

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1316/W.T/TS/F.TS/SKR/2020

**VARIASI CAMPURAN ANTARA MATERIAL
QUARRY SUMLILI DAN QUARRY TAKARI PADA
KONSTRUKSI AC-WC**



DI SUSUN OLEH :

KRISANTI HOAR

NOMOR REGISTRASI :

211 16 088

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL- FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2020

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1316/W.M/TS/F.TS/SKR/2020

**VARIASI CAMPURAN ANTARA MATERIAL QUARRY SUMLILI
DAN QUARRY TAKARI PADA KONSTRUKSI AC-WC**

DISUSUN OLEH:

KRISANTI HOAR

NOMOR REGISTRASI:

211 16 088

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 080 109 6303

PEMBIMBING 2

STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN: 080 909 7401

DISETUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNWERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

Dr. DON GASPAR NOESAKU DA COSTA, ST., MT

NIDN: 082 003 6801

DISAHKAN OLEH :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN : 081 503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1316/W.M/TS/F.TS/SKR/2020

VARIASI CAMPURAN ANTARA MATERIAL QUARRY
SURLILI DAN QUARRY TAKARI PADA KONSTRUKSI AC-WC

DISUSUN OLEH:

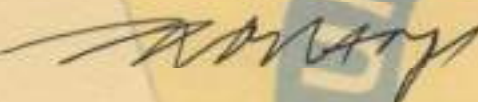
KRISANTI HOAR

NOMOR REGISTRASI:

211 16 088

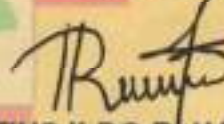
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1


Ir. RANI HENDRIKUS, M.S

NIDN: 080 8055 801

PENGUJI 2


MAURITIUS ILDO R. NAIKOFI, ST., MT

NIDN: 082 209 8803

PENGUJI 3


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 080 109 6303



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Suatu Keberhasilan Pasti Di
Raih Dengan Penuh Kesabaran,
Usaha, Dan Berdoa*

Karya Ini Saya Persembahkan Untuk :

Bapak, Mama, 7 Kakak Terkasih

*Terima Kasih Atas Doa, Dukungan Baik
Moril Maupun Material Dan Pengorbanan
Yang Diberikan Kepada Saya.*

Almamater Tercinta,

*Universitas Katolik Widya Mandira
Kupang*

*Terima Kasih Atas Pengalaman Yang
Berharga Yang Diberikan Pada Saya.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya maka, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ **VARIASI CAMPURAN ANTARA MATERIAL QUARRY SUMLILI DAN QUARRY TAKARI PADA KONSTRUKSI AC-WC**”

Tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis. Terima kasih disampaikan kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik UNWIRA Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST.,M,T sebagai Ketua Program Studi Teknik sipil Fakultas Teknik UNWIRA Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, sebagai pembimbing 1 (satu) yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT, sebagai pembimbing 2 (dua) yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu Yuniar M.N. Silalahi dan kaka Dwi Ariyo Sudarsono yang telah membantu dan membimbing penulis menyelesaikan penelitian di laboratorium.
6. Kedua orang tua : Bpk. Yonathas Kali dan Mama Magdalena Bete terkasih dan buat Bpk dan Mama kecil yang telah dengan setia, sabar dan penuh kasih sayang menjaga serta mendukung setiap langkah hidup saya dari awal kuliah sampai menyusun tugas akhir ini.
7. Kakakku tercinta, Vinsen Luan, Marsel Hale, Rommy Leky, Densi Meak, Ardi Seran, Lia Rafu, Blan Moru, Meli Bete, Yan Seran, Jena, Martina Dahu serta adik-adikku fabi Hale, Riana Ikis, Ordi, An, Asti Buik yang selalu menyemangati penyusun tugas akhir ini.
8. Keluarga besar Betaenahak, Laho, Lelowai, dan Baubeas yang mendukung penulis baik secara materil maupun moril selama masa perkuliahan sampai penyusun tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 yakni : Gardis Goo, Riky Doni, Ira Oce, Yanti Barros, Ria Nabu, Ucok, Agung Raring, Maksu Asuk, Santos, Thoyan,

Mujib, Ajay, jefri Leki dan teman seperjuangan lainnya yang telah membantu dan mendorong dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

10. Semua pihak yang sudah membantu kelancaran dalam proses dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa tulisan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat konstruktif dengan tujuan untuk penyempurnaan tulisan ini, agar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kupang, Desember 2020

