

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1082/W.M/F.TS/SKR/2019

**PENGGUNAAN SERAT IJUK SEBAGAI BAHAN
TAMBAH PADA CAMPURAN PERKERASAN HOT
ROLLED SHEET WEARING COURSE (HRS-WC)**



DISUSUN OLEH:

WERENFRIDUS PANTOLA

NOMOR REGISTRASI:

211 13 112

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2019**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN SERAT IJUK SEBAGAI BAHAN TAMBAH
PADA CAMPURAN PERKERASAN *HOT ROLLED SHEET*
*WEARING COURSE (HRS-WC)***

DISUSUN OLEH:

WERENFRIDUS PANTOLA

NOMOR REGISTRASI:

211 13 112

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

PEMBIMBING 2



SRI SANTI L.M.F. SERAN, ST.,M.Si

NIDN: 08 1511 8303

UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDIRI
TEKNIK
UNWIRA
DISETUJUI OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDIRI
UNWIRA
DISAHKAN OLEH:
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNWIRA KUPANG



PATRISIUS BATARIUS, ST.,MT

DEK NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN SERAT IJUK SEBAGAI BAHAN TAMBAH
PADA CAMPURAN PERKERASAN *HOT ROLLED SHEET*
*WEARING COURSE (HRS-WC)***

DISUSUN OLEH:

WERENFRIDUS PANTOLA

NOMOR REGISTRASI:

211 13 112

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1

PENGUJI 2


STEPHANUS OLA DEMON, ST, MT


YULIUS P.K SUNI, ST., MSc

NIDN: 08 0909 7401

NIDN: -

PENGUJI 3


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 08 0109 6303

LEMBARAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK:

- 1. TUHAN YESUS KRISTUS SEBAGAI SANG GEMBALA SEJATI YANG SELALU MENUNTUNKU DAN BUNDA MARIA SEBAGAI BUNDA PENGANTARA RAHMAT.**
- 2. LEMBAGA TERCINTA, PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG.**
- 3. BAPAK YOHANES PANTOLA, MAMA AKSAMINA NITANO, ALM. KAKAK PRIMUS PANTOLA, ADIK CHRISANTUS PANTOLA DAN SEMUA PIHAK KELUARGA YANG TELAH MEMBANTU DAN MENDUKUNG DALAM PROSES PERJUANGAN SAYA DI BANGKU KULIAH.**
- 4. DOSEN - DOSEN TEKNIK SIPIL UNWIRA YANG TELAH MENDIDIK KAMI.**
- 5. TEMAN - TEMAN "CIVIL 13".**
- 6. TEMAN - TEMAN KOS HIJAU.**
- 7. KEPADA SEMUA PENJASA TANPA NAMA YANG SUDAH MENDUKUNG SAYA DALAM MENCAPAI GELAR SARJANA TEKNIK.**



MOTTO

**SELAMA ADA
KEYAKINAN, SEMUA
AKAN MENJADI
MUNGKIN**

PENGGUNAAN SERAT IJUK SEBAGAI BAHAN TAMBAH PADA CAMPURAN PERKERASAN HOT ROLLED SHEET WEARING COURE (HRS-WC)

Werenfridus Pantola¹, Egidius Kalogo²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira
2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

ABSTRAKSI

Serat ijuk merupakan serat alami yang mudah ditemukan, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ijuk terhadap nilai-nilai parameter marshall campuran HRS-WC dan perbandingannya dengan campuran tanpa penggunaan serat ijuk. HRS-WC merupakan lapis perata yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, filler dan aspal dengan perbandingan tertentu yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Aspal penetrasi 60/70 digunakan pada jalan dengan volume lalu lintas yang tinggi dan pada daerah dengan cuaca iklim yang panas. Pengujian Marshall dilakukan pada campuran HRS-WC tanpa penggunaan serat ijuk untuk menentukan nilai KAO. KAO merupakan besarnya nilai kadar aspal pada campuran. KAO yang didapat yang akan digunakan untuk pengujian marshall dengan tambahan serat ijuk dengan durasi waktu perendaman 30 menit dan 24 jam. Hasil penelitian menggunakan nilai KAO 6,78% dengan metode marshall menunjukkan semakin banyak kadar serat ijuk yang ditambahkan maka nilai kepadatan, stabilitas, VFB, Marshall Qoutient akan meningkat dan nilai flow, VMA, VIM akan menurun. Sedangkan perbandingannya adalah pada nilai kepadatan, stabilitas, VFB, Marshall Qoutien penggunaan serat ijuk 0,1% - 0,4% lebih tinggi dari campuran tanpa menggunakan serat ijuk (0%) dan pada nilai flow, VMA, VIM penggunaan serat ijuk 0,1% - 0,4% lebih rendah dari campuran tanpa menggunakan serat ijuk (0%).

