

TUGAS AKHIR

NOMOR : 899/WM/FT.S/SKR/2015

**PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI
AGREGAT TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS ASPAL
BETON (AC-WC) DENGAN METODE MARSHALL**



BERNADUS MARHAENTO BORO HADA TOKAN

NOMOR REGISTRASI

211 10 052

**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI
AGREGAT TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS
ASPAL BETON (AC-WC) DENGAN METODE
MARSHALL

DISUSUN OLEH:

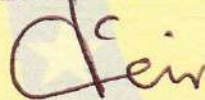
BERNADUS M. B. H. TOKAN

NOMOR REGISTRASI:

211 10 052

DIPERIKSA OLEH:

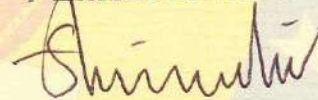
PEMBIMBING I



Ir. Egidius Kalogo, MT

NIDN: 08 0109 6303

PEMBIMBING II



STEPHANUS OLA DEMON, ST

NIDN: 08 0909 7401

DISETUJUI OLEH:

KETUA JURUSAN 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



DR. Ir. Susilawati CL, MscHE

NIDN: 08 0409 5801

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI
AGREGAT TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS
ASPAL BETON (AC-WC) DENGAN METODE
MARSHALL

DISUSUN OLEH:

BERNADUS M. B. H. TOKAN

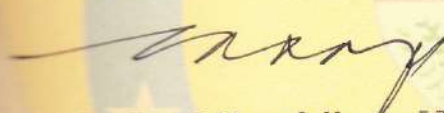
NOMOR REGISTRASI:

211 10 052

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I

PENGUJI II


Ir. Rani Hendrikus, MS

NIDN: 08 0805 5801


A.Y.N. Terto Dien, ST

NIDN: 08 0204 6602

PENGUJI III


Ir. Egidius Kalogo, MT

NIDN: 08 0109 6303

MOTTO

Bersikap Kukuh Seperti Batu Karang Yang Tidak Putus-Putusnya di Pukul Ombak. Ia Tidak Saja Tetap Berdiri Kukuh, bahkan Ia Menentramkan Amarah Ombak Dan Gelombang Itu.



PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI AGREGAT TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS ASPAL BETON (AC-WC) DENGAN METODE MARSHALL

Air yang menggenangi atau masuk ke dalam pori perkerasan jalan merupakan salah satu faktor penyebab rusaknya jalan. Oleh karena itu bagian atas jalan diusahakan memiliki sifat kedap air di samping adanya sistem drainase jalan yang memadai. Air akan meresap masuk kedalam agregat, Penyerapan air oleh agregat sukar untuk dihilangkan walaupun melalui proses pengeringan sehingga mempengaruhi daya lekat aspal dengan agregat

Gradasi merupakan salah satu sifat agregat yang berpengaruh terhadap kualitas campuran aspal. Metode yang digunakan dalam perencanaan campuran aspal beton adalah Metode *Marshall*. Pencampuran agregat yang gradasinya divariasikan adalah untuk memenuhi nilai – nilai parameter marshall. Untuk memperoleh proporsi campuran aspal beton yang digunakan, maka material *quarry* Kalali milik PT. Usaha Karya Buana sebagai material yang digunakan pada campuran Laston Lapis Aus AC-WC, mempunyai sifat – sifat butiran dan gradasi yang sesuai dengan spesifikasi.

Hasil pengujian marshall pada pengujian standar, di dapat nilai *VIM* 3,81 %. Pada pengujian variasi satu (agregat kasar +1%, agregat halus -1%) di dapat nilai *VIM* 4,09 %. Dan pada pengujian variasi dua (agregat kasar -1%, agregat halus +1%) di dapat nilai *VIM* 3,80 %.

Nilai parameter marshall memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga tahun dengan nilai Rongga dalam campuran (*VIM*) = 3-5 %. Dan kadar aspal optimum untuk pengujian standar = 5.65 %, kadar aspal optimum untuk pengujian variasi satu = 5.45 % dan kadar aspal optimum untuk pengujian variasi dua = 5.85 %.

Kata kunci : Laston Lapis Aus (AC-WC), Gradasi, Marshall.

KATA PENGANTAR

Sebagai makhluk Tuhan yang berbudi penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kasih, karena kasih-Nya telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan baik.

