

TUGAS AKHIR

NOMOR: 13481 2021/WM/F.TS/SKR

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



DISUSUN OLEH:

NOVIANO COA

NOMOR REGISTRASI

(211 14 060)

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

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR: 13481 2021/WM/F.TS/SKR

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

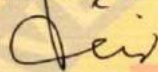
DISUSUN OLEH:

NOVIANO COA

NOMOR REGISTRASI
(211 14 060)

DIPERIKSA OLEH:

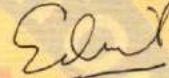
PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 0801096303

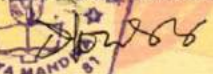
PEMBIMBING 2



OKTOVIANUS E. SEMIUN, ST., MT

NIDN: 0801108606

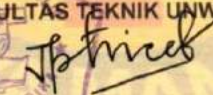
DISETUJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG



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

NIDN: 0820036801

DISAHKAN OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST, MT

NIDN: 0815037801

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR: 13481 2021/WM/F.TS/SKR

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

DISUSUN OLEH:

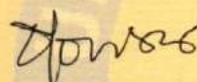
NOVIANO COA

NOMOR REGISTRASI
(211 14 060)

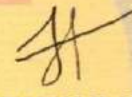
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1

PENGUJI 2



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

NIDN: 0820036801


Br. SEBASTIANUS B. HENONG, ST.,MT

NIDN: 0802078101

PENGUJI 3


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 0801096303

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria untuk segala kehidupan.
2. Pater Richard Dashbach, SVD
3. Bapa Alm. Hendrique Coa dan Mama Joana Falo
4. Aletha Maria Nenabu dan Berlinda Briella Amoreiza Jasmine Coa
5. Adik Decko Coa dan Emy Coa
6. Almamater tercinta UNWIRA Kupang

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Noviano Coa
Nomor Registrasi : 211 14 060
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul **PENGGUNAAN BATU KARANG SEBAGAI BAHAN PENGGANTI BATU PECAH 3/4 DALAM CAMPURAN LASTON (AC-WC) BERDASARKAN SPESIFIKASI BINA MARGA TAHUN 2018**

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 ilmiah.

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 : Kupang

Tanggal : 23 Juni 2021



Noviano Coa

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari sumbangsih berbagai pihak baik bantuan berupa materi maupun berupa dukungan moril, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setingginya kepada:

- 1. Pater Philipus Tule, SVD sebagai Rektor Universitas Katholik Widya Mandira Kupang**
- 2. Patrisius Batarius, ST, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katholik Widya Mandira Kupang**
- 3. Dr. Don Gaspar N. da Costa sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus Dosen Penguji 1 yang bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk menguji dalam penulisan Tugas Akhir ini.**
- 4. Ir. Egidius Kalogo, MT sebagai Dosen Pembimbing 1 yang sudah membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.**
- 5. Oktovianus Edvict Semiun, ST, MT sebagai Pembimbing 2 yang juga turut membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.**
- 6. Bruder Sebastianus Baki Henong, ST, MT sebagai Dosen Penguji 2 yang bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk menguji dalam penulisan Tugas Akhir ini.**

- 7. Istri tercinta Aletha Maria Nenabu dan anak tersayang Berlinda Briella Amoreiza Jasmine Coa yang selalu ada diwaktu susah dan senang.**
- 8. Pater Richard Dashbach, SVD yang selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan dalam berbagai bentuk.**
- 9. Kakak Dhicker, Adik Decko Coa, Adik Emy Coa, Adik Bomba dan Adik Anthoneta yang selalu membantu penulis.**
- 10. Teman-teman angkatan 2014 yang juga mendukung penulis.**

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang, Mei 2021

Penulis

Penggunaan Batu Karang Sebagai Bahan Pengganti Batu Pecah 3/4 Dalam Campuran Laston (*AC-WC*) Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018.