Kata Kunci : Serat Ijuk, HRS-WC, Aspal pen 60/70, KAO, Parameter Marshall

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada:

Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang.

1. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Sri Santi L. M. F. Seran, ST, Msi. Selaku dosen pembimbing II yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua pihak yang selalu mendukung dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2019

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu	I-4

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Metode Marshall Test.....	II-1
2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur	II-1
2.2.1 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-2
2.2.2 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-3
2.2.3 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	II-3
2.2.4 Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	II-4
2.3 Bahan Campuran Beton Aspal	II-4
2.3.1 Aspal	II-6
2.3.2 Agregat	II-7
2.3.2.1 Agregat Kasar	II-8
2.3.2.2 Agregat Halus	II-8
2.3.3 Filler / Bahan Pengisi	II-9
2.3.4 Bahan Aditif Serat Ijuk.....	II-10
2.4 Lapisan Tipis Aspal Beton HRS-WC	II-11
2.5 Gradasi Agregat Campuran	II-13
2.6 Karakteristik Beton Aspal	II-15
2.6.1 Stabilitas	II-15
2.6.2 Kelenturan (Fleksibilitas)	II-16

2.6.3 Durabilitas (Keawetan)	II-17
2.6.4 Impermeabilitas.....	II-17
2.6.5 Ketahanan Kelelahan (Fatigue Resistance)	II-17
2.6.6 Kemudahan Pelaksanaan	II-18
2.6.7 Tahan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	II-18
2.7 Kadar Aspal	II-18
2.7.1 Penentuan Kadar Aspal Rencana	II-19
2.7.2 Penentuan Kadar Aspal Optimum	II-19
2.8 Karakteristik Marshall.....	II-19
2.8.1 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter Marshall.....	II-22
2.8.2 Volumetrik Campuran Beraspal.....	II-23
2.9 Pengujian Analisa Campuran HRS-WC	II-24
2.9.1 Parameter Perhitungan Metode Marshall	II-24
2.9.2 Hasil Bagi Marshall	II-29
2.10 Standar Rujukan	II-29

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Umum.....	III-1
3.2 Teknik Pengumpulan Data	III-1
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	III-1
3.4 Proses Penelitian	III-2
3.4.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
3.4.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	III-3
3.4.2.1 Pengambilan dan Persiapan Material.....	III-3
3.4.2.2 Pengujian Material	III-3
3.4.2.3 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan.....	III-5
3.4.2.4 Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb).....	III-5
3.4.2.5 Rancangan Benda Uji Dengan Kadar Aspal Rencana (Pb)	III-5
3.4.2.6 Marshall Test	III-5
3.4.2.7 Analisa Parameter Marshall dan Penentuan Kadar Aspal Optimum	III-6
3.4.2.8 Rancangan Benda Uji dengan Penambahan Serat Ijuk 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4% Untuk Waktu Perendaman 30 menit dan 24 jam.....	III-6
3.4.2.9 Marshall Test	III-6
3.4.2.10 Analisa Parameter Marshall Akibat Pengaruh Penggunaan Serat Ijuk.....	III-6

