

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1651/WM/FT.S/SKR/2023

**PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN
NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-WC)
BERDASARKAN METODE MARSHALL**



**DISUSUN OLEH:
FALENTINA LANGGA**

**NOMOR REGISTRASI :
211 19 169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2023 - 2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR:1651/WM/FT.S/SKR/2023

**PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN
NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-
WC) BERDASARKAN METODE MARSHALL**

DISUSUN OLEH:

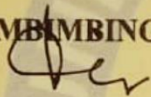
FALENTINA LANGGA

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 19 169

DISETUJUI OLEH:

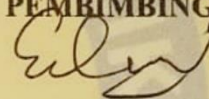
PEMBIMBING I



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 0801096303

PEMBIMBING II



OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN ST., MT

NIDN: 0801108606

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG




STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN: 0809097401

DISAHKAN OLEH :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIDYA MANDIRA KUPANG**



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

NIDN: 08 2003 6801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR:1651/WM/FT.S/SKR/2023

**PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN
NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-
WC) BERDASARKAN METODE MARSHALL**

**DISUSUN OLEH:
FALENTINA LANGGA**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 19 169**

DIPERIKSA OLEH :

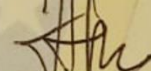
PENGUJI I



KRISANTUS WIBOWO PEDO, ST.,MT

NIDN: 1501109602

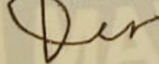
PENGUJI II



GREGORIUS PAUS USBOKO,ST.,MT

NIDN: 1525059201

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 0801096303

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya dengan data sendiri :

Nama : Falentina Langga
Nomor Induk Mahasiswa : 211 19 169
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis (Tugas Akhir) Dengan judul **“PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC- WC) BERDASARKAN METODE MARSHALL”** Adalah benar – benar karya Saya sendiri dibawa bimbingan Pembimbing, dan Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

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 di jatuhkan kepada Saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang Saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 19 Desember 2023



Falentina Langga



MOTTO:

“Jangan Menilai Seseorang Dari
Pencapaian Kesuksesannya,
Tetapi Melihatlah Dari Seberapa
Sering Ia Jatuh Dan Bangkit
Kembali”

(Nelson Mandela)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat, rahmat, dan campur tangan-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun dengan judul **“PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON BERDASARKAN METODE MARSHALL”**.

Pada kesempatan ini juga penyusun ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan laporan ini. Limpah terima kasih juga diucapkan kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir
5. Bapak Oktovianus Edvict Semiun, ST.,MT selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir
6. Bapak Krisantus Wibowo Pedo, ST.,MT dan Bapak Gregorius Paus Usboko, ST.,MT selaku Penguji 1 dan Penguji 2 yang telah memberikan masukan dan pengarahan guna penyempurnaan Tugas Akhir
7. Orang Tua Tercinta (Bapak Mateus Telu dan Mama Magdalena Nggeru) yang selalu Siap memberikan doa dan dukungan, Menjadi Suport Sistem dan Selalu menjadi alasan saya untuk bangkit kembali. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya, berkat do'a dan dukungannya saya bisa berada di titik ini. Panjang Umur dan sehat selalu agar selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaiannya saya.
8. Adik Tercinta Florensia Wiwintoria Nona, dan Priskalia Agustin Ndona yang selalu siap dalam memberi dukungan, doa dan cinta dalam pengerjaan Tugas Akhir.
9. Kaka tercinta Yunita Ere, Kaka Dafrosa Pare Dan Keluarga Besar yang selalu meberikan dukungan dan doa dalam kelancaran Tugas akhir ini.

10. My Best Partner Pemilik NIM 22119068 Yang Telah menjadi Bagian dari perjalanan saya hingga saat ini dan senantiasa Sabar menghadapi sikap dan sifat saya.
11. Rekan-rekan mahasiswa-mahasiswi Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya rekan-rekan seangkatan 2019 dan semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat diucapkan satu persatu.
12. Terakhir Trimakasih Untuk diri sendiri Karena telah berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna baik sebagai media pembelajaran maupun referensi. Penyusun menyadari bahwa masih ditemukan beberapa kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, 7 Maret 2024

ABSTRAK

NOMOR : 1651/WM/FT.S/SKR/2023

PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-WC) BERDASARKAN METODE MARSHALL

Aspal beton campuran panas adalah salah satu bentuk dari perkerasan lentur yang digunakan dalam konstruksi jalan. Jenis perkerasan ini terdiri dari campuran yang merata antara agregat dan bahan pengikat pada suhu yang khusus. Ada tiga jenis campuran aspal yang memiliki tingkat daya tahan yang tinggi, yaitu Laston (Lapis Aspal Beton), Lataston (Lapis Tipis Aspal Beton), serta Lapis Pondasi Bawah dan Atas.

