

SKRIPSI

NOMOR : 1003/WM/FT-S/SKR/2018

**ANALISA PENGGUNAAN MATERIAL DARI
QUARRY NUNURA MALIANA SEBAGAI LAPIS
ASPAL BETON (LASTON) *ASPHALT CONCRETE -
BINDER COURSE* DENGAN
MENGUNAKAN METODE *MARSHALL***



**DISUSUN OLEH :
FILOMENO DA CONCEIÇÃO**

**NOMOR REGISTRASI :
211 13 001**

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

2018

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

NOMOR : 1003/WM/FT-S/SKR/2018

ANALISA PENGGUNAAN MATERIAL DARI QUARRY NUNURA
MALIANA SEBAGAI LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT
CONCRETE – BINDER COURSE (AC-BC) DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL

DISUSUN OLEH :
FILOMENO DA CONCEIÇÃO

NOMOR REGISTRASI :
211 13 001

DIPERIKSA OLEH

PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING II



Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT
NIDN : 08 0207 8101

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



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 PENGESAHAN

SKRIPSI

NOMOR : 1003/WM/FT-S/SKR/2018

ANALISA PENGGUNAAN MATERIAL DARI QUARRY NUNURA
MALIANA SEBAGAI LAPIS ASPAL BETON (LASTON) ASPHALT
CONCRETE – BINDER COURSE (AC-BC) DENGAN
MENGUNAKAN METODE MARSHALL

DISUSUN OLEH :

FILOMENO DA CONCEIÇÃO

NOMOR REGISTRASI :

211 13 001

DIPERIKSA OLEH

PENGUJI I



PRISEILA PENTEWATI, ST. MSi
NIDN : 08 2605 7601

PENGUJI II



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

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO. MT
NIDN : 08 0109 6303

MOTTO & PERSEMBAHAN

*I BELIEVE – I CAN WORK WITH HEART –
GOD WITH ME..*

.....(PENULIS)....

***Terima Kasih TUHAN YESUS KRISTU,,,,,, Atas kelancaran dan
Kenikmatan yang telah Engkau berikan kepadaku,
Sehingga karyaku ini bisa selesai....***

Kupersembahkan Karyaku Kepada :

Ayahanda, Ibunda dan Keempat Adik tercinta

*Terima kasih atas doa,
kesabaran dan
pengorbanannya untukku.....*

Teman-teman Civil 13

*Terima kasih untuk semuanya
Kalian adalah semangat
terbesarku.....*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur dipanjatkan kepada Bapa di Surga melalui perantaraan Tuhan Kita Yesus Kristus, atas cinta, kasih setia serta bimbinganNya, dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) 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. Pater 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 dan selaku sebagai pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Br. Sebastianus B. Henong, SVD. ST. MT selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST. MSi 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.
6. Bapak Yulis P. K. Suni, ST. MSc 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.
7. Bapak Paulus Sianto, ST. MT selaku sebagai dosen Pembimbing Akademi (PA) angkatan 2013.
8. Seluruh dosen dan karyawan pada Program Studi Teknik Sipil
9. Bapak Filipus Dere, ST. MT, Bapak Alexander Nubatonis, ST, dan seluruh staf di Laboratorium Pengujian Teknik dan Bina 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, meluangkan waktu dan memberikan material selama pengujian di laboratorium.
11. Perusahaan PT. Maliana Brother yang telah membantu dalam penyediaan material guna penyelesaian Tugas Akhir ini.
12. Orang tua tersayang, Bapa Antonia B. Da Conceicao, Mama Angelina Dos Santos yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kalian adalah sumber kebahagiaanKu. *"Te Quero"*
13. Perempuan tersayangKu adik Osing, adik Anicka, adik Udis, adik Delcia dan *"Me Amor Tari"* yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kalian adalah sumber kebahagiaanKu *"Te Quero"*
14. Kakak Mario Simao Barreto yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
15. Saudara – saudaraKu K.Ajay, K.Jero, K.Elton, K.Alex Samurai, Jp, Aculy, Genjo, Malack, Natalino, Cris, Eggy, Ameta, Rio Capten, Apeu, Micky, Jecky, Leo, Sidomi dan Memo yang selalu mendukung dan mendoakanKu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. Teman–teman Civil 13 seperjuangan selama di labotatorium Melly dan Vincent.
17. Teman–teman Civil 13 seperjuangan "K.Marcus, Mones, Ronald, Sem, Parwiro, Surya Nana, Aju, Stones, Frick Taek, Yery, Sonny, Roi, Rey, Dion, Jb, Ello, Novita, Ervin, Petty, Chintya, Conny, Ayu, Ricky, Esty, Viny, Kevin, Adrian, Albin, Valen, Nixon, Agus, Yano, Toni, Vino, Ketty, Aci, Ovie, Henny.
18. Semua pihak yang telah membantu penulisan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Mei 2018

