

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH CAMPURAN LIMBAH KERAMIK  
SEBAGAI FILLER PADA PERKERASAN AC-WC TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL**



**Disusun oleh:**

**Pradhitya Eka Pratama**

**20170110268**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH CAMPURAN LIMBAH KERAMIK  
SEBAGAI FILLER PADA PERKERASAN AC-WC TERHADAP  
KARAKTERISTIK MARSHALL**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Pradhitya Eka Pratama**

**20170110268**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pradhitya Eka Pratama  
NIM : 20170110268  
Judul : Pengaruh Campuran Limbah Keramik Sebagai *Filler*  
pada Perkerasan *AC-WC* Terhadap Karakteristik  
Marshall

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 25 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



PRADHITYA EKA PRATAMA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Bapak, Mamah, Firman, Fauzi, dan teman-teman untuk selalu memberi perhatian, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti ketika proses dalam mengerjakan tugas akhir saya dengan baik. Semoga hasil yang didapat sesuai dengan doa dan harapan.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabatsahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai KAO pada penelitian dan mengetahui pengaruh serbuk keramik terhadap karakteristik *marshall* pada campuran AC-WC.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dan memberi masukan kepada penyusun.
3. Kedua orang tua yang selalu memberikan arahan dan selalu memberi masukan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman yang telah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 25 Februari 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Pradhitya Eka Pratama', written in a cursive style.

Pradhitya Eka Pratama

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.1.1 Penelitian Terdahulu tentang Aspal Penetrasi 60/70 dan Pengganti Filler dengan Keramik terhadap Campuran AC-WC.....	3
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Jalan.....	7
2.2.2 Perkerasan Jalan .....	7
2.2.3 Perkerasan Kaku.....	8
2.2.4 Perkerasan Lentur.....	8
2.2.5 Perkerasan Komposit ( <i>Composite Pavement</i> ).....	10
2.2.6 Aspal .....	10
2.2.7 <i>Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)</i> .....	14
2.2.8 Agregat.....	15
2.2.9 Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ) .....	17
2.2.10 Keramik.....	17
2.2.11 Metode Pengujian Material .....	17

2.2.12	Metode Pembuatan Benda Uji .....	21
2.2.13	Karakteristik Pengujian <i>Marshall</i> .....	22
2.2.14	Kadar Aspal Optimum .....	25
BAB III. METODE PENELITIAN.....		27
3.1	Lokasi Penelitian.....	27
3.2	Bahan yang Digunakan .....	27
3.3	Alat yang Digunakan.....	28
3.4	Benda Uji .....	32
3.5	Persentasi Hasil .....	32
3.6	Langkah-langkah Pengujian.....	33
3.6.1	Studi Pustaka.....	33
3.6.2	Tahap Persiapan .....	33
3.6.3	Tahap Pemeriksaan Bahan .....	33
3.6.4	Tahap Perencanaan Campuran.....	35
3.6.5	Tahap Pembuatan Benda Uji ( <i>Hot Mix</i> ).....	35
3.6.6	Tahap Pengujian <i>Marshall</i> .....	35
3.7	Metode Pengambilan Data .....	36
3.8	Bagan Alir Penelitian .....	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		38
4.1	Hasil Pengujian Aspal .....	38
4.2	Hasil Pengujian Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	38
4.3	Hasil Pengujian Agregat .....	40
4.4	Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Menggunakan Campuran <i>Filler</i> Keramik .....	41
4.4.1	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan VFA ( <i>Void Filled with Asphalt</i> ) .....	42
4.4.2	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan VMA ( <i>Void in the Mineral Aggregate</i> ).....	43
4.4.3	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan VIM ( <i>Void in the Mix</i> ) .....	44
4.4.4	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan Kelelehan Plastis ( <i>Flow</i> ) .....	46
4.4.5	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan Stabilitas ( <i>Stability</i> ).....	47
4.4.6	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan Kepadatan ( <i>Density</i> ).....	48
4.4.7	Kaitan Kadar <i>Filler</i> Keramik dengan MQ ( <i>Marshall Qoutient</i> ).....	49



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Aspal Keras Penetrasi 60-70 (Bina Marga, 2010 Revisi 3)....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Agregat Kasar (Bina Marga, 2010) .....	15
Tabel 2.3 Spesifikasi Agregat Halus (Bina Marga, 2010) .....	16
Tabel 2.4 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (Bina Marga, 2010 revisi 3).....	25
Tabel 3.1 Benda uji yang digunakan.....	32
Tabel 4.1 Hasil dari Pengujian Aspal 60/70 PT. Pertamina.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Aspal Optimum.....	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian KAO dengan parameternya .....	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus .....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian karakteristik Marshall Campuran Filler Keramik 0% ....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian karakteristik Marshall Campuran Filler Keramik 25%	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian karakteristik Marshall Campuran Filler Keramik 75%	42
Tabel 4.8 Data-Data Nilai VFA (%) .....	42
Tabel 4.9 Data-data nilai VMA (%).....	43
Tabel 4.10 Data-data Nilai VIM (%) .....	45
Tabel 4.11 Data-data Nilai Flow (mm).....	46
Tabel 4.12 Data-data Nilai Stability (kg).....	47
Tabel 4. 13 Data-data Nilai Density.....	48
Tabel 4. 14 Data-data Nilai MQ (kg/mm).....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Aspal Penetrasi 60/70 Lab Jalan Raya UMY .....	27
Gambar 3.2 Agregat Kasar dan Halus.....	27
Gambar 3.3 Compactor .....	28
Gambar 3.4 Marshall Electrical Machine .....	28
Gambar 3.5 Water Bath.....	29
Gambar 3.6 <i>Extruder</i> .....	29
Gambar 3.7 Kompor Listrik.....	29
Gambar 3.8 Saringan.....	30
Gambar 3.9 Mesin Los Angeles.....	30
Gambar 3.10 Oven Agregat .....	30
Gambar 3.11 Timbangan.....	31
Gambar 3.12 Kaliper.....	31
Gambar 3.13 Termometer .....	31
Gambar 3.14 Bagan Alir Penelitian .....	36
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan Nilai VFA.....	43
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan VMA .....	44
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan VIM.....	45
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan Flow.....	46
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan Stability .....	47
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan Density .....	48
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Kadar Filler dengan Marshall Qoutient.....	50

## DAFTAR SINGKATAN

VIM	= ( <i>Void In the the Mix</i> )
VFA	= ( <i>Void Filled with Asphalt</i> )
VMA	= ( <i>Void in the Mineral Agregat</i> )
MQ	= ( <i>Marshall Qoutient</i> )
AC-WC	= ( <i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i> )