

TUGAS AKHIR

921/WM/FT.S/SKR/2015

**Penggunaan Material Dari Quarry Takari-
Kabupaten Kupang Sebagai Bahan Campuran Lapis
Aspal Beton AC-WC Berdasarkan Metode Marshall
Dengan Menggunakan Dua Variasi Proporsi Agregat Kasar
 $\frac{1}{2}$ " (12,5 mm) dan Abu Batu**



**DISUSUN OLEH :
IRVAN MUNI FUNAY**

**NOMOR REGISTRASI:
211 09 034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGUNAAN MATERIAL DARI QUARRY TAKARI – KABUPATEN
KUPANG SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON
AC-WC BERDASARKAN METODE MARSHALL DENGAN
MENGUNAKAN DUA VARIASI PROPORSI AGGREGAT KASAR
 $\frac{1}{2}$ " (12,5MM) DAN ABU BATU

DISUSUN OLEH :

IRVAN MUNI FUNAY

NOMOR REGISTRASI :

211 09 034

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT


SEBASTIANUS B. HENONG ST., MT

NIDN : 08 0109 6303

NIDN : 08 0409 5801

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 08.0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


DR. Ir. SUSILAWATI CL., MScHE

NIDN : 08 0409 5801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

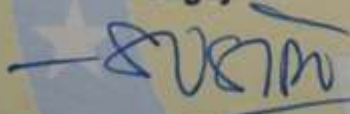
PENGUNAAN MATERIAL DARI QUARRY TAKARI – KABUPATEN
KUPANG SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON AC-
WC BERDASARKAN METODE MARSHALL DENGAN
MENGUNAKAN DUA VARIASI PROPORSI AGREGAT KASAR 1/2"
(12,5 MM) DAN ABU BATU

DISUSUN OLEH :
IRVAN MUNI FUNAY

NOMOR REGISTRASI
211 09 034

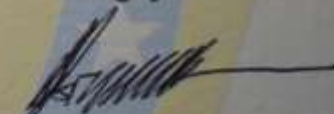
DIPERIKSA OLEH :

Penguji I



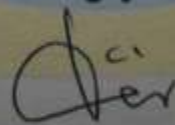
Dr. Ir. SUSILAWATI C. LAURENTIA, Msc. HE
NIDN : 08 0409 5801

Penguji II



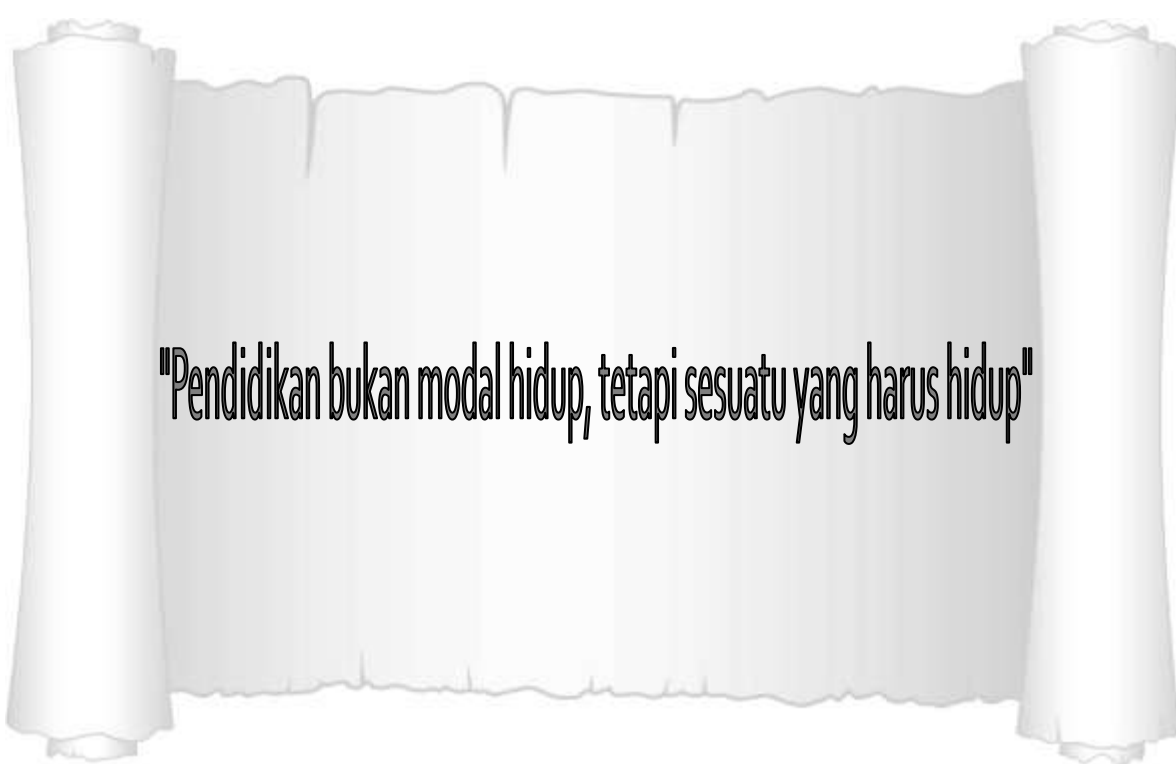
Ir. JOHN GF. SERAN, MM
NIDN : 99 0800 2446