3.4.2.12 Kesimpulan	III-6
---------------------------	-------

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan dan Persiapan Material.....	IV-1
4.1.1 Kronologis Pengambilan Data.....	IV-1
4.1.2 Data	IV-1
4.2 Analisis Data.....	IV-2
4.2.1 Pengujian Agregat Kasar	IV-2
4.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan	IV-2
4.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-3
4.2.1.3 Pengujian Abrasi.....	IV-5
4.2.2 Pengujian Agregat Halus	IV-6
4.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan	IV-6
4.2.2.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	IV-8
4.2.3 Pengujian Filler/Bahan Pengisi	IV-11
4.2.3.1 Pengujian Analisa Saringan	IV-11
4.2.4 Rancangan Gradasi Proporsi Agregat Gabungan	IV-12
4.2.5 Penentuan Kadar Aspal Rencana.....	IV-15
4.2.6 Rancangan Benda Uji dengan Kadar Aspal Rencana.....	IV-16
4.2.7 Pengujian Marshall	IV-17
4.2.8 Analisa Parameter Marshall.....	IV-18
4.2.8.1 Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-23
4.2.9 Rancangan Benda Uji Tanpa Penambahan serat Ijuk, dan Dengan Penambahan Serat Ijuk.....	IV-24
4.2.10 Marshall Test	IV-24
4.2.11 Analisa Parameter Marshall Akibat Pengaruh penambahan Serat Ijuk, dan Perbandingan Penggunaan Material Murni dengan Material Yang Menggunakan Bahan Tambah Serat Ijuk	IV-25
4.2.12 Analisa Nilai Durabilitas	IV-35
4.2 Pembahasan.....	IV-37

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
5.1 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu.....	I-4
Tabel 2.1 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Beton Aspal	II-5
Tabel 2.2 Ketentuan-ketentuan untuk Aspal Keras	II-7
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Kasar	II-8
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Halus	II-9
Tabel 2.5 Persyaratan HRS untuk Kepadatan Lalu Lintas Berat	II-13
Tabel 2.6 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal.....	II-14
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	III-1
Tabel 4.1 Hasil Pengujian analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 3/4	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 1/2	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 3/4	IV-3
Tabel 4.4 Lanjutan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 3/4.....	IV-4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1/2	IV-4
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Abrasi	IV-5
Tabel 4.7 Hasil Pengujian analisa Saringan Agregat Halus Pasir Alam.....	IV-6
Tabel 4.8 Hasil Pengujian analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	IV-7
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu.....	IV-8
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir Alam	IV-8
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Analisa Saringan Filler/Bahan Pengisi	IV-12
Tabel 4.12 Rekap Gradasi Individu	IV-13
Tabel 4.13 Kombinasi atau Penggabungan Agregat	IV-14
Tabel 4.14 Hasil Persen Lolos Gabungan.....	IV-14
Tabel 4.15 Formula Campuran Rencana	IV-17
Tabel 4.16 Formula Campuran Rencana dengan Aspal.....	IV-17
Tabel 4.17 Hasil pengujian Marshall	IV-17
Tabel 4.18 Kebutuhan Material Rencana Benda Uji Tanpa Penambahan Serat Ijuk, dan Dengan Penambahan Serat Ijuk.....	IV-24
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Marshall dengan Waktu Perendaman 30 Menit.....	IV-24
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Marshall dengan Waktu Perendaman 24 Jam.....	IV-25
Tabel 4.21 Perhitungan Nilai Kekuatan Marshall Sisa	IV-36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Lapis Perkerasan Jalan Raya	II-2
Gambar 2.2 Volumetrik Campuran Beraspal.....	II-23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan	IV-15
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan	IV-18
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VIM.....	IV-19
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VMA	IV-19
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan VFB	IV-20
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas.....	IV-21
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Flow.....	IV-22
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal dan Marshall Qoutient	IV-22
Gambar 4.9 Grafik Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	IV-23
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap Kepadatan.....	IV-25
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap Stabilitas	IV-27
Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap Flow	IV-28
Gambar 4.13 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap VIM	IV-29
Gambar 4.14 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap VMA.....	IV-31
Gambar 4.15 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap VFB.....	IV-33
Gambar 4.16 Grafik Pengaruh Penggunaan Material Tanpa Serat Ijuk, dan Material Dengan Tambahan Serat Ijuk Terhadap Marshall Qoutient	IV-34
Gambar 4.17 Grafik Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Durabilitas.....	IV-36