

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1051/WM/FTS/SKR/2018

**ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL *QUARRY*
SORTE, DISTRIK BOBONARO DALAM
CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC - WC)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MARSHALL*.**



DISUSUN OLEH:

SONYA DORA GUSMÃO SOARES

NOMOR REGISTRASI:

211 12 086

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
2018**

LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY SORTE, DISTRIK BOBONARO DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC - WC) DENGAN MENGUNAKAN METODE MARSHALL

DISUSUN OLEH:

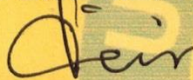
SONYA DORA GUSMÃO SOARES

NO. REGISTRASI

211 12 086

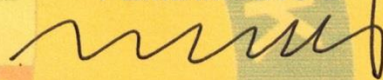
DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303

PEMBIMBING 2



YULIUS P. K. SUNI, ST. MSc
NIDN: -

DISETUJUI OLEH:

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



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY
SORTE, DISTRIK BOBONARO DALAM CAMPURAN
LAPIS ASPAL BETON (AC - WC) DENGAN
MENGGUNAKAN METODE MARSHALL

DISUSUN OLEH:

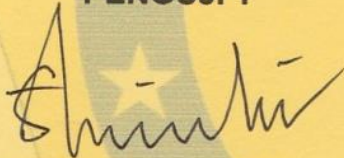
SONYA DORA GUSMÃO SOARES

NO. REGISTRASI

211 12 086

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



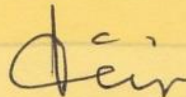
STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 08 0909 7401

PENGUJI 2



PRISEILA PENTEWATI, ST.M.Si
NIDN: 08 2605 7601

PENGUJI 3



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303

MOTTO

Rahmat sering datang kepada kita dalam bentuk kesakitan, kehilangan dan kekecewaan, tetapi kalau kita sabar dan terus berdoa kepada tuhan, maka kita akan segera melihat bentuk asli yang baik.



ANALISA PEMANFAATAN MATERIAL QUARRY SORTE, DISTRIK BOBONARO DALAM CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-WC) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARSHALL

Sonya Dora Gusmão Soares¹, Egidius Kalogo², Yulius suni³

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Widya Mandira

2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Uversitas widya Mandira

ABSTRAK

Berbicara mengenai jalan, di Timor Leste saat ini terdapat pembangunan jalan yang begitu meluas baik peningkatan jalan maupun pembuatan jalan baru di berbagai daerah pelosok dan dalam kota. Khususnya jalan di Distrik Bobonaro termasuk pusat perdagangan dan pusat pendidikan, jalan tersebut pada umumnya selalu dilalui kendaraan berat, sehingga jalan tersebut menerima beban lalu lintas yang tinggi dan kualitas bahan sudah tidak memenuhi syarat lagi. Laston (Lapis Aspal Beton) merupakan salah satu lapisan struktural yang terdiri atas gabungan agregat dengan aspal keras, dicampur, di hamparkan dan di padatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu, agar mendapatkan mutu pekerjaan yang baik, sesuai dengan spesifikasi, dalam hal ini fleksibel, kedap air dan mampu melayani arus lalu lintas yang melewatinya.

Aspal beton campuran panas merupakan salah satu jenis dari lapis perkerasan konstruksi pekerjaan lentur. Jenis perkerasan ini merupakan campuran merata antara agregat dan bahan pengikat pada suhu tertentu. Tiga jenis campuran aspal dengan durabilitas tinggi atau daya tahan yang tinggi dapat dihasilkan dengan menggunakan metode ini yaitu: Laston (Lapis Aspal Beton), Laston (Lapis Tipis Aspal Beton), dan Lapis Pondasi Bawah, serta Lapis Pondasi Atas.

Data-data yang diperoleh dari hasil pengujian di Laboratorium yaitu agregat kasar dan agregat halus meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air, pemeriksaan gradasi, dan pemeriksaan keausan/abrasi. Dari hasil pemeriksaan material Quarry Sorte, agregat kasar batu pecah $\frac{3}{4}$ "", batu pecah $\frac{1}{2}$ "", pasir dan abu batu diperoleh nilai penyerapan air untuk batu pecah $\frac{3}{4}$ " sebesar 0,900% dan batu pecah $\frac{1}{2}$ " sebesar 1,189%, pasir sebesar 2,458%, abu batu sebesar 0,867% (Spek max 3%) dan nilai keausan/abrasi sebesar 26,77% (Spek max 40%).

