

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1540/WM/FT.S/SKR/2022

**PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI *QUARRY*
TAKARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM
CAMPURAN ASPAL BETON HRS-WC**



DISUSUN OLEH :

MARIA INCE YUNITA ADOLFA KUE

NOMOR REGISTRASI :

21118165

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

KUPANG

2022

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1540/WM/F.TS/SKR/2022

PENGUNAAN AGREGAT ALAMI QUARRY TAKARI SEBAGAI
AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN ASPAL BETON HRS-WC

DISUSUN OLEH :

MARIA INCE YUNITA ADOLFA KUE

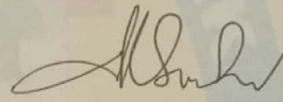
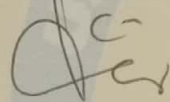
NOMOR REGISTRASI :

211 18 165

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 080 109 6303

SRI SANTI SERAN, ST., M.Si
NIDN : 081 511 8303

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

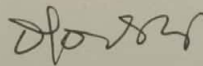


STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN : 080 909 7401

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
NIDN : 082 003 6801

LEMBARAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

NOMOR : 1540/WM/F.TS/SKR/2022

PENGUNAAN AGREGAT ALAMI QUARRY TAKARI SEBAGAI
AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN ASPAL BETON HRS-WC

DISUSUN OLEH :

MARIA INCE YUNITA ADOLFA KUE

NOMOR REGISTRASI :

211 18 165

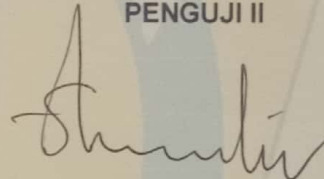
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



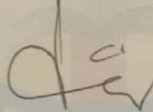
AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 080 208 9001

PENGUJI II



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN : 080 909 7401

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 080 109 6303

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“PAKAILAH FIRMAN TUHAN KETIKA LOGIKA DAN PERASAAN TAK MAMPU

MEMBUAT KEPUTUSAN. FIRMAN-MU ITU PELITA BAGI KAKIKU DAN

TERANG BAGI JALANKU”

(MAZMUR 119:105)

PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI DIDEDIKASIKAN UNTUK :

“PAPA DAN MAMA, ADIK ENSO GU DAN ADIK ALIN MOSA,

KELUARGA BESAR OPA MATHEUS DOA DAN KELUARGA BESAR OPA

DIDIMUS DEA, TERIMA KASIH UNTUK SELALU MENYEBUT NAMA YUYUN

DIDALAM DOA-DOA KELUARGA TERSAYANG”

“SAHABAT TERCINTA SANTI SIDE, ELVI TOME DAN RETNO PRATIWI”

“TEMAN-TEMAN SEPERJUANGAN TEKNIK SIPIL ANGKATAN 2018”

“ALMAMATER TERCINTA UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG”

ABSTRAKSI

NOMOR : 1540/WM/FT.S/SKR/2022

PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI *QUARRY* TAKARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMURAN ASPAL BETON HRS-WC

HRS-WC atau Lapis Tipis Aspal Beton merupakan salah satu lapis perkerasan jalan raya yang terdiri campuran aspal keras, agregat dengan gradasi timpang, dan bahan pengisi (filler) yang dicampurkan, dihamparkan, dan dipadatkan pada suhu dan kondisi tertentu dengan ketebalan antara 2,5-3 cm. Dalam proses campuran aspal beton HRS-WC untuk agregat kasarnya menggunakan agregat alami (batu bulat) yang lolos saringan No. ½” dan No. ¾”. Batu bulat tanpa pengolahan terlebih dahulu sangat mempengaruhi struktur perkerasan dan kualitas agregat untuk digunakan dalam campuran HRS-WC. Dari permasalahan diatas maka dilakukan penelitian yang bertujuan mengetahui sifat karakteristik agregat alami, dan komposisi agregat alami serta presentasi parameter Marshall yang dihasilkan dan berapa Kadar Aspal Optimum dalam penggunaan agregat alami pada campuran ini yang harus memenuhi Spesifikasi Bina Marga tahun 2018 revisi 2. Dengan menggunakan metode Marshall dengan perkiraan kadar aspal yaitu 6%, 6.5%, 7%, 7.5% dan 8%, maka hasil dari pengujian sifat karakteristik Marshall menggunakan waktu perendaman material selama 24 jam memenuhi Spesifikasi dan untuk komposisi agregat alami batu bulat ¾” : 12%, batu bulat ½” : 35%, abu batu : 37%, pasir alam : 15% dan semen : 1%. Setelah itu, hasil test Marshall menunjukkan bahwa nilai parameter Marshall (Kepadatan, Stabilitas, Kelelahan, VIM, VMA, VFA, dan Marshall Quotient) tidak memenuhi Spesifikasi Bina Marga tahun 2018 revisi 2, oleh sebab itu nilai kadar aspal tidak dapat diperoleh.