Noviano Coa¹, Ir. Egidius Kalogo, MT²

**1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya
Mandira**

2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

ABSTRAK

Hasil pengujian di Laboratorium Pengujian dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) tentang Penggunaan material Batu Karang sebagai bahan pengganti Batu Pecah 3/4 dalam campuran Laston *AC-WC*. Material Batu Karang itu sendiri diambil dari Quarry Desa Manulai I, Kabupaten Kupang. Hasil pengujian abrasi 37,07%, penyerapan air fraksi kasar 5,795%, penyerapan air fraksi halus 3,958%. Untuk rancangan gradasi agregat gabungan fraksi kasar 40%, fraksi halus 59% dan *filler* 1%. Kadar aspal rencana (*PB*) didapat 5,68% sehingga kadar aspal rencana (*Pb-1*)% adalah 4,68%, (*Pb-0,5*)% adalah 5,18%, (*Pb+0,5*)% adalah 6,18%, dan (*Pb+0,5*)% adalah 6,68%. Komposisi campuran Laston *AC-WC* dengan menggunakan material Batu Karang untuk kadar aspal rencana 4,68%, fraksi kasar 457,52 Gr, fraksi halus 674,84 Gr, *Filler* 11,44 Gr. Untuk kadar aspal 5,18%, fraksi kasar 455,12 Gr, fraksi halus 671,30 Gr, *filler* 11,38 Gr. Untuk kadar aspal 5,68 Gr, fraksi kasar 452,72 Gr, fraksi halus 667,76 Gr, *filler* 11,32 Gr. Untuk kadar aspal 6,18%, fraksi kasar 450,32 Gr, fraksi halus 664,22 Gr, *filler* 11,26 Gr. Untuk kadar aspal 6,68%, fraksi kasar 447,92 Gr, fraksi halus 660,68 Gr, *filler* 11,20 Gr. Nilai kadar aspal optimum yang didapat dari hasil pengujian 5,68%. Hasil parameter *Marshall* untuk kepadatan 2,286 Gr/cm³, stabilitas 93 Kg, kelelehan 2,9 mm, rongga dalam campuran (*VIM*) 3,87%, rongga dalam agregat (*VMA*) 15,75%, rongga terisi aspal (*VFB*) 75,48%, dan rasio partikel lolos no.200 dengan kadar aspal efektif 0,71 Kg/mm.

Kata Kunci : Material Batu Karang, Laston *AC-WC*, Karakteristik Material, Karakteristik *Marshall*, KAO.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PERSETUJUAN

Motto	iv
Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiv
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 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
1.7 Spesifikasi.....	1-6
BAB II. LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.1.1 Jalan Raya.....	II-1
2.1.2 Batu Karang.....	II-2
2.2 Lapis Aspal Beton (LASTON).....	II-5
2.3 Konstruksi Perkerasan Lentur.....	II-5
2.3.1 Lapis Permukaan.....	II-5
2.3.2 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-7
2.3.3 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	II-7
2.3.4 Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	II-7
2.4 Komponen Campuran Aspal Beton.....	II-8
2.4.1 Agregat Kasar.....	II-8

2.4.2 Agregat Halus.....	II-9
2.4.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	II-9
2.5 Lapis Aspal Beton (<i>AC-WC</i>).....	II-10
2.6 Aspal.....	II-12
2.7 Agregat Kasar.....	II-13
2.8 Sifat Campuran Laston.....	II-15
2.9 Kadar Aspal.....	II-16
2.10 Karakteristik Campuran Aspal Beton.....	II-17
2.10.1 Stabilitas.....	II-17
2.10.2 Keawetan (<i>Durabilitas</i>).....	II-17
2.10.3 Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>).....	II-18
2.10.4 Tahanan Geser/Kecepatan (<i>Skid Resistance</i>).....	II-18
2.10.5 Ketahanan terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>).....	II-19
2.10.6 Kedap Air (<i>Impermeabilitas</i>).....	II-19
2.10.7 Mudah Dilaksanakan (<i>Workability</i>).....	II-19
2.11 Metode <i>Marshall</i>	II-19
2.12 Hubungan antara Kadar Aspal dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-21
2.13 Hubungan antara Berat Jenis Gabungan dan Berat Jenis Maksimum Campuran dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-22
2.14 Pengujian dan Perhitungan dalam Perencanaan Campuran Beraspal.....	II-24
2.15 Rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung Campuran Aspal Panas.....	II-30
BAB III. METODE PENELITIAN.....	III-1
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
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Pengambilan dan Persiapan Material.....	IV-1
4.1.1 Kronologis Pengambilan Sampel Penelitian.....	IV-1
4.1.2 Persiapan Material.....	IV-2