Gradasi agregat gabungan untuk campuran AC-WC adalah gradasi gabungan antara beberapa agregat dengan prosentase tertentu untuk mendapatkan agregat dengan gradasi yang sesuai dengan spesifikasi, yang mempunyai gradasi menerus ditunjukkan dalam persen berat agregat, harus memenuhi batas-batas dan harus berada di dalam daerah batas spesifikasi. Secara keseluruhan kombinasi campuran material Quarry Sorte telah memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2010. Rancangan proporsi agregat gabungan untuk material pada Quarry Sorte untuk campuran Laston lapis aspal AC-WC yaitu Batu pecah $\frac{3}{4}$ 5%, Batu Pecah $\frac{1}{2}$ 38%, Abu batu 47%, Pasir 10%. Maka total rancangan proporsi gabungan adalah 100 %.

Kadar aspal optimum adalah rentang kadar aspal yang masing-masing parameter memenuhi persyaratan Marshall. Kadar aspal optimum yang dicapai sebesar 5,81 % dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan oleh spesifikasi Bina Marga yaitu menyangkut stabilitas 1011,54 kg (Spek >800 kg), *flow* 3,412 mm (Spek 2 mm- 4 mm), *VIM* 4,37% (Spek 3%-5%), *VMA* 16,02 % (Spek min 15 %) dan *VFB* 72,71 % (Spek min 65 %) Rasio partikel bahan lolos saringan no. 200 1,09. Kadar aspal optimum dapat ditentukan dengan membuat diagram batang berdasarkan nilai hasil pengujian terhadap seluruh parameter Marshall, dengan menentukan bahwa kadar aspal optimum berada pada titik tengah dari rentang kadar aspal optimum yang memenuhi persyaratan dan spesifikasi.

Kata Kunci : Campuran Laston (AC-WC)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Bapa di Surga melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus dan Bunda Maria atas cinta, kasih setia serta bimbinganNya, maka Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun dengan judul **“Analisa Pemanfaatan Material Quarry Sorte, Distrik Bobonaro Dalam Campuran Campuran Lapis Aspal Beton (AC-WC) Dengan Menggunakan Metode Marshall.”** Tugas Akhir ini dengan baik untuk memenuhi sebagian dari syarat – syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

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

1. Bapak P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang sebagai pembimbing I dan penguji III yang dengan tulus dan penuh kasih selama penulisan skripsi ini sejak awal hingga akhir.
4. Bapak Yulius P. K. Suni, ST, MSc selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Stephanus Ola Demon, ST, MT selaku penguji I dan Ibu Priseila Pentewati ST, MSi selaku penguji II yang telah menguji dalam Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Bapak Alexander Nubatonis, ST selaku Manager Laboratorium Jalan Raya Balai Pengujian dan Peralatan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.
7. Bapak Dwi Aryo Sudarsono, ST selaku pembimbing Laboratorium yang telah membimbing dalam proses penelitian Tugas Akhir.
8. Teman-teman sekaligus Kakak di Laboratorium Jalan Raya Balai Pengujian dan Peralatan Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Nusa Tenggara Timur.

9. Orang tua tercinta saya (Alm) Ayahanda Feliciano Soares, Ibunda Françisca Gusmão, dan semua kaka-kaka saya sebagai berikut: Silbina Soares, Domingos Abel Soares, (Alm) Rui Gusmão Soares, Amandio Gusmão Soares, Teodoro Soares, Quintiliano Soares, Eugenio Soares, Octavio Gusmão Soares serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta doa restu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2011, 2012 2013 terkhususnya k'jay, k'jerly, k'Elton, k'Alex, JP, Delio, Akuly, Merry, Egy, Miky, Ryo, Ameta, yang meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu dalam proses penelitian ini serta teman-teman lainnya.
11. Teman-teman Kos Josefa yang sama-sama membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Khususnya buat adik-adik kos Ifind, Ina, Calin dan yang lainnya.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati skripsi ini dipersembahkan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik 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 2018