Kata Kunci : Lapis Aus (HRS-WC), Agregat Bulat

ABSTRACTION

NOMOR : 1540/WM/FT.S/SKR/2022

PENGGUNAAN AGREGAT ALAMI *QUARRY* TAKARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMURAN ASPAL BETON HRS-WC

HRS-WC or Thin Asphalt Concrete is a layer of highway pavement consisting of a mixture of hard asphalt, aggregate with uneven gradations, and filler which is mixed, spread, and compacted at certain temperatures and conditions with a thickness between 2.5 -3cm. In the HRS-WC asphalt concrete mix process for its coarse aggregate, natural aggregate (cobblestone) that passes the sieve is used. ½” and No. ¾”. Cobblestones without pre-processing greatly affect the pavement structure and aggregate quality for use in the HRS-WC mixture. From the above problems, a study was carried out which aims to determine the characteristic properties of natural aggregates, and the composition of natural aggregates as well as the resulting Marshall parameter presentation and what is the Optimum Asphalt Content in the use of natural aggregates in this mixture which must meet the 2018 Highways Specifications revision 2. Using this method Marshall with an estimated asphalt content of 6%, 6.5%, 7%, 7.5% and 8%, the results of the Marshall characteristic test using a 24-hour immersion time of the material meet the specifications and for natural aggregate composition of cobblestone ¾ ”: 12%, ½” cobblestone: 35%, stone ash: 37%, natural sand: 15% and cement: 1%. After that, the Marshall test results showed that the Marshall parameter values (Density, Stability, Flow, VIM, VMA, VFA, and Marshall Quotient) did not meet the 2018 Highways Specifications revision 2, therefore the asphalt content value could not be obtained.

Keywords: *Layer Aus (HRS-WC), Natural Aggregate*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala limpahan kasih, karunia dan kehendak-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **“PENGUNAAN AGREGAT ALAMI QUARRY TAKARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DALAM CAMPURAN ASPAL BETON HRS-WC”**, dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas katolik Widya Mandira Kupang.

Selesainya penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan Dosen Penguji II tugas akhir.
3. Bapak Mauritius Ildo Rivendi Naikofi, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Ibu Sri Santi L. M. F. Seran S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT selaku Dosen Penguji I tugas akhir.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini mengajari dan membimbing dengan segala kemampuan yang dimiliki, sehingga dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.
7. Papa dan Mama tercinta yang telah banyak berkorban demi keberhasilan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh keluarga tersayang yang mendoakan dan memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

9. Teman-teman Teknik Sipil Unwira terkhususnya angkatan 2018 yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Dalam penyusunan penulisan tugas akhir ini walaupun telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga karya ini bermanfaat.

Kupang, 2022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Lataston atau <i>Hot Rolled Sheet</i>	II-1
2.2 Agregat.....	II-2
2.2.1 Agregat Kasar (<i>Course Aggregate</i>).....	II-3
2.2.2 Agregat Halus (<i>Fine Aggregate</i>).....	II-3
2.2.3 Bentuk Agregat	II-3
2.2.4 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	II-4
2.2.5 Kualitas Agregat	II-5
2.2.6 Syarat Mutu Agregat.....	II-5
2.3 Gradasi Agregat	II-11
2.4 Aspal	II-13
2.5 Jenis Perkerasan	II-15
2.6 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Raya.....	II-16
2.7 Lapis Tipis Beton Aspal.....	II-16
2.8 Uraian Singkat Metode <i>Marshall Test</i>	II-16
2.8.1 Parameter <i>Marshall</i>	II-18
2.8.2 Perencanaan Campuran Dengan Metode <i>Marshall</i>	II-21
2.8.3 Hubungan Antar Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i>	II-21

2.9	Rumus-rumus untuk Menghitung Campuran Aspal Panas	II-22
-----	---	-------

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1	Data Primer	III-1
3.2.2	Data Sekunder	III-1
3.2.3	Cara Pengambilan Sampel	III-2
3.2.4	Proses pengambilan Data.....	III-2
3.3	Peralatan yang Digunakan	III-2
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	III-4
3.4.1	Penjelasan Diagram Alir	III-5

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	<i>Study Literature</i>	IV-1
4.2	Pengambilan Material.....	IV-1
4.3	Persiapan Alat, Bahan dan Data	IV-2
4.3.1	Persiapan Peralatan	IV-2
4.3.2	Persiapan Material.....	IV-3
4.3.3	Data Primer	IV-3
4.3.4	Data Sekunder	IV-3
4.4	Analisa Data	IV-3
4.4.1	Pengujian Agregat Kasar	IV-3
4.4.1.1	Pengujian Analisa Saringan	IV-3
4.4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-6
4.4.1.3	Pengujian Abrasi.....	IV-9
4.4.2	Pengujian Agregat Halus	IV-11
4.4.2.1	Pengujian Analisa Saringan	IV-11
4.4.2.2	Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-13
4.4.3	Pengujian <i>Filler</i>	IV-16
4.4.3.1	Pengujian Analisa Saringan	IV-16
4.5	Rancangan Amplop Gradasi	IV-17
4.6	Data Aspal Penetrasi 60/70	IV-19
4.7	Menentukan Kadar Aspal Rencana	IV-20
4.7.1	Fraksi Agregat Kasar dan Halus	IV-20
4.7.2	Kadar Aspal Rencana	IV-21

