

**PENGARUH BUBUK TALK DAN LIMBAH KARBIT
SEBAGAI SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Diploma IV
Perancangan jalan dan jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Alifia Cikha Biyanti (061940111970)

Annisa Rezkiyanni (061940111971)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH BUBUK TALK DAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC



SKRIPSI

Palembang, 15 Juli 2024

Disetujui oleh pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001

Pembimbing II,

Ir. Kosim M.T
NIP.196210181989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001

Menyetujui,

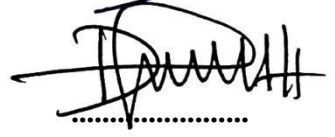
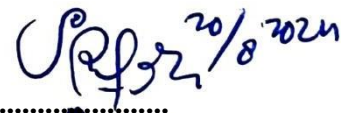
Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan
Jembatan

Ir. Kosim, M.T.
NIP 1962101819890310

**PENGARUH BUBUK TALK DAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI
SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T. NIP. 197402101997022001	
2. Andi Herius, S.T., M.T. NIP. 197609072001121002	
3. Ahmad Syapawi, S.T., M.T. NIP. 196905142003121002	
4. Darma Parbudi, S.T., M.T. NIP. 19760127200501104	
5. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng. NIP. 198212042008122003	
6. Efrilia Rahmadona, S.ST., M.T. NIP. 198904122019032019	
7. Sumiati, S.T., M.T. NIP. 196304051989032002	

PENGARUH BUBUK TALK DAN LIMBAH KARBIT SEBAGAI SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN AC-WC

**Alifia Cikha Biyanti⁽¹⁾, Annisa Rezkiyanni⁽²⁾
Teknik Sipil, Perancangan Jalan dan Jembatan**

ABSTRAK

Campuran aspal beton *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC) adalah salah satu lapisan permukaan pada konstruksi perkerasan lentur jalan raya. Komposisinya terdiri atas : aspal, batu split, pasir dan abu batu. Aspal berfungsi sebagai bahan pengisi ruang kosong yang terdapat di antara susunan agregat kasar, halus, dan filler.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang digunakan sebagai bahan pengisi aspal (*filler*), Stabilitas, Kelelehan (*Flow*), VIM, VMA, VFA, dan MQ pada campuran aspal AC-WC yang menggunakan semen, bubuk talk dan limbah karbit sebagai bahan pengisi (*filler*).

Pengujian Marshall menggunakan KAO 6% dengan variasi semen, bubuk talk dan limbah karbit sebesar 0% Semen ; 100% BTLK, 25% Semen ; 75% BTLK, 50% Semen ; 50% BTLK, 75% Semen ; 25% BTLK, dan 100% Semen ; 0% BTLK.

Dari hasil pengujian ini, dinyatakan bahwa campuran semen, bubuk talk dan limbah karbit dengan perbandingan 75% ; 25% akan meningkatkan stabilitas, *flow*, VFA dan MQ.

Kata Kunci : *Asphalt Concrete Wearing Course*, Kadar Aspal Optimum, Bubuk Talk, Limbah Karbit.

THE EFFECT OF TALC POWDER AND CARBIDE WASTE AS A FILLER SUBSTITUTION ON ASPHALT CONCRETE- WEARING COURSE

Alifia Cikha Biyanti⁽¹⁾, Annisa Rezkiyanni⁽²⁾
Teknik Sipil, Perancangan Jalan dan Jembatan

ABSTRACT

Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) is one of the surface layers in the construction of highway flexible pavement. The composition consists of: asphalt, split stone, sand and stone ash. Asphalt serves as a filler of empty space between coarse, fine, and folder aggregates.

The purpose of this study was to determine the Optimum of Asphalt Content (KAO) value used as a filler, Stability, Flow, VIM, VMA, VFA, and MQ in AC-WC asphalt mixtures using cement, talc powder and carbide waste as fillers.

Marshall testing using 6% Optimum of Asphalt Content (KAO) with variations of cement, talc powder and carbide waste of 0% Cement; 100% BTLK, 25% Cement; 75% BTLK, 50% Cement: 50% BTLK, 75% Cement; 25% BTLK, and 100% Cement; 0% BTLK.

From the results of this test, it was found that a mixture of cement, talc powder and carbide waste in the ratio of 75%; 25% will improve stability, flow, VFA and MQ.