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBARAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN PERSETUJUAN	iii
MOTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTARR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUANI	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Peneliti Sebelumnya	I-5
BAB II LANDASAN TEOR.....	III-1
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Sifat dan Fungsi Lapis Aspal Beton (Laston)	II-2
2.3 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan dan Material Laston	II-3

2.3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan	II-3
2.3.2. Material Laston	II-5
2.3.2.1. Bahan Agregat.....	II-5
2.3.2.1.1.Agregat Halus	II-5
2.3.2.1.2.Agregat Kasar	II-5
2.3.2.1.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-6
2.3.2.1.4. Bahan Pengikat (<i>Asphalt</i>).....	II-7
2.3.3. Metode Rancangan Agregat Gabungan	II-9
2.3.4. Persyaratan sifat campuran laston.....	II-10
2.4. Sifat Fisik Karakteristik Materia	II-11
2.4.1. Sifat fisik karakteristik agregat.....	II-11
2.4.2. Keausan Agregat.....	II-16
2.4.3. Karakteristik Umum Campuran Beraspa.....	II-17
2.4.3.1. Stabilitas	II-18
2.4.3.2. Keawetan Atau Daya Tahan (<i>Durability</i>).....	II-19
2.4.3.3. Fleksibilitas (Kekuatan)	II-20
2.4.3.4. Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	II-20
2.4.3.5. Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-20
2.4.3.6. Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>).....	II-21
2.4.3.7. <i>Impermeability</i>	II-21
2.4.4. Karakteristik Material <i>Quarry</i> Sorte	II-21
2.5. Metode <i>Marshall</i>	II-21
2.6. Gambaran Umum Hubungan antara Kadar Aspal dengan parameter <i>Marshall</i>	II-24

2.7.Rumusan – Rumusan Untuk Campuran Beraspal.....	II-25
2.8.Peralatan.....	II-30
2.9. Metode Systematic Radom Sampling	II-31
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1. Data.....	III-1
3.1.1 Jenis Data	III-1
3.1.2 Sumber Data.....	III-2
3.1.3 Jumlah Data.....	III-2
3.1.4 waktu pengambilan data.....	III-3
3.1.5 Proses Pengambilan Data.....	III-3
3.2.Diagram Alir Penelitian	III-4
3.3.Penjelasan Diagram Alir	III-5
3.3.1. Persiapan material Dan peralatan.....	III-5
3.3.2. Pemeriksaan material	III-5
3.3.3 .Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	III-6
3.3.4. Memenuhi Spesifikasi.....	III-6
3.3.5.Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> AC – WC Dengan 6 variasi kadar aspal perkiraan	III-7
3.3.6. Test Marshall	III-7
3.3.7. Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	III-10
3.3.8. Analisis dan Pembahasan	III-10
3.3.9. Kesimpulan dan Saran	III-10

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Pengambilan Data	IV-1
4.1.1 Kronologis Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.2 Data.....	IV-1
4.2. Analisis Data	IV-2
4.2.1 Pengujian Terhadap Agregat Kasar	IV-2
A. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-2
B. Pengujian Analisa Saringan	IV-6
C. Pengujian Keausan Agregat.....	IV-9
4.2.2 Pengujian Terhadap Agregat Halus	IV-10
A. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-10
B. Pengujian Analisa saringan.....	IV-15
4.3 Penentuan Gradasi Agregat Gabungan	IV-17
4.4 Data Aspal Pen 60/70.....	IV-20
4.4.1 Penentuan Kadar Aspal Rencana	IV-20
A. Fraksi Agregat.....	IV-21
B.Kadar Aspal Rencana	IV-21
4.5 Rancangan Benda uji Test Marshall Laston (AC-WC) dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-21
4.6. Test <i>Marshall</i>	IV-24
4.6.1. Hubungan Antara Parameter <i>Marshall</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-25
4.6.1.1 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-25
4.6.1.2 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Kepadatan	IV-27
4.6.1.3 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Kelelehan (<i>Flow</i>)	IV-27

