

TUGAS AKHIR
PENGARUH *FILLER* ABU ARANG TEMPURUNG KELAPA TERHADAP
CAMPURAN BETON ASPAL LAPIS AUS (AC-WC) DENGAN METODE
UJI *MARSHALL*

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata (S – 1)



Disusun Oleh :

Riyandika Prihatiyanto Jambak



41116010039

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, MStr., IPU

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PENGARUH FILLER ABU ARANG TEMPURUNG
KELAPA TERHADAP CAMPURAN BETON LAPIS AUS
(AC-WC) DENGAN UJI *MARSHALL*

Disusun oleh :

Nama : RIYANDIKA PRIHATIYANTO JAMBAK
NIM : 41116010039
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** sidang sarjana pada tanggal 8 September 2022

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji




Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, MStr., IPU

Mukhlisya Dewi Ratna Putri, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIYANDIKA PRIHATIYANTO JAMBAK
Nomor Induk Mahasiswa : 41116010039
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

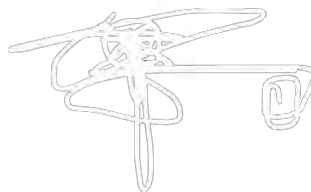
Jakarta, 5 September 2022

Yang memberikan pernyataan



Riyandika P.J.
.....
Riyandika P.J.

UNIVERS
MERCU BUANA



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta dengan baik dan tepat waktu serta sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Tugas Akhir ini berjudul “Pengaruh *Filler* Abu Arang Tempurung Kelapa Terhadap Campuran Beton Aspal Lapis Aus (AC-WC) dengan Metode Uji *Marshall*”. Tugas Akhir ini membahas tentang pengaruh penggunaan limbah arang tempurung kelapa sebagai filler terhadap karakteristik campuran Laston AC-WC.

Tugas akhir ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa bantuan, dukungan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala berkat, rahmat, dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan proposal tugas akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua yang tidak pernah lelah memberikan doa, dorongan, dan semangat selama penyusunan laporan proposal ini.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, MStr., IPU. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
5. Pratiwi Iswandari, Rizky Zulkifli Syukur, Destia Ayu Dwi Asuci, Yudha Satya Pratama, Anggada Krisnayana, Taufik Khairullah, Friska, nana. Terimakasih

telah membantu memberikan bantuan, motivasi, dan saran selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Teman-teman mahasiswa/I Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan support system untuk penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan selama masa tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis memohon maaf jika banyak kekurangan ataupun kesalahan yang dilakukan selama penelitian maupun saat penulisan Tugas Akhir. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Jakarta, 05 September 2022



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DARTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkerasan Jalan.....	II-1
2.2 Perkerasan Lentur	II-3
2.2.1 Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-5
2.2.2 Lapisan Fondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II-7
2.2.3 Lapisan Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>).....	II-8
2.2.4 Lapisan Tanah Dasar	II-8
2.3 Agregat	II-9
2.4 Aspal	II-16
2.5 Semen <i>Portland</i>	II-25

2.6 Tempurung Kelapa	I-26
2.7 Marshall Test.....	II-27
2.8 Kerangka Berfikir	II-30
2.9 Peneliti Terdahulu.....	II-31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum	III-1
3.2 Acuan Normatif	III-4
3.3 Penentuan Kadar Aspal Optimum	III-5
3.4 Bahan – bahan.....	III-6
3.5 Pengujian Material Agregat.....	III-6
3.5.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	III-6
3.5.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	III-8
3.5.3 Keausan Agregat Dengan Mesin <i>Los Angles</i>	III-10
3.6 Pengujian Bahan Semen Pengisi (<i>Filler</i>).....	III-11
3.7 Pengujian Bahan Serbuk Arang Tempurung Kelapa (<i>Filler</i>)	III-11
3.8 Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	III-11
3.8.1 Uji Titik Lembek	III-12
3.8.2 Uji Titik Nyala dan Titik Bakar	III-13
3.8.3 Uji Berat Jenis dan Tar	III-14
3.8.4 Uji Dktilitas.....	III-15
3.8.5 Uji Viskositas.....	III-16
3.8.6 Uji Mix Design	III-17
3.8.7 Uji Campuran Aspal dengan Uji <i>Marshall</i>	III-19
3.8.8 Uji Perendaman <i>Marshall</i>	III-21

BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA

4.1 Umum.....	IV-1
4.2 Pengujian Agregat	IV-1
4.2.1 Pengujian Agregat Kasar.....	IV-1
4.2.2 Pengujian Agregat Halus.....	IV-2

