

TUGAS AKHIR

**PENGARUH *FILLER* SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADA
PERKERASAN JALAN DENGAN UJI *MARSHALL* MENGGUNAKAN SISTEM
WARM MIX PADA CAMPURAN AC-WC**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

RIFDA KURNIA VIANDINI

41113010067

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Nunung Widiyaningsih, Dipl, Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester: Genap

Tahun Akademik: 2016/2017

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

Judul Tugas Akhir : PENGARUH *FILLER* SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADA PERKERASAN JALAN DENGAN UJI *MARSHALL* MENGGUNAKAN SISTEM *WARM MIX* PADA CAMPURAN AC-WC

Disusun oleh

:

Nama

: Rifda Kurnia Viandini

NIM

: 41113010067

Jurusan / Program Studi

: Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 18 Juli 2017

Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Ir. Nunung Widyaningsih. Dipl. Eng.


Jakarta, 03 Agustus 2017

Mengetahui,
Ketua Penguji

Muhammad Isradi, ST, MT.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Acep Hidayat, ST, MT.

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Judul Tugas Akhir : PENGARUH *FILLER* SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADA PERKERASAN JALAN DENGAN UJI *MARSHALL* MENGGUNAKAN SISTEM *WARM MIX* PADA CAMPURAN AC-WC

Disusun Oleh :

Nama : Rifda Kurnia Viandini

NIM : 41113010067

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya asli bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain, kecuali telah dicantumkan sumber referensinya. 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 dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 03 Agustus 2017

Yang memberikan pernyataan



Rifda Kurnia Viandini

NIM : 41113010067

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNYA sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini. Tak lupa juga shalawat dan salam saya panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan jalan kebaikan. Adapun judul tugas akhir/skripsi ini yaitu : **“Pengaruh Filler Serbuk Kaca Dan Abu Sekam Pada Perkerasan Jalan Dengan Uji Marshall Menggunakan Sistem Warm Mix Pada Campuran AC-WC”**.

Adapun penyusunan tugas akhir/skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat akademi dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan yang membantu terselesaikannya tugas akhir/skripsi ini, khususnya kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan karunianya sehingga saya bisa mengerjakan tugas akhir ini dengan tuntas.
- Orang tua saya Bapak Saduni dan Ibu Neneng Sri Mulyanah yang selalu memberikan doa restu serta dukungan material dan moral hingga saat ini.
- Adik-adik saya tercinta Shella, Nayla, Rakan, dan Quaneisya yang selalu memberikan dukungan kepada saya.
- Bapak Acep Hidayat ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
- Ibu Ika Sari Damayanthi Sebayang ST, MT., selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

- Dr. Ir. Nunung Widiyaningsih, Dipl, Eng., sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikirannya serta memberikan pengarahan kepada saya selama mengerjakan tugas akhir/skripsi ini.
- Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT., selaku dosen pembimbing akademik yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan informasi akademik selama saya menjalani studi di Universitas Mercu Buana.
- Bapak Ponimin selaku kepala laboratorium uji bahan konstruksi Universitas Mercu Buana yang selalu membimbing dalam penelitian.
- Seluruh Staf Pengajar Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran yang dapat bermanfaat kelak.
- Seluruh Karyawan Tata Usaha dan Ruang Praktikum Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu saya.
- Teman-teman Teknik Sipil Anastasia, Rahmansyah, Budi, Bazli, Dimas, Endah, Fauzi, Fidi, Hanan, Hasria, Liani, Meliana, Najwa, Abang Tito, Rezky, Yoga, Juliade dan lain-lain yang tidak bisa kami sebutkan satu-satu yang telah memberikan semangat dan masukan selama penyusunan tugas akhir.
- Teman-teman SMA, Lisna, Evil, Mevya, Aldi, dan Eki atas segala doa, nasihat, dan dukungan kepada saya.
- Teman seperjuangan asistensi Hasria, Budi, dan Yoga yang saling memberikan dukungan agar selalu semangat dalam mengerjakan tugas akhir/skripsi.
- Untuk teman-teman angkatan 2013 Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritik kepada saya.

Akhir kata saya menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat membantu sekali bagi saya untuk membuat yang lebih baik lagi kedepannya nanti. Semoga tugas akhir/skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Wassalammu'alaikum, Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK.....i