Penguji III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

MOTTO



"Pendidikan bukan modal hidup, tetapi sesuatu yang harus hidup"

Penggunaan Material Dari Quarry Takari - Kabupaten Kupang Sebagai Bahan Campuran Lapis Aspal Beton AC-WC Berdasarkan Metode Marshall Dengan Menggunakan Dua Variasi Proporsi Agregat Kasar ½” (12,5 mm) dan Abu Batu

Irvan Muni Funay¹, Egidius Kalogo², Sebastianus B. Henong³

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

2.3. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik widya Mandira

Email : elen_fangidae@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pertambahan jumlah kendaraan dari tahun ke tahun baik dari segi jumlah dan beratnya membutuhkan struktur jalan yang dapat melayani beban kendaraan yang melintas di atasnya. Perkerasan jalan merupakan lapisan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, dan berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Supaya perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai juga ekonomis, maka perkerasan jalan dibuat berlapis-lapis. Struktur lapis perkerasan yang banyak digunakan sesuai kondisi lalu lintas saat ini adalah struktur perkerasan lentur dimana aspal dominan digunakan sebagai bahan pengikat. Aspal minyak dengan bahan dasar aspal dapat berupa aspal panas, (asphalt cemen, AC) dan aspal dingin selain aspal emulsi, menggunakan bahan minyak sebagai pencair dapat dikelompokkan menurut jenisnya. Semua jenis aspal tersebut dikenal dengan aspal semen atau aspal beton (AC) karena bersifat mengikat agregat pada campuran aspal atau memberikan lapisan kedap air serta tahan terhadap pengaruh cuaca. Salah satu campuran aspal pembentuk lapis perkerasan jalan adalah lapis aspal beton atau sering disebut laston, dimana memiliki tingkat kekakuan yang tinggi dan lebih peka terhadap variasi gradasi agregat. Laston memiliki 3 sub bagian yakni Laston AC-WC atau Lapis Permukaan (*asphalt concrete-wearing course*), Laston AC-BC atau lapis antara (*asphalt concrete-binder course*) dan Laston AC-Base atau disebut lapis Pondasi (*AC-Base*). Dari uraian latar belakang diatas maka dilakukan penelitian dengan melakukan variasi agregat kasar ½” dengan maksud untuk melihat seberapa besar rongga yang ada pada campuran jika divariasikan agregat kasar ½” dan agregat halus abu batu dengan menambah dan mengurangi jumlah agregat kasar dan halus dari gradasi awal sebesar 5%. Dengan demikian, sangat besar kemungkinan hal ini akan berpengaruh terhadap parameter marshall yang meliputi: stabilitas, kelelahan (*flow*), VIM (*Void in Mix*), VFB(*Void Filled With Bitumen*), VMA (*Void in Mineral Aggregate*), dan *marshall Quotien*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu informasi yang penting bagi pemerintah ataupun instansi yang terkait dalam merancang suatu campuran asphalt panas khususnya lapis permukaan (AC-WC) dengan melakukan variasi agregat kasar ½” sebesar 5%.