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii

BAB I. PENDAHULUAN..... I-1

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

BAB II. LANDASAN TEORIII-1

2.1. Lapis Aspal Beton (Laston)	II-1
2.2. Bagian-Bagian Perkerasan Jalan.....	II-1
2.2.1 Tanah Dasar (<i>Sub grade</i>)	II-2
2.2.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>).....	II-2
2.2.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-3
2.2.4 Lapis Permukaan (<i>Surface</i>).....	II-3
2.3. Lapis Aspal Beton (AC-BC)	II-3
2.4. Komponen Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON).....	II-4
2.4.1 Agregat Halus (<i>Fine Aggregate</i>).....	II-5
2.4.2 Agregat Kasar (<i>Course Aggregate</i>)	II-5
2.4.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II-6
2.4.4 Bahan Pengikat (<i>Aspal</i>)	II-7
2.5. Sifat-Sifat Pengujian Agregat.....	II-9
2.5.1 Berat jenis dan Penyerapan Air.....	II-9
2.5.2 Analisa Saringan (Gradasi)	II-10
2.5.3 Ketahanan agregat terhadap mesin Los Angeles (Abrasi).....	II-10
2.6. Sifat-Sifat Campuran	II-11

2.7	Agregat Gabungan	II-11
2.8	Perhitungan – Perhitungan Dalam Campuran Aspal Beton.....	II-13
2.8.1	Formula Campuran Rencana (FCR)	II-13
2.9	Rumus-Rumus Untuk Campuran Beraspal	II-14
2.10	Karakteristik Umum Campuran Beraspal	II-16
2.10.1	Stabilitas	II-16
2.10.2	Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>).....	II-17
2.10.3	Keawetan/ Daya Tahan (<i>Durabilitas</i>).....	II-17
2.10.4	Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-18
2.10.5	Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>).....	II-18
2.10.6	Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>)	II-18
2.11	Metode <i>Marshaall</i>	II-19
2.12	Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-19
BAB III. METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Data	III-1
3.1.1	Jenis Data	III-1
3.1.2	Sumber Material	III-1
3.1.3	Jumlah Data.....	III-1
3.1.4	Cara Pengambilan Sampel	III-2
3.1.4.1	Material yang Diperoleh Di Lapangan.....	III-2
3.1.4.2	Data yang Diperoleh Di Laboratorium	III-2
3.1.5	Waktu Pengambilan Data	III-2
3.1.6	Proses Pengambilan Data.....	III-3
3.2	Proses Pengelola Data	III-4
3.2.1	Diagram Alir	III-4
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-5
3.2.2.1	Persiapan dan Pemeriksaan Alat serta Material.....	III-5
3.2.2.2	Pengujian Material	III-5
3.2.2.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III-6
3.2.2.4	Memenuhi Spesifikasi	III-7
3.2.2.5	Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	III-7
3.2.2.6	Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal.....	III-7
3.2.2.7	Test <i>Marshall</i>	III-7
3.2.2.8	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	III-7

3.2.2.9 Pembahasan.....	III-8
3.2.2.10 Kesimpulan Dan Saran	III-8

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....IV-1

4.1 Pengambilan Material	IV-1
4.2 Persiapan Peralatan dan Pengujian Material	IV-1
4.3 Pengujian Material Agregat Kasar dan Agregat Halus	IV-2
4.3.1 Pengujian Material Agregat Kasar.....	IV-2
4.3.2 Pengujian Material Agregat Halus	IV-9
4.4 Rancangan Komposisi Agregat Gabungan	IV-15
4.5 Data Aspal Penetrasi 60/70	IV-16
4.6 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal (Pb).....	IV-17
4.6.1 Rancangan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-17
4.6.2 Rancangan Benda Uji Test Marshall Laston (AC-BC) dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-18
4.7 Test Marshall	IV-20
4.7.1 Hubungan Antara Parameter Marshall dengan Kadar Aspal	IV-21
4.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV-28
4.8.1 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO	IV-28
4.9 Analisa dan Pembahasan	IV-29
4.10 Rancangan Campuran (LASTON AC-BC)	IV-32