Penulisan Skripsi dengan judul “ **PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI AGREGAT TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS ASPALT BETON (AC-WC) DENGAN METODE MARSHALL** ” ini disusun sebagai satu wujud nyata untuk memenuhi impian yang mana menjadi kewajiban yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar strata satu (S-1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulisan Skripsi ini berhasil di susun berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, ijinakan penulis mengucapkan limpah terima kasih kepada :

1. DR. Ir. Susilawati Laurentia, MSc HE sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Kupang sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan Mandira banyak masukan dan dorongan untuk memotivasi penulis selama proses penyusunan Skripsi ini
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang serta selaku Dosen Pembimbing I proposal yang telah membimbing penulis selama masa proses penyusunan Skripsi ini
3. Bapak Stephanus Ola Demon, ST selaku Dosen Pembimbing II proposal yang telah membantu dan sekaligus membimbing Skripsi ini
4. Bapa dan Mama tercinta serta adik-adik yang telah memberikan dorongan, dukungan serta doa sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
5. Kekasih tercinta Maria Nalo yang selalu memberikan semangat lebih dalam penulisan Skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang juga turut membantu mulai dari tahap proposal, penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini

Disadari bahwa penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu segala saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca sangat diharapkan oleh penulis demi penyempurnaan Skripsi ini. Tuhan memberkati.

Kupang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN PENGESAHAN	i
MOTTO	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan	I-3
1.4 Manfaat	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Metode Marshall.....	II-1
2.1.1 Parameter – Parameter Marshall	II-1
2.2 Lapisan Aspal Beton (LASTON)	II-3
2.3 Komponen Campuran Laston (AC-WC).....	II-5
2.3.1 Agregat Kasar.....	II-5
2.3.2 Agregat Halus.....	II-6
2.3.3 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	II-7
2.3.4 Aspal	II-7
2.4 Gradasi Agregat	II-9
2.4.1 Variasi Gradasi	II-10
2.5 Penggabungan Agregat.....	II-11
2.6 Beton Aspal Campuran Panas	II-12
2.6.1 Persyaratan Campuran Beraspal Laston	II-13
2.6.2 Komposisi Campuran Beraspal Laston	II-13
2.6.3 Formula Campuran Rencana (<i>FCR</i>)	II-13
2.6.4 PembuatanBenda Uji.....	II-14

2.7	Karakteristik Campuran Aspal Beton	II-16
2.7.1	Stabilitas	II-16
2.7.2	Keawetan (<i>Durabilitas</i>).....	II-17
2.7.3	Kelenturan (<i>Fleksibilitas</i>).....	II-17
2.7.4	Ketahanan Terhadap Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-17
2.7.5	Kekesatan / Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	II-17
2.7.6	Kedap Air (<i>Impermeabilitas</i>)	II-18
2.7.7	Mudah Dilaksanakan (<i>Workability</i>)	II-18
2.8	Rumus – Rumus Untuk Menghitung Campuran Aspal Panas.....	II-24
BAB III METODE PENELITIAN		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-3
3.1.5	Waktu Pengambilan Data	III-3
3.2	Prosedur Pengolahan Data	III-4
3.2.1	Diagram Alir Penelitian	III-4
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir	III-5
3.2.2.1	Pekerjaan Persiapan	III-5
3.2.2.2	Pemeriksaan Material.....	III-5
3.2.2.3	Rancangan Campuran AC – WC dengan Enam Variasi Kadar Aspal Agregat Bergradasi Kasar dan Halus	III-6
3.2.2.4	Pengujian Marshall.....	III-6
3.2.2.5	Kadar Aspal Optimum	III-6
3.2.2.6	Analisa dan Evaluasi Terhadap Parameter Marshall	III-6
3.2.2.7	Kesimpulan dan Saran	III-6
BAB IV ANALISA 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	Analisa Data.....	IV-1
4.2.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	IV-1
4.2.1.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	IV-2
4.2.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	IV-3