4.2	Pengujian Material.....	IV-2
4.2.1	Data Primer.....	IV-3
4.2.2	Data Sekunder.....	IV-24
4.3	Rancangan Gradasi Proporsi Agregat Gabungan.....	IV-24
4.4	Spesifikasi.....	IV-26
4.5	Penentuan Kadar Aspal Rencana (<i>Pb</i>).....	IV-26
4.6	Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> dengan Kadar Aspal Perkiraan (<i>Pb</i>)...	IV-28
4.7	<i>Marshall Test</i>	IV-30
4.8	Analisa Parameter <i>Marshall</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum (<i>KAO</i>).....	IV-34
4.9	Analisa dan Pembahasan Parameter <i>Marshall</i>	IV-43
BAB V. PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halama n
1.1 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
2.1 Ketentuan Agregat Kasar.....	II-8
2.2 Ketentuan Agregat Halus.....	II-9
2.3 Persyaratan Sifat Campuran <i>Laston</i>	II-11
2.4 Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70.....	II-12
2.5 Gradasi Agregat untuk Campuran Aspal.....	II-15
2.6 Persyaratan Sifat Campuran <i>Laston</i>	II-15
3.1 Kebutuhan Material.....	III-2
4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Karang $\frac{3}{4}$	IV-3
4.2 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-4
4.3 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Karang $\frac{3}{4}$	IV-9
4.4 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-10
4.5 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar Batu Karang $\frac{3}{4}$	IV-12
4.6 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-13
4.7 Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar Batu Karang $\frac{3}{4}$ dan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-13
4.8 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Abu Batu.....	IV-16
4.9 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Pasir Kali.....	IV-17
4.10 Hasil Pemeriksaan Analisa saringan Agregat Halus (Abu Batu).....	IV-20
4.11 Hasil Pemeriksaan Analisa saringan Agregat Halus (Pasir kali).....	IV-22
4.12 Hasil Pemeriksaan Analisa saringan Bahan Pengisi(<i>Filler</i>).....	IV-23
4.13 Hasil Pengujian Aspal.....	IV-24
4.14 Rancangan Hasil Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-25
4.15 Hasil Kadar Aspal Rencana (<i>Pb</i>).....	IV-29
4.16 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-30
4.17 Hubungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal.....	IV-35
4.18 Hubungan Stabilitas Dengan Kadar Aspal.....	IV-36
4.19 Hubungan <i>Flow</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-38

4.20	Hubungan <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-39
4.21	Hubungan <i>VMA</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-40
4.22	Hubungan <i>VFB</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-41
4.23	Hubungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos #No.200.....	IV-42
4.24	Kebutuhan Material Rancangan Benda Uji dengan Kadar Aspal Optimum (<i>KAO</i>).....	IV-44
4.25	Rekapan Hasil Pengujian <i>Test Marshall</i> dengan Variasi Batu Karang $\frac{3}{4}$ Dalam Campuran (<i>AC-WC</i>).....	IV-45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material.....	I-6
2.1 Agregat Bergradasi Seragam.....	II-13
2.2 Agregat Bergradasi Menerus.....	II-14
2.3 Agregat Bergradasi Senjang.....	II-14
3.1 <i>StockPile</i> PT Bumi Indah Matani dan <i>Quarry</i>	III-2
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	III-3
4.1 Karakteristik Batu Karang.....	IV-2
4.2 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material.....	IV-25
4.3 Grafik Gabungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal.....	IV-35
4.4 Grafik Gabungan Kadar Aspal dan Stabilitas.....	IV-36
4.5 Grafik Gabungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i>	IV-37
4.6 Grafik Gabungan Nilai <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-39
4.7 Grafik Gabungan <i>Void In The Mineral Agregate (VMA)</i>	IV-40
4.8 Grafik Gabungan <i>Void Filled With Bitumen (VFB)</i>	IV-41
4.9 Grafik Gabungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos # No.200.....	IV-42
4.10 Grafik Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum.....	IV-43
4.11 Grafik Variasi Gabungan Kepadatan Dengan Kadar Aspal.....	IV-45
4.12 Grafik Variasi Gabungan Kadar Aspal dan Stabilitas.....	IV-46
4.13 Grafik Variasi Gabungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i>	IV-47
4.14 Grafik Variasi Gabungan Nilai <i>VIM</i> Dengan Kadar Aspal.....	IV-48
4.15 Grafik Variasi Gabungan <i>Void In The Mineral Agregate (VMA)</i>	IV-49
4.16 Grafik Variasi Gabungan <i>Void Filled With Bitumen (VFB)</i>	IV-49
4.17 Grafik Variasi Gabungan Kadar Aspal dengan Rasio Partikel Bahan Lolos #No.200.....	IV-50