4.8	Rancangan Benda Uji Untuk Variasi Aspal dengan Perkiraan PB (-1%, -0.5%, Pb, +0.5%, +1%)	IV-21
4.9	Pembuatan Briket untuk Uji <i>Marshall</i> Dalam Pemadatan Sedang	IV-23
4.10	Uji <i>Marshall</i>	IV-24
4.10.1	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-26
4.10.1.1	Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-26
4.10.1.2	Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-27
4.10.1.3	Hubungan Antara Kelelahan (<i>flow</i>) dan Kadar Aspal	IV-28
4.10.1.4	Hubungan Antara <i>Void In Mix (VIM)</i>	IV-30
4.10.1.5	Hubungan Antara <i>Void In the Mineral Agregate (VMA)</i> dan Kadar Aspal	IV-31
4.10.1.6	Hubungan Antara <i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i> dan Kadar Aspal	IV-32
4.10.1.7	Hubungan Antara Kadar Aspal dan <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	IV-34
4.11	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	IV-35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA.....	xii
----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	xiv
----------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rekapitulasi Pengujian Marshall Campuran AC-WC untuk Kadar Aspal Optimum (KAO).....	I-3
Tabel 1.2 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-6
Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar	II-6
Tabel 2.2 Ukuran Nominal Agregat Kasar Penampung Dingin untuk Campuran Beraspal.....	II-7
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus	II-8
Tabel 2.4 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	II-9
Tabel 2.5 Contoh Batas-batas “Bahan Bergradasi Senjang”	II-10
Tabel 2.6 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Lataston	II-10
Tabel 3.1 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	III-10
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Bulat $\frac{3}{4}$ ”	IV-4
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Bulat $\frac{1}{2}$ ”	IV-5
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Bulat $\frac{3}{4}$ ”	IV-6
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Bulat $\frac{1}{2}$ ”	IV-7
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Batu Bulat $\frac{1}{2}$ ” dan $\frac{3}{4}$ ” dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	IV-10
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (pasir alam)	IV-11
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (abu batu)	IV-12
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (pasir alam)	IV-13
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (abu batu)	IV-14

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan (<i>Filler</i>)	IV-16
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Amplop Gradasi Agregat	IV-18
Tabel 4.12 Data Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	IV-19
Tabel 4.13 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	IV-21
Tabel 4.14 Perhitungan Rancangan kadar Aspal Rencana	IV-22
Tabel 4.15 Perhitungan Berat Masing-masing Material Campuran	IV-23
Tabel 4.16 Perhitungan Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall	IV-25
Tabel 4.17 Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-26
Tabel 4.18 Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-27
Tabel 4.19 Hubungan Antara Kelelehan (<i>flow</i>) dan Kadar Aspal	IV-29
Tabel 4.20 Hubungan Antara <i>Void In Mineral (VIM)</i> dan Kadar Aspal	IV-30
Tabel 4.21 Hubungan Antara <i>Void In the Mineral Agregate (VMA)</i> dan Kadar Aspal	IV-31
Tabel 4.22 Hubungan Antara <i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i> dan Kadar Aspal	IV-33
Tabel 4.23 Hubungan Antara <i>Marshall Quotient (MQ)</i> dan Kadar Aspal	IV-34
Tabel 5.1 Perhitungan Rancangan Kadar Aspal Rencana	V-2
Tabel 5.2 Perhitungan Masing- Masing Material Campuran	V-2
Tabel 5.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Test Marshall</i>	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Agregat Bergradasi Seragam	II-12
Gambar 2.2	Agregat Bergradasi Baik	II-12
Gambar 2.3	Agregat Bergradasi Senjang	II-13
Gambar 2.4	Alat Marshall	II-18
Gambar 2.5	Grafik Parameter Marshall	II-21
Gambar 4.1	Pengambilan Material di Quarry Takari, Kabupaten Kupang.....	IV-1
Gambar 4.2	Pengujian Analisa Saringan.....	IV-6
Gambar 4.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	IV-9
Gambar 4.4	Pengujian Abrasi dengan Mesin Los Angeles.....	IV-11
Gambar 4.5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-16
Gambar 4.6	Kurva Amplop Gradasi Agregat Lataston HRS-WC	IV-19
Gambar 4.7	Tahap Pemasakan Benda Uji	IV-24
Gambar 4.8	Pengujian Marshall	IV-25
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-26
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-28
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Antara Kelelehan (<i>flow</i>) dan Kadar Aspal	IV-29
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Antara VIM dan Kadar Aspal	IV-30
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Antara VMA dan Kadar Aspal.....	IV-32
Gambar 4.14	Grafik Hubungan Antara VFA dan Kadar Aspal	IV-33
Gambar 4.15	Grafik Hubungan Antara <i>Marshall Quotient (MQ)</i> dan Kadar Aspal	IV-34
Gambar 4.16	Grafik Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i>	IV-35