4.2.1.3	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-4
4.2.1.4	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-5
4.2.2	Pengujian Keausan Agregat Kasar (Abrasi)	IV-7
4.2.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	IV-7
4.2.4	Formula Campuran Rencana (Pb) = Kadar Aspal Rencana	IV-9
4.2.5	Hasil Pengujian Benda Uji AC – WC dengan Alat Marshall Sesuai Spesifikasi Bina Marga 2010	IV-11
4.3	Pembahasan	IV-12
4.3.1	Hubungan Parameter Marshall dan Kadar aspal Perkiraan	IV-12
4.3.1.1	Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-12
4.3.1.2	Hubungan Antara Kelelehan (<i>Flow</i>) dan Kadar Aspal	IV-14
4.3.1.3	Hubungan Antara Antara Hasil Bagi Marshall (<i>MQ</i>) dan Kadar Aspal	IV-15
4.3.1.4	Hubungan Antara <i>Void In Mix (VIM)</i> dan Kadar Aspal	IV-15
4.3.1.5	Hubungan Antara <i>Void In the Mineral Aggregate (VMA)</i> dan Kadar Aspal	IV-17
4.3.1.6	Hubungan Antara <i>Void Filled with Aspal (VFA)</i> dan Kadar Aspal	IV-18
4.3.1.7	Hubungan Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-18
4.3.1.8	Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran dengan KAO	IV-20
4.3.2	Hubungan <i>VIM</i> dengan Variasi Agregat Kasar dan Agregat Halus	IV-28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		vii
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Gradasi Agregat Kasar.....	II-6
Tabel 2.2. Ketentuan Agregat Halus	II-7
Tabel 2.3. Ketentuan-ketentuan untuk Aspal Keras	II-8
Tabel 2.4. Sifat-sifat Gradasi.....	II-10
Tabel 2.5 Gradasi Agregat gabungan untuk Campuran Aspal	II-12
Tabel 2.6. Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	II-15
Tabel 3.1. Jumlah benda uji untuk pengujian marshall.....	III-2
Tabel 3.2. Variasi Agregat Kasar dan Agregat Halus	III-3
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{3}{4}$ "	IV-2
Tabel 4.2. Pengujian Berta Jenis dan Penyerapan Batu Pecah $\frac{1}{2}$ "	IV-2
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Berat Jenis Penyerapan Abu Batu	IV-3
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir.....	IV-4
Tabel 4.5. Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-4
Tabel 4.6. Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang	IV-5
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-5
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-6
Tabel 4.9. Pengujian Analisa Saringan Filler.....	IV-6
Tabel 4.10. Pengujian Abrasi	IV-7
Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan 2014.....	IV-8
Tabel 4.12. Formula Campuran Rencana	IV-11
Tabel 4.13. Rangkuman Hasil Pengujian Marshall.....	IV-12
Tabel 4.14. Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	IV-13
Tabel 4.15. Hubungan Flow dengan Kadar Aspal	IV-14
Tabel 4.16. Hubungan MQ dengan Kadar Aspal.....	IV-15
Tabel 4.17. Hubungan VIM dengan Kadar Aspal	IV-16
Tabel 4.18. Hubungan VMA dengan Kadar Aspal.....	IV-17
Tabel 4.19. Hubungan VFA dengan Kadar Aspal.....	IV-18
Tabel 4.20. Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal	IV-18
Tabel 4.21. Nilai Parameter Marshall yang dicapai pada Pengujian.....	IV-20

Tabel 4.22. Rangkuman Hasil Uji Campuran	IV-21
Tabel 4.23. Rangkuman Hasil Uji Campuran Total	IV-21
Tabel 4.24. Formula Campuran pada kondisi KAO (gradasi halus).....	IV-22
Tabel 4.25. Formula Campuran pada kondisi KAO (gradasi kasar).....	IV-22
Tabel 4.26. Rangkuman Hasil Pengujian Marshall pada kondisi KAO (6,00)	IV-23
Tabel 5.1. Nilai Parameter Marshall yang dicapai pada pengujian	V-1
Tabel 5.1. Nilai Parameter Marshall yang dicapai pada pengujian variasi agregat kasar dan agregat halus	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat Marshall	II-1
Gambar 2.2. Skema Volume Beton Aspal.....	II-3
Gambar 2.3. Potongan Lapisan Perkerasan Jalan Raya	II-4
Gambar 2.4. Ilustrasi Rentang Ukuran Pada Berbagai Gradasi.....	II-10
Gambar 2.5. Grafik Gradasi Campuran	II-11
Gambar 3.1. Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	III-4
Gambar 4.1. Grafik Gradasi Gabungan	IV-9
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Stabilitas dengan Kadar Aspal.....	IV-13
Gambar 4.3. Grafik Hubungan <i>Flow</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-14
Gambar 4.4. Grafik Hubungan <i>MQ</i> dengan Kadar Aspal	IV-15
Gambar 4.5. Grafik Hubungan <i>VIM</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-16
Gambar 4.6 Grafik Hubungan <i>VMA</i> dengan Kadar Aspal.....	IV-17
Gambar 4.7. Grafik Hubungan <i>VFA</i> dengan Kadar Aspal	IV-18
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Kepadatan dengan Kadar Aspal	IV-19
Gambar 4.9. Diagram Batang Kadar Aspal Optimum.....	IV-20
Gambar 4.15. Grafik Batang hubungan <i>VIM</i> dengan variasi agregat kasar dan agregat halus	IV-28

BAB I

PENDAHULUAN



**"PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI GRADASI AGREGAT
TERHADAP POROSITAS PADA LAPIS ASPAL BETON (AC-WC)
DENGAN METODE MARSHALL"**