Keyword : Asphalt Concrete Wearing Course, Optimum of Asphalt Content, Talc Powder, Carbide Waste.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Pengaruh Bubuk *Talk* dan Limbah Karbit Sebagai Substitusi *Filler* Pada Campuran AC-WC sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. Beny Bandanadjaja, S.T., M.T. selaku P L T. Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Ibu Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
5. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
6. Bapak Ferri Oktavian, S.T. selaku pembimbing kami di Laboratorium Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Selatan dan staff-staff lainnya yang sudah membantu kami dalam pelaksanaan penelitian.
7. Bapak Bandi Purniawan, S.T. selaku PLP Laboratorium Transportasi yang sudah membantu kami dalam pelaksanaan penelitian di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis juga menyadari bahwa didalam penulisan laporan skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan guna untuk menyempurnakan laporan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 15 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN LEMBAR PENGUJI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	18
1.1. Latar Belakang.....	20
1.2. Rumusan Masalah	20
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	21
1.4. Sistematika Penulisan.....	21
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	23
2.1. Aspal	23
2.1.1. Jenis-jenis aspal	23
2.1.2. Sifat-sifat aspal	25
2.1.3. Tipe aspal panas.....	25
2.1.4. Kadar aspal dalam campuran.....	30
2.1.5. Penetrasi aspal	30
2.1.6. Daktilitas	31
2.1.7. Titik lembek.....	32
2.1.8. Uji <i>Marshall</i>	33
2.2 Karakteristik Perkerasan Jalan.....	35
2.3 Agregat.....	36
2.3.1 Analisa saringan agregat	39

2.3.2	Kekerasan agregat	42
2.3.3	Keausan agregat menggunakan alat Los Angeles	43
2.4	<i>Filler</i>	44
2.5	Susunan Perkerasan Jalan	44
2.6	Bahan Aditif AC-WC.....	46
2.6.1	Jenis limbah B3	47
2.6.2	Limbah karbit (limbah B3).....	48
2.6.3	Kandungan limbah karbit	49
2.6.4	Bubuk talk	49
2.6.5	Bubuk talk sebagai campuran perkerasan jalan	50
2.7	Hasil Penelitian Terdahulu.....	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		54
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	54
3.2.	Tahapan penelitian.....	55
3.3.	Teknik Pengumpulan data	56
3.4.	Lokasi material dan penelitian	57
3.5.	Persiapan Material.....	57
3.6.	Pengujian Material	58
3.6.1.	Pengujian agregat	58
3.6.2.	Pengujian filler	66
3.6.3.	Pengujian aspal.....	70
3.7.	Campuran Aspal dengan Alat Marshall	76
3.8.	Pembuatan Benda Uji	79
3.8.1.	Benda uji campuran aspal normal	79
3.8.2.	Benda uji campuran aspal dengan semen, bubuk talk, dan limbah karbit.....	80
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA		81
4.1	Hasil pengujian material	81
4.1.1	Analisa saringan	81
4.1.2	Bobot isi agregat.....	86
4.1.3	Kadar air	94

4.1.4	Kadar lumpur.....	97
4.1.5	Berat jenis dan penyerapan agregat kasar	100
4.1.6	Berat jenis dan penyerapan agregat halus	104
4.1.7	Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles	107
4.2	Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	109
4.2.1	Penetrasi aspal	109
4.2.2	Titik lembek.....	110
4.2.3	Daktilitas	112
4.2.4	Berat jenis aspal.....	113
4.3	Hasil Pengujian Filler	115
4.3.1	Berat jenis semen.....	115
4.3.2	Berat jenis limbah karbit	116
4.3.3	Berat jenis bubuk talk.....	117
4.4	Gradasi Gabungan Agregat.....	119
4.4.1	Kadar aspal rencana.....	122
4.5	Karakteristik Marshall Mncari KAO	123
4.5.1	<i>Density</i> pada benda uji variasi normal	123
4.5.2	<i>Void in Mineral Aggregate (VMA)</i> pada benda uji variasi normal	124
4.5.3	<i>Void Filler with Asphalt (VFA)</i> pada benda uji variasi normal	125
4.5.4	<i>Void in Mix (VIM)</i> pada benda uji variasi normal	126
4.5.5	Stabilitas pada benda uji variasi normal	127
4.5.6	<i>Flow</i> pada benda uji variasi normal	128
4.5.7	<i>Marshall Quantient (MQ)</i> pada benda uji variasi normal	129
4.6	Kadar Aspal Optimum	131
4.7	Hasil Pengujian Terhadap Benda Uji Variasi <i>Filler</i>	131
4.7.1	<i>Density</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	134
4.7.2	<i>Void in Mineral Aggregate (VMA)</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	134
4.7.3	<i>Void Filler with Asphalt (VFA)</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	136