Kata Kunci : (Agregat, Aspal, agregat kasar, abu dan batu)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penelitian dan penyusunan tulisan ini berhasil berkat campur tangan dari Yang Maha Kuasa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga tulisan ini dapat terselesaikan. Maka dengan tulus hati dihaturkan terima kasih kepada :

1. Pater Yulius Yasinto, SVD. MA. MSc sebagai Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang dengan bijaksana memimpin lembaga pendidikan tinggi ini, sehingga penulis menimba disiplin ilmu dan keterampilan.
2. DR. Ir. Susi Susilawati, MscHEselaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Sipil angkatan 2010 yang telah memberikan motivasi dan semangat bagi kami untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan juga sebagai pembimbing I dan penguji III yang dengan tulus dan penuh kasih selama penulisan skripsi ini sejak awal hingga akhir.
4. Bapak Br. Sebastianus Baki Henong, SVD., ST., MT sebagai pembimbing II.
5. Suster DR. Ir. Susi Susilawati, MscHEselaku penguji I yang telah meluangkan waktu dan kesempatan untuk memberikan ujian serta kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.
6. Bapak Ir. John GF. Seran, MMselaku penguji II.
7. Bapak Frumen Padju, STselaku Manager Laboratorium Jalan Raya Balai Pengujian dan Peralatan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.
8. Bapak Jon Adu, ST selaku pembimbing Laboratorium yang telah membimbing dalam proses penelitian Tugas Akhir.
9. Teman-teman sekaligus Kakak di Laboratorium Jalan Raya Balai Pengujian dan Peralatan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.
10. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2009 dan 2010 khususnya Dwi Ario Sudarsono dan Dandrik Leoanak yang meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu dalam proses penelitian ini.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati skripsi ini dipersembahkan kepada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan semua pembaca semoga bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan Fakultas Teknik serta ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Kupang, November 2015

IRVAN MUNI FUNAY

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Umum	II-1
2.2. Bahan Susun Campuran Beraspal	II-1
2.2.1. Agregat	II-2
2.2.2. Bahan Pengisi atau <i>Filler</i>	II-4
2.2.3. Aspal	II-4
2.3. Gradasi atau Analisa Saringan	II-6
2.4. Abrasi atau Keausan Agregat Kasar	II-7
2.5. Lapis Permukaan (Laston AC-WC)	II-7
2.6. Hubungan-hubungan Volume dalam Campuran Aspal	II-8
2.7. Formula-formula Pemeriksaan Agregat dan <i>Test Marshall</i>	II-10
2.7.1. Pemeriksaan Agregat	II-10
2.6.2. <i>TestMarshall</i>	II-11

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. Cara Pengambilan Data.....	III-1
3.1.4. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data.....	III-2
3.1.5. Proses Pengambilan Data.....	III-2
3.3. Diagram Alir Penelitian	III-3
3.3. Penjelasan Diagram Alir	III-4
3.3.1. Persiapan.....	III-4
3.3.2. Pemeriksaan Bahan.....	III-5
3.3.3. Rancangan Gradasi Gabungan.....	III-6
3.3.4. Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> AC-WC dengan Kadar Aspal Perkiraan	III-6
3.3.5. <i>Marshall Test</i>	III-6
3.3.6. Penentuan Kadar Aspal Optimum	III-7
3.3.7. Rancangan Variasi Proporsi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ dan Abu Batu Pada KAO	III-7
3.3.8. <i>Marshall Test</i>	III-7
3.3.9. Penentuan Kadar Aspal Awal	III-8
3.3.10. Analisa dan Evaluasi Parameter <i>Marshall</i>	III-8
3.3.11. Kesimpulan dan Saran	III-8

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.1. Kronologis Pengambilan Data	IV-1
4.1.2. Data	IV-1
4.2. Analisa	IV-2
4.2.1. Pemeriksaan Gradasi atau Analisa Saringan.....	IV-2
4.2.2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	IV-6
4.2.3. Pemeriksaan Abrasi atau Keausan Agregat Kasar	IV-8
4.2.4. Data Aspal Pen 60/70	IV-9