4.2.3 Pengujian Agregat dengan Mesin Los Angeles	V-4
4.3 Pengujian <i>Filler</i>	IV-4
4.3.1 Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-5
4.3.2 Pengujian Berat Jenis Abu Arang Tempurung Kelapa	IV-5
4.4 Pengujian Aspal	IV-5
4.4.1 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	IV-6
4.4.2 Pengujian Penetrasi Aspal.....	IV-6
4.4.3 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	IV-7
4.4.4 Pengujian Titik Lembek Aspal.....	IV-8
4.4.5 Pengujian Daktilitas Aspal	IV-9
4.5 Mix Design Kadar Aspal Optimum.....	IV-10
4.6 Pengujian <i>Marshall</i>	IV-11
4.7 Pengujian Durabilitas Standar	IV-15
4.7.1 Pengujian <i>Marshall</i> 30 menit	IV-15
4.7.2 Pengujian <i>Marshall</i> 60 menit	IV-18
4.8 IKS (Indeks Kekuatan Sisa).....	IV-21
4.9 Resume Hasil Penelitian	IV-22
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-11
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka - 1
LAMPIRAN.....	Lampiran - 1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Utama Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur.....	I-3
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Kasar.....	II-10
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus.....	II-11
Tabel 2.4 Gradasi Untuk Campuran Aspal.....	II-13
Tabel 2.5 Persyaratan SNI Penetrasi 60/70	II-25
Tabel 2.6 Komposisi Kimia Semen Portland.....	II-26
Tabel 2.7 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa.....	II-27
Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu.....	II-31
Tabel 3.1 Acuan Normatif.....	III-4
Tabel 3.2 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC).....	III-4
Tabel 3.3 Gradasi Agregat Untuk Menentukan Jumlah <i>Filler</i>	III-5
Tabel 3.4 Jumlah Benda Uji Mendapatkan KAO.....	III-6
Tabel 3.5 Jumlah Benda Uji <i>Filler</i> Abu Tempurung Kelapa Dengan KAO	III-6
Tabel 4.1 Hasil pengujian dengan mesin <i>Los Angeles</i>	IV-4
Tabel 4.2 Hasil pengujian Titik nyala dan Titik bakar	IV-7
Tabel 4.3 Hasil pengujian Titik Lembek Aspal.....	IV-8
Tabel 4.4 Hasil pengujian Daktilitas Aspal	IV-9
Tabel 4.5 Kebutuhan Agregat dan Aspal untuk menentukan KAO.....	IV-10
Tabel 4.6 Hasil uji <i>Marshall</i> dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-11
Tabel 4.7 Hasil uji <i>Marshall</i> dengan <i>Filler</i> Abu arang tempurung kelapa dan semen <i>Portland</i> perendaman 30 menit.....	IV-15
Tabel 4.8 Hasil uji <i>Marshall</i> dengan <i>Filler</i> Abu arang tempurung kelapa dan semen <i>Portland</i> perendaman 60 menit.....	IV-18
Tabel 4.9 Pengujian Nilai Indeks Kekuatan Sisa.....	IV-22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur.....	I-4
Gambar 2.1 Macam – Macam Gradasi Agregat	II-12
Gambar 2.3 Komponen Campuran Beraspal Secara Volumetrik	II-29
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir.....	II-30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-3
Gambar 4.1 Grafik VIM dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-12
Gambar 4.2 Grafik VMA dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-12
Gambar 4.3 Grafik VFA dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-13
Gambar 4.4 Grafik Stabilitas dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-13
Gambar 4.5 Grafik Kelelehan dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-14
Gambar 4.6 Grafik <i>Marshall Quotient</i> dengan <i>filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-14
Gambar 4.7 Grafik Kadar Aspal Optimum.....	IV-15
Gambar 4.8 Grafik VIM dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-15
Gambar 4.9 Grafik VMA dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-16
Gambar 4.10 Grafik VFA dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-16
Gambar 4.11 Grafik Stabilitas dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-17
Gambar 4.12 Grafik Kelelehan dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-17
Gambar 4.13 Grafik <i>MQ</i> dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-18
Gambar 4.14 Grafik VIM dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-19
Gambar 4.15 Grafik VMA dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-19
Gambar 4.16 Grafik VFA dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-20
Gambar 4.17 Grafik Stabilitas dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-20
Gambar 4.18 Grafik Kelelehan dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-21
Gambar 4.19 Grafik <i>MQ</i> dengan <i>filler</i> ATK dan Semen <i>Portland</i>	IV-21