	III-7
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Pengambilan dan Persiapan Materail .....	IV-1
4.1.1. Kronologis Pengambilan Sampel Material.....	IV-1
4.1.2. Persiapan Material .....	IV-1
4.2. Pengujian Material .....	IV-2
4.2.1. Data Primer .....	IV-2
1. Pengujian Agregat Kasar .....	IV-2
a. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-2
b. Pengujian Analisa Saringan .....	IV-5
c. Pemeriksaan Abrasi .....	IV-7
2. Pengujian Agregat Halus.....	IV-12
a. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	IV-12
b. Pengujian Analisa Saringan .....	IV-15
3. Pengujian Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	IV-18
4.2.2 Data Sekunder .....	IV-18
4.3 Rancangan Gradasi Proporsi Agregat Gabungan .....	IV-19
4.4 Spesifikasi.....	IV-20
4.5 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV-21
4.6 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) .....	IV-21
4.7 <i>Marshall</i> Test .....	IV-23
4.8 Analisa Parameter <i>Marshall</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	IV-27
1. Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal.....	IV-27
2. Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal.....	IV-28
3. Hubungan Antara Kadar Aspal dengan kelelahan ( <i>Flow</i> ) .....	IV-30
4. Hubungan Kadar Aspal dengan Void in Mix ( <i>VIM</i> ).....	IV-31

5. Hubungan Antara ( <i>VMA</i> ) dengan Kadar Aspal .....	IV-32
6 Hubungan ( <i>VFA</i> ) dengan Kadar Aspal .....	IV-33
7. Hubungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos# no.200 .....	IV-34
8. Penentuan Kadar Aspal Optimum .....	IV-35
4.9 Pembahasan.....	IV-36
1. Batu karang Semau dilihat dari Aspek Ekonomi dan Sosial Budaya .....	IV-36
2. Karakteristik Material Agregat kasar (Batu Karang 3/4) .....	IV-36
3. Karakteristik Parameter <i>Marshall</i> .....	IV-36

## **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran.....	V-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar.....	II-7
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Halus .....	II-8
Tabel 2.3 Persyaratan Sifat Campuran Laston .....	II-10
Tabel 2.4 Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70 .....	II-11
Tabel 2.5 Gradasi Agregat untuk Campuran Aspal .....	II-13
Tabel 2.6 Persyaratan Sifat Campuran Laston .....	II-14
Tabel 3.1 Kebutuhan Material.....	III-2
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Karang $\frac{3}{4}$ " .....	IV-3
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Karang $\frac{3}{4}$ " .....	IV-6
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " .....	IV-7
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar (Batu Karang $\frac{3}{4}$ " ).....	IV-9
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar (Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " ) .....	IV-10
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar (Batu Karang $\frac{3}{4}$ " dan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " ) .....	IV-10
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Abu Batu .....	IV-12
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir kali.....	IV-13
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaa Analisa Saringan Abu Batu) .....	IV-16
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaa Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Kali) .....	IV-17
Tabel 4.12 Hasil Pemeriksaa Analisa Saringan Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	IV-18
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Aspal .....	IV-18
Tabel 4.14 Rancangan Hasil Gradasi Gabungan .....	IV-19
Tabel 4.15 Hasil Kadar Aspal Rencana (Pb) .....	IV-23
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> .....	IV-23
Tabel 4.17 Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal .....	IV-28
Tabel 4.18 Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal .....	IV-29
Tabel 4.19 Hubungan Kelelehan ( <i>Flow</i> ) dengan Kadar .....	IV-30
Tabel 4.20 Hubungan VIM dengan Kadar Aspal .....	IV-31
Tabel 4.21 Hubungan VMA dengan Kadar Aspal.....	IV-33
Tabel 4.22 Hubungan VFA dengan Kadar Aspal.....	IV-34
Tabel 4.23 Hubungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel.....	IV-35
Tabel 5.1 Rekapitan hasil pengujian test <i>Marshall</i> laston ( <i>AC-WC</i> ) .....	V-1



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Agregat Bergradasi Seragam .....	II-12
Gambar 2.2	Agregat Bergradasi Menerus .....	II-12
Gambar 2.3	Agregat Bergradasi Senjang .....	II-12
Gambar 3.1	<i>StockPile</i> PT. Bumi Indah dari Hansisi Desa Huilelot .....	III-1
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 4.1	Karakteristik Batu Karang.....	IV-2
Gambar 4.2	Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material .....	IV-20
Gambar 4.3	Grafik Gabungan Kepadatan dengan Kadar Aspal.....	IV-28
Gambar 4.4	Grafik Gabungan Kadar Aspal dan Stabilitas .....	IV-29
Gambar 4.5	Grafik Gabungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i> .....	IV-30
Gambar 4.6	Grafik Gabungan Nilai VIM dengan Kadar Aspal.....	IV-31
Gambar 4.7	Grafik Gabungan VMA dengan Kadar Aspal.....	IV-32
Gambar 4.8	Grafik Gabungan VFA dengan Kadar Aspal .....	IV-33
Gambar 4.9	Grafik Gabungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel.....	IV-34
Gambar 4.10	Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum.....	IV-36