Penulis

VARIASI CAMPURAN ANTARA MATERIAL QUARRY SUMLILI DAN QUARRY TAKARI PADA KONSTRUKSI AC-WC

Krisanti Hoar¹, Egidius Kalogo², Stephanus Ola Demon²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

Email : krisantihor97@gmail.com

ABSTRAK

Campuran lapis aspal beton AC-WC merupakan lapisan paling atas dan struktur perkerasan yang berhubungan langsung dengan roda kendaraan. Komposisinya terdiri dari : aspal, agregat, pasir, abu batu dan bahan pengisi. Agregat mempunyai peranan penting dalam campuran AC-WC, untuk itu diperlukan variasi ukuran agregat sebagai pengikat untuk menyatukan fraksi-fraksi agregat. Namun konstruksi perkerasan jalan dapat mengvariasikan campuran material dari dua tempat pengambilan material yang berbeda. Perkerasan jalan di kota maupun di Kabupaten Kupang sering menggunakan material yang di ambil dari quarry Sumlili dan Quarry Takari. Oleh sebab itu dilakukan penelitian dengan mengvariasikan material dari quarry Sumlili dan quarry Takari.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai marshall pada variasi material quarry Sumlili dan quarry Takari pada konstruksi AC-WC. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memahami nilai Marshall pada variasi material quarry Sumlili dan quarry Takari. Dari hasil pengujian marshall pada campuran laston AC-CW menggunakan material dari quarry Sumlili dan quarry Takari dengan menggunakan metode marshall didapatkan nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,63%. Hasil analisa nilai marshall pada setiap variasi material quarry Sumlili dan quarry Takari yang didapatkan dari variasi material Takari 0%, 25% dan 50% semuanya memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Dengan nilai kepadatan = 2,290 gr/cc, stabilitas = 1044,33 kg, flow = 3,13 mm, rasio partikel = 1,03, VMA = 15,48%, VIM = 4,89%, VFB = 68,40% untuk variasi material Takari 0% dan nilai kepadatan = 2,292 gr/cc, stabilitas = 1061,78 kg, flow = 3,28 mm, rasiopartikel = 1,10%, VMA = 15,22%, VIM = 4,25%, VFB = 72,06% untuk variasi material Takari 25% serta nilai kepadatan = 2,295gr/cc, stabilitas = 1120,67 kg, flow = 3,48 mm, rasiopartikel = 1,07%, VMA = 15,31%, VIM = 4,06%, VFB = 73,47% untuk variasi material Takari 50%.

Kata kunci : Variasi Keseluruhan Material, Kadar Aspal Optimum (KAO), Parameter Marshall.