Gradasi agregat gabungan untuk campuran AC-WC merupakan kombinasi berbagai jenis agregat dengan persentase tertentu untuk mencapai gradasi yang sesuai dengan spesifikasi, yang harus memenuhi batas-batas spesifikasi dan berada dalam daerah batas yang ditetapkan. Dari hasil uji Marshall, campuran material Quarry Naru telah terbukti memenuhi persyaratan spesifikasi Bina Marga 2018 dalam hal nilai parameter Marshall, termasuk VIM, VMA, VFA, Stabilitas, Kelelahan (Flow), dan Rasio partikel bahan lolos no.200 dengan kadar aspal efektif. Proporsi campuran yang optimal dari penggunaan material Quarry Naru mencakup Batu Pecah $\frac{3}{4}$ sebesar 9,40%, Batu Pecah $\frac{1}{2}$ sebesar 33,84%, Abu Batu sebesar 36,66%, Pasir sebesar 13,16%, dan Filler (semen) sebesar 0,94%, dengan total proporsi gabungan mencapai 100%.

Kadar aspal optimum, yang merupakan nilai tengah dari rentang kadar aspal yang memenuhi semua parameter Marshall, telah berhasil dicapai dalam rentang 5,39% hingga 6,60%. Dengan nilai kadar aspal optimum sebesar 6,0%, telah terpenuhi semua syarat yang ditetapkan oleh spesifikasi Bina Marga, termasuk dalam hal Stabilitas, Flow, VIM, VMA, VFA, dan Rasio partikel bahan lolos saringan no.200 dengan kadar aspal efektif.

Kata Kunci : Lapis Aspal Beton (AC-WC), Agregat Bulat

ABSTRACTION

NOMOR : 1651/WM/FT.S/SKR/2023

PEMANFAATAN MATERIAL DARI QUARRY NARU KABUPATEN NGADA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPIS ASPAL BETON (AC-WC) BERDASARKAN METODE MARSHALL

Hot mix asphalt concrete is one form of flexible pavement used in road construction. This type of pavement consists of a uniform mixture of aggregates and binding material at specific temperatures. There are three types of asphalt mixtures known for their high durability: Laston (Asphalt Concrete Layer), Lataston (Thin Asphalt Concrete Layer), as well as Base and Surface Course layers.

The aggregate gradation for AC-WC mixture is a combination of various types of aggregates with specific percentages to achieve the required gradation according to specifications, which must meet the specified limits and fall within the specified range. Based on Marshall test results, the Quarry Naru material mixture has been proven to meet the requirements of Bina Marga 2018 specifications in terms of Marshall parameter values, including VIM, VMA, VFA, Stability, Flow, and the ratio of particles passing sieve no. 200 with effective asphalt content. The optimal proportion of the Quarry Naru material mixture includes 9.40% crushed stone $\frac{3}{4}$, 33.84% crushed stone $\frac{1}{2}$, 36.66% stone dust, 13.16% sand, and 0.94% filler (cement), with a total combined proportion of 100%.

The optimum asphalt content, which is the midpoint value within the range of asphalt content satisfying all Marshall parameters, has been successfully achieved within the range of 5.39% to 6.60%. With an optimum asphalt content value of 6.0%, all requirements set by the Bina Marga specifications have been fulfilled, including Stability, Flow, VIM, VMA, VFA, and the ratio of particles passing sieve no. 200 with effective asphalt content.

Keywords: Asphalt Concrete Layer (AC-WC), Rounded Aggregates

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
LEMBARAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
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. Manfaat penelitian	I-3
1.5. Batasan Masalah	I-4
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Sebelumnya	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1. Umum	II-1
2.2. Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan	II-2
2.3. Campuran Aspal Panas	II-4
2.4. Jenis – jenis Campuran Aspal	II-4
2.4.1. Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir, HRS).....	II-5
2.4.2. Lapis Tipis Beton Aspal (Lataston, HRS).....	II-5
2.4.3. Lapis Aspal Beton (Laston)	II-5
2.5. Agregat	II-6
2.5.1. Agregat Halus	II-6