4.6.1.4 Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Voi din Mix (VIM)</i>	IV-29
4.6.1.5 Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i>	IV-30
4.6.1.6 Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Void Filled with Bitumen (VFB)</i>	IV-31
4.6.1.7 Hubungan Kadar Aspal dan Rasio partikel Bahan Lolos saringan no. 200	IV-32
4.7. Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-33
4.8. Hasil dan Pembahasan	IV-35
4.8.1. Hasil presentase komposisi Campuran Lapis Aspal Beton (AC - WC) terhadap material dari <i>Quarry</i> Sorte	IV-35
4.8.2. Kadar Aspal optimum (KAO)	IV-35
4.9 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO	IV-38
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-5
Tabel 2.1. Ketentuan Agregat Halus	II-5
Tabel 2.2. ketentuan Agraasi Agregat Kasar	II-6
Tabel 2.3. Pesyaratan Aspal Keras.....	II-8
Tabel 2.4. Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal.....	II-10
Tabel 2.5 Ketentuan sifat-sifat campuran laston (AC)	II-10
Tabel 3.1.Jumlah Data Yang Diperlukan.....	III-2
Tabel 3.2. Kekentalan aspal keras untuk pencampuran dan pemadatan	III-7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-4
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa saringan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-7
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-8
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keausan Agregat	IV-9
Tabel 4.6 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Halus (Abu Batu	
.....	IV-11
Tabel 4.7 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Halus (Pasir Alam).....	
.....	IV-12
Tabel 4.8 Hasil pengujian analisa saringan agregat Halus (Abu Batu)	
.....	IV-15
Tabel 4.9 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (Pasir Alam)	
.....	IV-16
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan	IV-18

Tabel 4.11 Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70	IV-20
Tabel 4.12 Penentuan Kadar Aspal Rencana atau Kadar Aspal Perkiraan (Pb)	IV-20
Tabel 4.13 Perhitungan Rancangan Campuran Dalam Persen (%).....	IV-22
Tabel 4.14 Komposisi Campuran Laston AC-WC.....	IV-23
Tabel 4.15 Rekapitan Hasil Pengujian Test Marshall Laston (AC-WC)	IV-24
Tabel 4.16 Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-25
Tabel 4.17 Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspa.....	IV-27
Tabel 4.18 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Kelelehan (<i>Flow</i>)	IV-28
Tabel 4.19 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VIM	IV-29
Tabel 4.20 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VMA.....	IV-30
Tabel 4.21 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan VFB	IV-32
Tabel 4.22 Hubungan Antara Rasio partikel Bahan Lolos saringan no. 200 dan Kadar Aspa	IV-33
Tabel 4.23 Rekapitan Rancangan Campuran (LASTON AC-WC)	IV-39
Tabel 4.24 Rekapitan Sifat-sifat Campuran (LASTON AC-WC)	IV-40
Tabel.4.25 Perhitungan Berat Jenis Gabunga.....	IV-41
Tabel 5.1 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar dan agregat halus	V-1
Table 5.2 Hasil analisa saringan agregat kasar dan agregat halus.....	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Quarry Sorte Bobonaro Timor Leste	I-4
Gambar 2.1. Potongan Lapisan Perkerasan jalan raya	II-4
Gambar 2.2 agregat bergradasi seragam	II-11
Gambar 2.3 agregat bergradasi baik.....	II-12
Gambar 2.4 agregat bergradasi senjang.....	II-12
Gambar 2.5. Penyebaran Beban Kendaraan.....	II-19
Gambar 2.6 Alat Marshall	II-22
Gambar 2.7 Ilustrasi Pengertian VIM	II-23
Gambar 2.8 Ilustrasi Pengertian VMA.....	II-23
Gambar 2.9 Skema Volume Beton Aspal	II-24
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-4
Gambar 4.1 Kurva gradasi agregat gabungan laston AC-WC	IV-19
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-26
Gambar 4.3 Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-27
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Flow	IV-28
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM.....	IV-29
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VMA	IV-31
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFB	IV-32
Gambar 4.8 Hubungan Antara Rasio Partikel dan Kadar Aspa.....	IIV-33
Gambar 4.9 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum (<i>Filler</i> Abu batu).....	IV-34
Gambar 4.10 Tabel Komposisi Campuran (<i>Filler</i> Abu Batu)	IV-35
Gambar 5.1 Diagram batang kadar aspal optimum	V-3s