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR.....i

ABSTRAKSI.....iii

DAFTAR ISI.....iv

DAFTAR TABEL.....vii

DAFTAR GAMBAR.....ix

BAB I I-1

 I.1 Latar Belakang..... I-1

 I.2 Rumusan Masalah I-2

 I.3 Tujuan..... I-2

 I.4 Manfaat..... I-2

 I.5 Batasan Masalah I-3

BAB II II-1

 2.1 Karakteristik Campuran Beton Aspal..... II-1

 2.1.1 Stabilitas (*Stability*)..... II-1

 2.1.2 Durabilitas (Keawetan / Daya Tahan)..... II-2

 2.1.3 Fleksibilitas (Kelenturan)..... II-2

 2.1.4 Tahanan Geser / Kekesatan (*Skid Resistance*)..... II-3

 2.1.5 Ketahanan terhadap Kelelahan (*Fatigue Resistance*) II-3

 2.1.6 Kedap Air (*Impermeabilitas*)..... II-3

 2.1.7 Kemudahan Pelaksanaan (*Workability*)..... II-3

 2.2 Agregat II-3

 2.2.1 Agregat Kasar II-4

 2.2.2 Agregat Halus II-5

 2.2.3 Mineral Pengisi (*filler*)..... II-5

 2.3 Semen Aspal (*asphalt cement, AC*)..... II-6

 2.4 Abrasi..... II-6

 2.4.1 Pengertian Abrasi..... II-6

 2.4.2 Cara Pengujian Abrasi II-8

 2.5 Gradasi II-9

2.6	Lapis Aspal Beton (Laston AC)	II-11
2.7	Lapisan Aspal Beton (AC-WC)	II-12
2.8	Prosedur Perancangan Campuran	II-12
2.9	Karakteristik atau Hubungan - hubungan Volume dalam Campuran Aspal	II-13
2.10	Kadar Aspal Optimum	II-14
2.11	Formula Pemeriksaan Agregat	II-14
2.11.1	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	II-14
2.11.2	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	II-15
2.11.3	Keausan Agregat Kasar	II-16
2.11.4	Gradasi	II-16
2.12	Formula untuk Menghitung Campuran Beraspal Panas	II-16
2.12.1	Kadar aspal total	II-16
2.12.2	Kepadatan (ton/m^3);	II-16
2.12.3	Perkiraan awal kadar aspal rencana	II-16
2.12.4	Berat maksimum campuran beraspal (Gmm)	II-17
2.12.5	Berat jenis efektif agregat	II-17
2.12.6	Berat jenis maksimum campuran dengan kadar aspa campuran yang berbeda	II-17
2.12.7	Berat jenis agregat curah	II-17
2.12.8	Penyerapan Aspal	II-17
2.12.9	Kadar aspal efektif	II-18
2.12.10	Rongga di antara mineral agregat	II-18
2.12.11	Rongga di dalam campuran	II-18
2.12.12	Rongga terisi aspal	II-18
2.12.13	Stabilitas (kg)	II-19
2.12.14	Pelelehan (mm)	II-19
2.12.15	MQ (Hasil bagi <i>Marshall</i>)	II-19
BAB III		III-1
3.1	Data	III-1
3.1.1	Jenis Data	III-1
3.1.2	Sumber Data	III-1
3.1.3	Jumlah Data	III-1
3.1.4	Cara Pengambilan Data	III-2
3.1.5	Waktu dan Tempat Penelitian	III-2
3.2.	Proses Pengolahan Data	III-2
3.2.1	Diagram Alir	III-2
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir	III-4
BAB IV		IV-1
4.1.	Pengambilan Data	IV-1
4.1.1.	Kronologis Pengambilan Material	IV-1

4.1.2.	Persiapan Peralatan dan Material	IV-1
4.1.3	Data	IV-2
4.2.	Analisa	IV-2
4.2.1.	Pemeriksaan Gradasi atau Analisa Saringan	IV-2
4.2.2.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	IV-7
4.2.3.	Pemeriksaan Abrasi atau Keausan Agregat Kasar.....	IV-11
4.2.4.	Pemeriksaan Agregat yang Lolos Saringan Nomor 200	IV-13
4.2.5.	Data Aspal Penetrasi 60/70.....	IV-15
4.2.6.	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-15
4.2.7.	Rancangan Benda Uji Marshall Laston dengan 5 Kadar Aspal Perkiraan (Pb).....	IV-17
4.2.8.	Pengujian <i>Marshall</i>	IV-19
4.2.9.	Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-27
4.2.10.	Rancangan Campuran Pada KAO Quarry Sumlili Menggunakan Variasi Material Stockpile PT. Bumi Indah 0%, 25%,50%	IV-29
4.2.11.	Pengujian Marshall.....	IV-32
4.3.	Pembahasan.....	IV-41
BAB V		V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		x

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ketentuan Agregat Kasar	II-4
Tabel 2.2. Ketentuan Agregat Halus.....	II-5
Tabel 2.3. Syarat Nilai Abrasi Maksimum	II-8
Tabel 2.4. Amplop Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal	II-11
Tabel 2.5. Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston	II-13
Tabel 2.6. Rasio Kolerasi Stabilitas	II-20
Tabel 3.1 Jumlah Data yang Diperlukan.....	III-1
Tabel 3.2. Jumlah Benda uji	III-7
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-2
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-3
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir Alam).....	IV-3
Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan Gradasi Abu Batu.....	IV-3
Tabel 4. 5 hasil Pemeriksaan Filler Semen Kumpang	IV-4
Tabel 4. 6 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-4
Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-5
Tabel 4. 8 Hasil Pemeriksaan gradasi Agregat Halus (Pasir Alam)	IV-5
Tabel 4. 9 Hasil Pemeriksaan Gradasi Abu Batu.....	IV-5
Tabel 4. 10 Hasil Pemeriksaan Filler Semen Kumpang.....	IV-6
Tabel 4. 11 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-7
Tabel 4. 12 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-8
Tabel 4. 13 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam	IV-8
Tabel 4. 14 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu.....	IV-9
Tabel 4. 15 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-9
Tabel 4. 16 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-10
Tabel 4. 17 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam	IV-10
Tabel 4. 18 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu.....	IV-11
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Keausan Agregat Quarry Sumlili	IV-12
Tabel 4. 20 Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Stockpile PT. Bumi Indah.....	IV-12
Tabel 4. 21 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-13
Tabel 4. 22 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-13
Tabel 4. 23 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Pasir Alam	IV-14
Tabel 4. 24 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-14
Tabel 4. 25 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-14