BAB V. Penutup.....IV-1

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Gradasi Agregat Halus	II-5
Tabel 2.2 Ketentuan Gradasi Agregat Kasar	II-6
Tabel 2.3 Persyaratan Aspal Keras Penetasi 60/70	II-8
Tabel 2.4 Persyaratan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC)	II-11
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal	II-13
Tabel 4.1 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar 1"	IV-2
Tabel 4.2 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar ½"	IV-4
Tabel 4.3 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar 1"	IV-6
Tabel 4.4 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar ½"	IV-7
Tabel 4.5 Hasil pengujian keausan agregat kasar dengan mesin Los Angeles	IV-8
Tabel 4.6 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	IV-10
Tabel 4.7 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	IV-11
Tabel 4.8 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (Abu Batu)	IV-13
Tabel 4.9 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus (Pasir)	IV-14
Tabel 4.10 Hasil perhitungan gradasi agregat gabungan	IV-15
Tabel 4.11 Data pengujian Aspal Penetrasi 60/70	IV-17
Tabel 4.12 Penentuan kadar aspal rencana atau kadar aspal perkiraan (Pb)	IV-18
Tabel 4.13 Komposisi agregat campuran	IV-19
Tabel 4.14 Komposisi campuran Laston AC-BC	IV-20
Tabel 4.15 Rekap hasil pengujian Test Marshall Laston (AC-BC)	IV-21
Tabel 4.16 Hubungan antara <i>Void in Mix (VIM)</i> dan Kadar Aspal	IV-22
Tabel 4.17 Hubungan antara <i>Void Mineral Aggregate (VMA)</i> dan Kadar Aspal	IV-23
Tabel 4.18 Hubungan antara <i>Void Filled with Bitumen (VFA)</i> dan Kadar Aspal	IV-24
Tabel 4.19 Hubungan antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-25
Tabel 4.20 Hubungan antara Kelelehan (<i>Flow</i>) dan Kadar Aspal	IV-26
Tabel 4.21 Hubungan antara Rasio partikel bahan lolos #200 dan Kadar Aspal ..	IV-27
Tabel 4.22 Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-28
Tabel 4.23 Rekap hasil komposisi uji campuran	IV-29
Tabel 4.24 Rekap rancangan campuran (Laston AC-BC)	IV-33
Tabel 5.1 Rekap hasil pengujian sifat dan karakteristik material	V-1
Tabel 5.2 Rekap hasil pengujian Test <i>Marshall</i>	V-2
Tabel 5.3 Kadar Aspal Optimum	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Quarry</i> Nunura Maliana.....	I-2
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	III-4
Gambar 4.1	<i>Quarry</i> Nunura Maliana.....	IV-1
Gambar 4.2	Kurba gradasi agregat gabungan Laston AC-BC	IV-16
Gambar 4.3	Hubungan antara <i>VIM</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-22
Gambar 4.4	Hubungan antara <i>VMA</i> dengan Kadar Aspal	IV-23
Gambar 4.5	Hubungan antara <i>VFA</i> dengan Kadar Aspal	IV-24
Gambar 4.6	Hubungan antara Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	IV-25
Gambar 4.8	Hubungan antara Kelelehan (<i>Flow</i>) dengan Kadar Aspal.....	IV-26
Gambar 4.9	Hubungan antara Rasio Partikel dengan Kadar Aspal	IV-27

ANALISA PENGGUNAAN MATERIAL DARI *QUARRY* NUNURA MALIANA SEBAGAI LAPIS ASPAL BETON (LASTON) *ASPHALT CONCRETE – BINDER COURSE (AC-BC)* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MARSHALL*

Filomeno Da Conceição¹, Egidius Kalogo²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UNWIRA Kupang

Email : conceicaoofilomeno@gmail.com

ABSTRAKSI

Lapis aspal beton (Laston) merupakan salah satu lapisan struktur jalan raya yang terdiri atas gabungan agregat dengan aspal keras, dicampur, dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu, agar mendapatkan mutu pekerjaan yang baik. Material yang umum digunakan sebagai bahan campuran lapis aspal beton (Laston) harus memenuhi spesifikasi yang disyaratkan dalam spesifikasi Bina Marga 2010 dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Material untuk campuran lapis aspal beton (Laston) terdiri dari agregat kasar, agregat halus dan abu batu yang berasal dari *stok pile* PT. Maliana Brother *Quarry* Nunura Maliana di *sub-distric* Maliana *distric* Bobonaro, sedangkan aspal dari PT. Pertamina dengan penetrasi aspal 60/70. Hasil penelitian pada campuran lapis aspal beton (Laston) *Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC)* dengan menggunakan material dari *Quarry* Nunura Maliana menunjukkan bahwa nilai kadar aspal perkiraan atau kadar aspal rencana (Pb) sebesar 5,26% dengan variasi 5 kadar aspal berbeda yaitu 4,26%, 4,76%, 5,26%, 5,76%, 6,26%, dari hasil pengujian di laboratorium memperoleh komposisi agregat kasar 1inci 9,479%, agregat kasar ½ inci 36,134%, abu batu 44,438% dan pasir 4,740%. Dari hasil komposisi agregat memperoleh Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,21%, berat jenis maksimum campuran (Gmm) 2,407, berat jenis aspal 1,030, berat jenis bulk agregat 2,556, Stabilitas Marshall 1.292,02 kg, Kelelahan Marshall 3,079 mm, rongga dalam campuran (VIM) 3,95%, rongga dalam agregat (VMA) 14,22%, rongga terisi aspal (VFA) 287,68% dan rasio partikel lolos no.200 dengan kadar aspal efektif 1,16%. hal ini disimpulkan bahwa material dari *Quarry* Nunura Maliana memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2010 yaitu material tersebut bisa digunakan untuk campuran lapis aspal beton (Laston).

Kata Kunci : *Quarry* Nunura Maliana, (Laston AC-BC), Metode *Marshall*