4.2.5. Rancangan Gradasi Agregat Campuran atau Gabungan	IV-10
4.2.6. Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb) dan Rancangan Benda Uji....	IV-11
4.2.7. Pengujian <i>Marshall</i>	IV-13
4.2.8. Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-14
4.3. Pembahasan	IV-15
4.3.1. Hubungan Parameter <i>Marshall</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-15
4.3.1.1. Stabilitas (<i>Stability</i>).....	IV-15
4.3.1.2. Kelelehan (<i>Flow</i>)	IV-16
4.3.1.3. Rongga dalam Campuran (<i>VIM</i>).....	IV-18
4.3.1.4. Rongga dalam Agregat (<i>VMA</i>).....	IV-19
4.3.1.5. Rongga Terisi Aspal (<i>VFB</i>)	IV-20
4.3.1.6. Hasil Bagi <i>Marshall</i> (<i>MQ</i>)	IV-22
4.3.2. Rancangan Campuran Pada KAO menggunakan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-23
4.3.3. <i>Marshall Test</i>	IV-24
4.3.4. Evaluasi Karakteristik <i>Marshall</i>	IV-25

BAB V PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA	v
-----------------------------	----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Persyaratan Agregat Kasar	II-3
Tabel 2.2.	Persyaratan Agregat Halus	II-3
Tabel 2.3.	Persyaratan Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-4
Tabel 2.4.	Pengujian dan Persyaratan Untuk Aspal Penetrasi 60/70	II-5
Tabel 2.5.	Gradasi Halus & Kasar Agregat Gabungan Untuk Campuran Laston	II-6
Tabel 2.6.	Persyaratan Sifat Campuran Laston.....	II-8
Tabel 4.1.	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-3
Tabel 4.2.	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-3
Tabel 4.3.	Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir Alam)	IV-4
Tabel 4.4.	Hasil Pemeriksaan Gradasi Abu Batu	IV-4
Tabel 4.5.	Hasil Pemeriksaan Gradasi Bahan Pengisi Semen Kupang	IV-5
Tabel 4.6.	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-6
Tabel 4.7.	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-6
Tabel 4.8.	Contoh Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$...	IV-7
Tabel 4.9.	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam	IV-7
Tabel 4.10.	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu	IV-7
Tabel 4.11.	Contoh Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu	IV-8
Tabel 4.12.	Hasil Pemeriksaan Abrasi Agregat Kasar	IV-9
Tabel 4.13.	Hasil Pemeriksaan Aspal	IV-9
Tabel 4.14.	Hasil Gradasi Agregat Gabungan	IV-10
Tabel 4.15.	Rangkuman Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i>	IV-13
Tabel 4.16.	Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-14
Tabel 4.17.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan Stabilitas	IV-15
Tabel 4.18.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan Kelelehan	IV-17
Tabel 4.19.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan <i>VIM</i>	IV-18
Tabel 4.20.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan <i>VMA</i>	IV-19
Tabel 4.21.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan <i>VFB</i>	IV-21
Tabel 4.22.	Nilai Hubungan antara Kadar Aspal dan <i>MQ</i>	IV-22
Tabel 4.23.	Hasil Uji KAO Dengan Variasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " dan abu Batu	IV-24

Tabel 4.24. Pengaruh Variasi Proporsi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " dan Abu Batu.....	IV-25
Tabel 5.1. Pengaruh Variasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ " dan Abu Batu	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Volumetrik Campuran Beraspal	II-9
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	III-3,4
Gambar 4.1.	Grafik Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-11
Gambar 4.2.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai Stabilitas	IV-16
Gambar 4.3.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai Kelelahan	IV-17
Gambar 4.4.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VIM</i>	IV-18
Gambar 4.5.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VMA</i>	IV-20
Gambar 4.6.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VFB</i>	IV-21
Gambar 4.7.	Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>MQ</i>	IV-22
Gambar 4.8.	Grafik Batang Hubungan Kepadatan Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu.....	IV-26
Gambar 4.9.	Grafik Batang Hubungan Stabilitas Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu.....	IV-27
Gambar 4.10.	Grafik Batang Hubungan <i>Flow</i> Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-28
Gambar 4.11.	Grafik Batang Hubungan <i>MQ</i> Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-29
Gambar 4.12.	Grafik Batang Hubungan <i>VMA</i> Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-30
Gambar 4.13.	Grafik Batang Hubungan <i>VIM</i> Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-31
Gambar 4.14.	Grafik Batang Hubungan <i>VFB</i> Dengan Variasi Batu Pecah ½” dan Abu Batu	IV-32