Tabel 4. 26 Hasil Pemeriksaan Agregat Lolos Saringan No.200 Pasir Alam	IV-15
Tabel 4. 27 Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70	IV-15
Tabel 4. 28 Hasil Gradasi Agregat Gabungan Quarry Sumlili	IV-16
Tabel 4. 29 Formula Campuran Rencana.....	IV-19
Tabel 4. 30 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-20
Tabel 4. 31 Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas.....	IV-21
Tabel 4. 32 Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal	IV-22
Tabel 4. 33 Hubungan Antara Rasio Partikel dengan Kadar Aspal.....	IV-23
Tabel 4. 34 Hubungan Antara VIM dengan Kadar Aspal	IV-24
Tabel 4. 35 Hubungan VMA dan Kadar aspal.....	IV-25
Tabel 4. 36 Hubungan VFB dan Kadar aspal	IV-26
Tabel 4. 37 Hubungan Kepadatan dan Kadar Aspal.....	IV-26
Tabel 4. 38 Rangkuman Hasil Uji Campuran.....	IV-28
Tabel 4. 39 Rangkuman Hasil uji Campuran Total	IV-28
Tabel 4. 40 Hasil Pemeriksaan Variasi Gabungan Keausan Agregat Quarry Sumlili 25% dan Stockpile PT. Bumi Indah 75%	IV-30
Tabel 4. 41 Hasil Uji Campuran.....	IV-30
Tabel 4. 42 Campuran Rencana 25 % Material PT. Bumi Indah dan 75 % Material Sumlili	IV-31
Tabel 4. 43 Hasil Pemeriksaan Variasi Gabungan Keausan Agregat Quarry Sumlili 50% dan Stockpile PT. Bumi Indah 50%	IV-31
Tabel 4. 44 Campuran Rencana 50 % Material PT. Bumi Indah dan 50 % Material Sumlili	IV-32
Tabel 4. 45 Hasil Uji Marshall KAO dengan 2 x 75 Tumbukan dan Variasi Material PT. Bumi Indah.....	IV-33
Tabel 4. 46 Hubungan Kepadatan dengan Variasi Material PT. Bumi Indah	IV-34
Tabel 4. 47 Hubungan Stabilitas dengan Variasi Material PT. Bumi Indah	IV-35
Tabel 4. 48 Hubungan <i>Flow</i> dengan Variasi Material PT. Bumi Indah	IV-36
Tabel 4. 49 Hubungan Rasio Partikel dengan Variasi Material PT. Bumi Indah.....	IV-37
Tabel 4. 50 Hubungan VMA dengan Variasi Material PT. Bumi Indah.....	IV-38
Tabel 4. 51 Hubungan VIM dengan Variasi Material PT. Bumi Indah	IV-39
Tabel 4. 52 Hubungan VFB dengan Variasi Material PT. Bumi Indah.....	IV-40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat Abrasi Los Angeles.....	II-7
Gambar 2.2 Agregat Bergradasi Seragam	II-10
Gambar 2.3. Agregat Bergradasi Menerus	II-10
Gambar 2.4. Agregat Bergradasi Senjang	II-10
Gambar 4. 1 Grafik Keausan Agregat.....	IV-13
Gambar 4. 2 Kurva Rancangan Gradasi Gabungan Material Sumlili	IV-17
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal.....	IV-21
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal	IV-22
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Flow dengan Kadar Aspal	IV-23
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Rasio Partikel dengan Kadar Aspal.....	IV-24
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan VIM dengan Kadar Aspal	IV-25
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan VMA dengan Kadar Aspal.....	IV-26
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan VFB dengan Kadar Aspal.....	IV-27
Gambar 4. 10 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum	IV-28
Gambar 4. 11. Grafik Variasi Keausan Agregat Quarry Sumlili dan Quarry Takari .	IV-32
Gambar 4. 12 Hubungan Kepadatan dengan Variasi Material Takari	IV-35
Gambar 4. 13 Hubungan Stabilitas dengan Variasi Material Takari.....	IV-36
Gambar 4. 14 Hubungan <i>Flow</i> dengan Variasi Material Takari.....	IV-37
Gambar 4. 15 Hubungan Rasio Partikel dengan Variasi Material Takari	IV-38
Gambar 4. 16 Hubungan VMA dengan Variasi Material Takari	IV-39
Gambar 4. 17 Grafik Hubungan VIM dengan Material Takari	IV-40
Gambar 4. 18 Grafik Hubungan VFB dengan Material Takari.....	IV-42