4.7.4	<i>Void in Mix (VIM)</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	136
4.7.5	Stabilitas pada benda uji variasi <i>filler</i>	138
4.7.6	<i>Flow</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	138
4.7.7	<i>Marshall Quotient (MQ)</i> pada benda uji variasi <i>filler</i>	139
BAB V PENUTUP		142
5.1.	Kesimpulan.....	142
5.2.	Saran.....	142
DAFTAR PUSTAKA.....		144
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	55
Gambar 4.1 Analisa Saringan Menggunakan Alat Penggetar	82
Gambar 4.2 Zona Agregat Halus	87
Gambar 4.3 Memasukkan Agregat	88
Gambar 4.4 Penumbukan Agregat	88
Gambar 4.5 Pengovenan Agregat	95
Gambar 4.6 Pencucian Agregat.....	98
Gambar 4.7 Pengovenan Agregat	98
Gambar 4.8 Penimbangan Bejana.....	102
Gambar 4.9 Penumbukan Agregat	105
Gambar 4.10 Keadaan SSD Agregat.....	105
Gambar 4.11 Memasukkan Agregat ke Dalam Mesin <i>Los Angeles</i>	108
Gambar 4.12 Memasukkan Bola-bola Baja ke Dalam Mesin <i>Los Angeles</i>	108
Gambar 4.13 Penetrasi Aspal	110
Gambar 4.14 Titik Lembek Aspal	112
Gambar 4.15 Penuangan Aspal	113
Gambar 4.16 Pengujian Daktilitas	113
Gambar 4.17 Penuangan Aspal Cair	114
Gambar 4.18 Penimbangan Aspal dan Piknometer.....	114
Gambar 4.19 Memasukkan Filler ke Dalam Le Chatelier	116
Gambar 4.20 Penumbukan.....	117
Gambar 4.21 Memasukkan Filler	117
Gambar 4.22 Memasukkan Bubuk	119
Gambar 4.23 Penimbangan Bubuk dan Air	119
Gambar 4.24 Gradasi Gabungan Agregat	122
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Marshall Benda Uji Normal Terhadap Nilai Density Campuran AC-WC.....	124

Gambar 4.26 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA) Campuran AC-WC.....	125
Gambar 4.27 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai <i>Void Filled with Asphalt</i> (VFA) Campuran AC-WC	126
Gambar 4.28 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai <i>Void in Mix</i> (VIM) Campuran AC-WC	127
Gambar 4.29 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai Stabilitas Campuran AC-WC	128
Gambar 4.30 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai Flow Campuran AC-WC.....	129
Gambar 4.31 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Normal Terhadap Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Campuran AC-WC	130
Gambar 4.32 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dan Penentuan Kadar Aspal Optimum	132
Gambar 4.33 Masak Benda Uji.....	133
Gambar 4.34 Memasukkan Benda Uji.....	134
Gambar 4.35 Penimbangan Benda Uji.....	134
Gambar 4.36 Pengujian Alat <i>Marshall</i>	134
Gambar 4.37 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai <i>Density</i> Campuran AC-WC.....	135
Gambar 4.38 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA) Campuran AC-WC	136
Gambar 4.39 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai <i>Void Filled with Asphalt</i> (VFA) Campuran AC-WC.....	137
Gambar 4.40 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai <i>Void in Mix</i> (VIM) Campuran AC-WC	138
Gambar 4.41 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai Stabilitas Campuran AC-WC.....	139
Gambar 4.42 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Variasi <i>Filler</i> Terhadap Nilai <i>Flow</i> Campuran AC-WC.....	140

Gambar 4.43 Hasil Pengujian *Marshall* Benda Uji Variasi *Filler* Terhadap Nilai
Marshall Quotient (MQ) Campuran AC-WC 141