KATA PENGANTAR.....ii

DAFTAR ISI.....v

DAFTAR GAMBAR.....ix

DAFTAR TABEL.....xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....I-1

1.2 Identifikasi Masalah.....I-3

1.3 Perumusan Masalah.....I-4

1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....I-4

1.5 Manfaat Penelitian.....I-5

1.6 Pembatasan Dan Ruang Lingkup Masalah.....I-5

1.7 Sistematika Penulisan.....I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkerasan Jalan.....II-1

2.2 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan.....II-3

2.3 Sifat Perkerasan Lentur Jalan.....II-8

2.4 Standar Pengujian.....II-10

2.5 Bahan Penelitian.....II-11

2.6 Agregat dan Karakteristiknya.....II-12

2.6.1 Jenis-jenis Agregat.....	II-14
2.7 Semen.....	II-17
2.7.1 Sifat-sifat Semen.....	II-17
2.7.2 Jenis-jenis Semen.....	II-18
2.8 Abu Sekam.....	II-18
2.8.1 Sifat Kimiawi Abu Sekam.....	II-19
2.8.2 Abu Sekam Sebagai Bahan <i>Filler</i>	II-20
2.9 Kaca.....	II-21
2.9.1 Kandungan Dalam Kaca.....	II-21
2.9.2 Serbuk Kaca Sebagai Bahan <i>Filler</i>	II-23
2.10 Aspal.....	II-23
2.10.1 Metode Pencampuran Aspal.....	II-28
2.11 Metode Uji <i>Marshall</i>	II-29
2.12 Hipotesa Penelitian.....	II-32
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian.....	III-2
3.2 Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	III-4
3.2.1 Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar.....	III-4
3.2.2 Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	III-10
3.3 Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	III-13
3.4 Pengujian Bahan <i>Filler</i>	III-20
3.4.1 Semen <i>Portland</i>	III-20
3.4.2 Serbuk Kaca.....	III-21
3.4.3 Abu Sekam.....	III-21

3.5 Pengujian Campuran AC-WC.....	III-21
3.5.1 Rancangan Campuran (<i>Mix Desain</i>).....	III-21
3.5.2 Uji <i>Marshall</i> (AASHTO T-245-74).....	III-25
3.6 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	III-30
3.7 Populasi Dan Instrumen Penelitian.....	III-30
3.8 Jadwal Penelitian.....	III-31

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1 Persiapan Material.....	IV-1
4.1.1 Pembuatan Serbuk Kaca.....	IV-1
4.1.2 Pembuatan Abu Sekam.....	IV-2
4.2 Karakteristik Agregat Kasar.....	IV-3
4.2.1 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-3
4.2.2 Keausan (<i>Los Angeles</i>).....	IV-5
4.3 Karakteristik Agregat Halus.....	IV-5
4.3.1 Berat Jenis Agregat Halus.....	IV-5
4.4 Berat Jenis Filler (Semen, Serbuk Kaca dan Abu Sekam).....	IV-6
4.5 Karakteristik Aspal.....	IV-7
4.5.1 Uji Penetrasi.....	IV-8
4.5.2 Berat Jenis Aspal.....	IV-8
4.5.3 Titik Lembek.....	IV-9
4.5.4 Daktilitas.....	IV-9
4.5.5 Titik Nyala dan Titik Bakar.....	IV-10
4.6 Pembuatan Benda Uji.....	IV-12
4.7 Proses Pengujian <i>Marshall</i>	IV-15

4.8 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-16
4.9 Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Campuran AC-WC Dengan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i> , Serbuk Kaca, dan Abu Sekam.....	IV-41
4.10 Analisa Pemeriksaan Fisik Agregat.....	IV-51
4.11 Analisa Pemeriksaan Fisik Aspal.....	IV-52
4.12 Analisa Pemeriksaan <i>Filler</i>	IV-52
4.13 Analisis Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-53
4.14 Pengaruh Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-53
4.15 Pengaruh Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapisan Konstruksi Perkerasan Lentur.....	II-4
Gambar 2.2	Kemampuan Penyelimutan Aspal.....	II-13
Gambar 2.3	Volumetrik Campuran Beraspal.....	II-31
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1	Botol Kaca.....	IV-1
Gambar 4.2	Peleburan Botol Kaca.....	IV-2
Gambar 4.3	Serbuk Kaca Yang Lolos Saringan No.200.....	IV-2
Gambar 4.4	Sekam Padi Yang Telah Dibakar.....	IV-2
Gambar 4.5	Abu Sekam Yang Lolos Saringan No.200.....	IV-3
Gambar 4.6	Material Pembuatan Benda Uji.....	IV-12
Gambar 4.7	Campuran Benda Uji Yang Siap Dicetak.....	IV-13
Gambar 4.8	Proses Pemadatan Benda Uji.....	IV-13
Gambar 4.9	Proses Pengeluaran Benda Uji Dari Cetakan.....	IV-14
Gambar 4.10	Proses Menimbang Berat Benda Uji.....	IV-14
Gambar 4.11	Pengukuran Tinggi dan Diameter Benda Uji.....	IV-14
Gambar 4.12	Proses Menimbang Berat Benda Uji Dalam Air.....	IV-14
Gambar 4.13	Proses Perendaman Benda Uji.....	IV-15
Gambar 4.14	Proses Pengujian <i>Marshall</i>	IV-15
Gambar 4.15	Nilai VMA Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-23
Gambar 4.16	Nilai VMA Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-24
Gambar 4.17	Nilai VMA Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-25