2.5.2.	Agregat Kasar	II-7
2.5.3.	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	II-7
2.5.4.	Aspal	II-8
2.6.	Agregat Gabungan	II-8
2.7.	Perhitungan – Perhitungan Dalam Campuran Aspal Beton.....	II-10
2.7.1.	Formula Campuran Rencana.....	II-10
2.7.2.	Rumus – Rumus Untuk Campuran Beraspal	II-12
2.8.	Karakteristik Campuran Aspal Beton	II-15
2.8.1.	Stabilitas.....	II-16
2.8.2.	Pengawetan/Daya Tahan (<i>Durabilitas</i>).....	II-17
2.8.3.	<i>Flexibilitas</i> (Kekuatan)	II-18
2.8.4.	Tahan Geser (<i>Skid Resistance</i>).....	II-19
2.8.5.	Ketahan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>).....	II-19
2.8.6.	Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>)	II-19
2.8.7.	Kedap Air (<i>Impermeability</i>).....	II-19
2.8.9.	Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter Marshall	II-20
2.9.	Karakteristik Material QuarryNaru.....	II-20
2.10.	Peralatan	II-21
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-1
3.2.	Pengumpulan Data.....	III-1
3.3.	Populasi dan Sampel (Jumlah /berat sampel yang diambil).....	III-1
3.4.	Analisa Data.....	III-1
3.5.	Cara pengumpulan data	III-2
3.6.	Langkah – Langkah Penelitian	III-3
3.7.	Penjelasan Diagram Alir.....	III-4
3.7.1.	Pekerjaan Persiapan	III-4
3.7.2.	Pengambilan Material	III-4
3.7.3.	Pemeriksaan Material.....	III-4
3.7.4.	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	III-6

3.7.5.	Penentuan Kadar Aspal Awal	III-6
3.7.6.	Penyesuaian Gradasi Campuran	III-6
3.7.7.	Pembuatan Benda Uji	III-7
3.7.8.	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	III-8
3.7.9.	Analisis dan Pembahasan.....	III-8
3.7.10.	Kesimpulan dan Saran.....	III-9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1.	Pengambilan Data	IV-1
4.1.1.	Kronologis Pengambilan Data	IV-1
4.1.2.	Persiapan Peralatan Material.....	IV-1
4.1.3.	Data	IV-1
4.2.	Analisis Data dan Pembahasan.....	IV-2
4.2.1.	Pengujian Terhadap Agregat Kasar	IV-2
4.2.2.	Pengujian Terhadap Agregat Halus.....	IV-9
4.2.3.	Penentuan Gradasi Agregat Gabungan	IV-13
4.2.4.	Aspal	IV-15
4.2.5.	Formula Campuran Rencana Pb	IV-16
4.2.7.	Rancangan Benda Uji Marshall AC-WC dengan Kadar Aspal Rencana (Pb) ...	IV-17
4.3.	Tes Marshall.....	IV-19
4.3.1.	Hubungan Antara Parameter Marshall dengan Kadar Aspal	IV-19
4.3.2.	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-28
4.3.3.	Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO	IV-29
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1.	Kesimpulan dan Saran	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		V-4
LAMPIRAN.....		V-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Quarry Lobleke Naru	I-2
Gambar 2. 1 Lapis Perkerasan Jalan Lentur	II-3
Gambar 2. 2 Lokasi Quarry Naru	II-21
Gambar 4. 1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-WC	IV-15
Gambar 4. 2 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Stabilitas.....	IV-20
Gambar 4. 3 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Kelelehan	IV-22
Gambar 4. 4 Hubungan Antara Kadar Aspal dan VIM	IV-24
Gambar 4. 5 Hubungan Antara Kadar Aspal dan VMA	IV-25
Gambar 4. 6 Hubungan Antara Kadar Aspal dan VFA	IV-26
Gambar 4. 7 Hubungan Antara Kadar Aspal dan Rasio Partikel	IV-27
Gambar 4. 8 Penentuan KAdar Optimum.....	IV-28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keterkaitan Dengan Penelitian Sebelumnya.....	I-4
Tabel 2. 1 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal.....	II-9
Tabel 2. 2 Ketentuan Sifat – Sifat Campuran Laston.....	II-11
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-3
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-3
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu pecah $\frac{3}{4}$	IV-6
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-6
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi)	IV-8
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu.....	IV-9
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	IV-10
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu.....	IV-11
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Pasir	IV-11
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Analisa Saringan Filler	IV-13
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-14
Tabel 4. 12 Persyaratan Aspal Keras Pen 60.....	IV-16
Tabel 4. 13 Formula Campuran Agregat.....	IV-18
Tabel 4. 14 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall.....	IV-19
Tabel 4. 15 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas.....	IV-20
Tabel 4. 16 Hubungan Antara Kelelehan (Flow) dan Kadar Aspal.....	IV-22
Tabel 4. 17 Hubungan Antara Void in Mix (VIM) dan Kadar Aspal.	IV-23
Tabel 4. 18 Hubungan Antara Void in the Mineral Aggregate (VMA) dan Kadar Aspal.	IV-25
Tabel 4. 19 Hubungan Void Filledwith Asphalt (VFA) dan Kadar Aspal.	IV-26
Tabel 4. 20 Hubungan Antara Rasio partikel Bahan Lolos No.200 dan Kadar Aspal.	IV-27
Tabel 4. 21 Rekap Hasil KAO.....	IV-28
Tabel 4. 22 Rekap Hasil Komposisi Uji Campuran	IV-29