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar	37
Tabel 2.2 Ketentuan Agregat Halus	38
Tabel 2.3 Ukuran Bukaan Saringan	39
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Beraspal	41
Tabel 3.1 Variasi Benda Uji	80
Tabel 3.2 Perhitungan Benda Uji Normal.....	81
Tabel 3.3 Perhitungan Benda Uji Modifikasi dengan Filler Variasi Serbuk Bubuk Talk dan Limbah Karbit.....	81
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 1/2	83
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat 1/1	84
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	85
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Abu Batu.....	86
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Bobot isi Agregat 1/2.....	90
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Bobot Isi Agregat 1/1.....	92
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Bobot isi Agregat Halus.....	95
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat 1/2.....	96
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat 1/1.....	96
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	97
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar 1/2.....	99
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kadar Lumpur agregat 1/1.....	99
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)	100
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Abu Batu	100
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Berat Jenis Penyerapan Agregat 1/2	102
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Berat Jenis Penyerapan agregat 1/1.....	103
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Berat Jenis Penyerapan Agregat halus (Pasir)	106
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu	107
Tabel 4.19 Keausan Agregat Kasar $\frac{1}{2}$ dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	109
Tabel 4.20 Penetrasi Aspal.....	111

Tabel 4.21 Titik Lembek Aspal.....	112
Tabel 4.22 Daktilitas Aspal	113
Tabel 4.23 Berat Jenis Aspal	115
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	115
Tabel 4.25 Berat Jenis Semen	116
Tabel 4.26 Berat Jenis Limbah Karbit	118
Tabel 4.27 Bubuk Talk.....	120
Tabel 4.28 Spesifikasi AC-WC.....	121
Tabel 4.29 Gradasi Gabungan Agregat	122
Tabel 4.30 Komposisi Campuran.....	131
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Marshall Pada Benda Uji Variasi Normal.....	133
Tabel 4.32 Komposisi <i>Filler</i>	131
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan <i>Marshall</i> Pada Benda Uji Variasi <i>Filler</i>	142

DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 Modulus Halus Butir (MHB)	81
Rumus 4.2 Volume Bejana Silinder	86
Rumus 4.3 Bobot Isi Padat	87
Rumus 4.4 Bobot Isi Gembur	87
Rumus 4.5 Kandungan Air	94
Rumus 4.6 Kadar Air	94
Rumus 4.7 Kandungan Lumpur	97
Rumus 4.8 Kadar Lumpur	97
Rumus 4.9 Berat Jenis Bulk	100
Rumus 4.10 Berat Jenis Permukaan Jenuh (SSD)	101
Rumus 4.11 Penyerapan	101
Rumus 4.12 Berat Jenis Semu	101
Rumus 4.13 Berat Jenis Efektif	101
Rumus 4.14 Keausan Agregat Los Angeles	107
Rumus 4.15 Berat Jenis <i>Filler</i>	117
Rumus 4.16 Kadar Aspal Rencana	122
Rumus 4.17 Kadar Aspal Rencana	122
Rumus 4.18 Kadar Aspal Rencana	122
Rumus 4.19 <i>Density</i>	123
Rumus 4.20 <i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA)	124
Rumus 4.21 <i>Void Filled with Asphalt</i> (VFA)	125
Rumus 4.22 <i>Void in Mix</i> (VIM)	126
Rumus 4.23 Stabilitas	127
Rumus 4.24 <i>Marshall Quantient</i> (MQ)	129

DAFTAR NOTASI

AC	:	<i>Ashpalt Concrete</i>
AC- WC	:	<i>Ashpalt Concrete Wearing Course</i>
AC-BC	:	<i>Ashpalt Concrete Binder Course</i>
ASTM	:	<i>American Standart Testing and Material</i>
BT	:	Bubuk Talk
BTLK	:	Bubuk Talk & Limbah Karbit
KAO	:	Kadar Aspal Optimum
Laston	:	Lapisan Aspal Beton
LK	:	Limbah Karbit
MQ	:	<i>Marshall Quotient</i>
S	:	Semen
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
SSD	:	<i>Saturated Surface Dry</i>
VIM	:	<i>Void in The Mix</i>
VFA	:	<i>Void Filled with Ashpalt</i>
VMA	:	<i>Void in Mineral Agreggate</i>