Gambar 4.18	Nilai VMA Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-26
Gambar 4.19	Nilai VIM Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-27
Gambar 4.20	Nilai VIM Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-27
Gambar 4.21	Nilai VIM Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-28
Gambar 4.22	Nilai VIM Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-29
Gambar 4.23	Nilai VFB Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-30
Gambar 4.24	Nilai VFB Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-30
Gambar 4.25	Nilai VFB Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-31
Gambar 4.26	Nilai VFB Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-32
Gambar 4.27	Nilai Stabilitas Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-32
Gambar 4.28	Nilai Stabilitas Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-33
Gambar 4.29	Nilai Stabilitas Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-34
Gambar 4.30	Nilai Stabilitas Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-35
Gambar 4.31	Nilai Kelelahan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-36
Gambar 4.32	Nilai Kelelahan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-36
Gambar 4.33	Nilai Kelelahan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-37
Gambar 4.34	Nilai Kelelahan Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-38
Gambar 4.35	Nilai Kekakuan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-39
Gambar 4.36	Nilai Kekakuan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-39

Gambar 4.37	Nilai Kekakuan Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-40
Gambar 4.38	Nilai Kekakuan Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-41
Gambar 4.39	Nilai VMA Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-43
Gambar 4.40	Nilai VIM Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-44
Gambar 4.41	Nilai VFB Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-45
Gambar 4.42	Nilai Stabilitas Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-46
Gambar 4.43	Nilai Kelelehan Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-46
Gambar 4.44	Nilai Kekakuan Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-47
Gambar 4.45	Grafik KAO Pada <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-48
Gambar 4.46	Grafik KAO Pada <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-49
Gambar 4.47	Grafik KAO Pada <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-49
Gambar 4.48	Grafik KAO Pada 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam	IV-50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lapisan Perkerasan Lentur.....	II-2
Tabel 2.2	Perbedaan Antara Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku.....	II-3
Tabel 2.3	Persyaratan Agregat Kasar.....	II-14
Tabel 2.4	Ketentuan Agregat Halus.....	II-15
Tabel 2.5	Gradasi Agregat Untuk Campuran AC-WC.....	II-16
Tabel 2.6	Jenis-jenis Semen <i>Portland</i>	II-18
Tabel 2.7	Sifat Kimiawi Abu Sekam.....	II-19
Tabel 2.8	Kandungan Kaca.....	II-22
Tabel 2.9	Kandungan Serbuk Kaca.....	II-22
Tabel 2.10	Persyaratan Aspal Pen 60/70.....	II-27
Tabel 3.1	Jumlah Benda Uji Untuk Setiap Variasi Kadar Aspal.....	III-3
Tabel 3.2	Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70.....	III-13
Tabel 3.3	Gradasi Agregat Untuk Campuran Lapis Beton Aspal.....	III-22
Tabel 3.4	Agregat Yang Dibutuhkan Setiap Sampel.....	III-23
Tabel 3.5	Contoh Pengolahan Data Marshall.....	III-27
Tabel 3.6	Spesifikasi Campuran Laston (AC).....	III-29
Tabel 3.7	Jadwal Penelitian.....	III-31
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-4
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Keausan (<i>Los Angeles</i>).....	IV-5
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Berat Jenis Agregat Halus.....	IV-6
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Pengujian Berat Jenis Semen, Serbuk Kaca dan Abu Sekam.....	IV-7

Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Uji Penetrasi.....	IV-8
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Berat Jenis Aspal.....	IV-8
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Titik Lembek.....	IV-9
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Daktilitas.....	IV-10
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Titik Nyala dan Titik Bakar.....	IV-11
Tabel 4.10	Hasil Uji <i>Marshall</i> Dengan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-17
Tabel 4.11	Hasil Uji <i>Marshall</i> Dengan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-17
Tabel 4.12	Hasil Uji <i>Marshall</i> Dengan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-18
Tabel 4.13	Hasil Uji <i>Marshall</i> Dengan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-18
Tabel 4.14	Uji <i>Marshall</i> Dengan Penambahan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-20
Tabel 4.15	Uji <i>Marshall</i> Dengan Penambahan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-21
Tabel 4.16	Uji <i>Marshall</i> Dengan Penambahan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-21
Tabel 4.17	Uji <i>Marshall</i> Dengan Penambahan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-22
Tabel 4.18	Hasil dan Persyaratan Sifat-Sifat Campuran AC-WC Dengan <i>Filler</i> Semen <i>Portland</i>	IV-42
Tabel 4.19	Hasil dan Persyaratan Sifat-Sifat Campuran AC-WC Dengan <i>Filler</i> Serbuk Kaca.....	IV-42
Tabel 4.20	Hasil dan Persyaratan Sifat-Sifat Campuran AC-WC Dengan <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-42
Tabel 4.21	Hasil dan Persyaratan Sifat-Sifat Campuran AC-WC Dengan 50% <i>Filler</i> Serbuk Kaca Dan 50% <i>Filler</i> Abu Sekam.....	IV-43

Tabel 4.22	Perbandingan Hasil Nilai Kadar Aspal Optimum Pada Semua Variasi <i>Filler</i>	IV-51
Tabel 4.23	Hasil Pengujian Agregat.....	IV-51
Tabel 4.24	Hasil Pengujian Aspal.....	IV-52
Tabel 4.25	Hasil Pengujian <i>Filler</i>	IV-52

