

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACK</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penggunaan Bubuk Talk pada Campuran Perkerasan Jalan	4
2.2 Penggunaan Bahan Kimia lain pada Campuran Perkerasan Jalan	4
2.3 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	6
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Umum	9
3.2 Karakteristik Material Penyusun Perkerasan	9
3.2.1 Aspal	9
3.2.2 Agregat	11
3.2.3 Gradasi Agregat	12

3.2.4	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	12
3.3	Campuran AC-WC (<i>Asphalt Concrete – Wearing Course</i>)	13
3.4	Karakteristik <i>Marshall Test</i>	15
3.4.1	Stabilitas (<i>Stability</i>)	16
3.4.2	Kelelahan Plastis (<i>Flow</i>)	17
3.4.3	<i>Marshall Quotient (MQ)</i>	17
3.4.4	<i>Void In Material Aggregate (VMA)</i>	18
3.4.5	<i>Void Filled With Asphalt (VFWA)</i>	19
3.4.6	<i>Void In The Mix (VITM)</i>	20
3.4.7	Kepadatan (<i>Density</i>)	21
3.5	<i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	22
3.6	<i>Cantabro Test</i> (Abrasi)	23
BAB IV	METODE PENELITIAN	24
4.1	Metode Penelitian	24
4.2	Metode Pengambilan Sampel	24
4.3	Metode Pengambilan Data	25
4.4	Langkah-Langkah Penelitian	25
4.4.1	Pemeriksaan Bahan	26
4.4.2	Persiapan Alat	27
4.4.3	Perencanaan Campuran Penelitian	28
4.4.4	Pengujian <i>Marshall Standart</i>	38
4.4.5	Pengujian <i>Indirect Tensile Strength (ITS)</i>	39
4.4.6	Pengujian <i>Cantabro</i>	40
4.5	Analisis Data	40
4.6	Metode Penelitian Analisis Statistik	42
4.7	Bagan Alir Metode Penelitian	42
BAB V	HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
5.1	Hasil Pengujian	44
5.1.1	Hasil Pengujian Material	44
5.1.2	Hasil Pemeriksaan Kadar Aspal Optimum (KAO)	45
5.1.3	Desain Kebutuhan Material pada Kadar Aspal Optimum	50

5.2 Analisis dan Pembahasan	54
5.2.1 Karakteristik Material	54
5.2.2 Karakteristik <i>Marshall</i> untuk Menentukan Kadar Aspal Optimum	57
5.2.3 Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran AC-WC pada KAO dengan Menggunakan Bubuk Talk Sebagai <i>Filler</i> Pengganti	68
5.2.4 Karakteristik <i>Indirect Tensile Strength</i> pada Campuran AC-WC	75
5.2.5 Karakteristik <i>Cantabro</i> pada Campuran AC-WC	76
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	78
6.1 Kesimpulan	78
6.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 3.1 Persyaratan Aspal Pen 60/70, Spesifikasi Bina Marga	10
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Kasar	11
Tabel 3.3 Ketentuan Agregat Halus	12
Tabel 3.4 Ketentuan <i>Filler</i>	13
Tabel 3.5 Persyaratan Campuran Laston Aspal	14
Tabel 3.6 Persyaratan Tebal Minimum Campuran Beraspal	15
Tabel 3.7 Gradasi Laston AC-WC	15
Tabel 4.1 Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 0% dan <i>Filler</i> Debu Batu 100%	29
Tabel 4.2 Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 25% dan <i>Filler</i> Debu Batu 75%	30
Tabel 4.3 Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 50% dan <i>Filler</i> Debu Batu 50%	31
Tabel 4.4 Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 75% dan <i>Filler</i> Debu Batu 25%	32
Tabel 4.5 Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 100% dan <i>Filler</i> Debu Batu 0%	33
Tabel 4.6 Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 4,5 %	35
Tabel 4.7 Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 5,0 %	35
Tabel 4.8 Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 5,5 %	36
Tabel 4.9 Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 6,0 %	36
Tabel 4.10 Kebutuhan Agregat pada Kadar Aspal 6,5 %	37
Tabel 4.11 Proporsi <i>Filler</i> pada Tiap Kadar Aspal	37
Tabel 4.12 Jumlah Benda Uji untuk KAO	38
Tabel 4.13 Jumlah Benda Uji untuk Variasi Substitusi <i>Filler</i>	38
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar	44
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Halus	44

Tabel 5.3 Hasil Pengujian <i>Filler</i>	45
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Aspal Pertamina Pen 60/70	45
Tabel 5.5 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Substitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 0%	46
Tabel 5.6 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Substitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 25%	47
Tabel 5.7 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Substitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 50%	47
Tabel 5.8 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Substitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 75%	48
Tabel 5.9 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Substitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 100%	49
Tabel 5.10 Rekapitulasi Kadar Aspal Optimum	49
Tabel 5.11 Rekapitulasi Data Uji Statistika <i>Anova</i> Satu Arah untuk Pengaruh <i>Filler</i> Bubuk Talk terhadap Karakteristik <i>Marshall</i>	50
Tabel 5.12 Rekapitulasi Data Uji Statistika <i>Anova</i> Satu Arah untuk Pengaruh <i>Filler</i> Bubuk Talk terhadap <i>ITS</i> , dan <i>Cantabro</i>	50
Tabel 5.13 Kebutuhan Agregat <i>Filler</i> Bubuk Talk 0% pada KAO 5,595%	51
Tabel 5.14 Kebutuhan Agregat <i>Filler</i> Bubuk Talk 25% pada KAO 5,585%	51
Tabel 5.15 Kebutuhan Agregat <i>Filler</i> Bubuk Talk 50% pada KAO 5,517%	52
Tabel 5.16 Kebutuhan Agregat <i>Filler</i> Bubuk Talk 75% pada KAO 5,491%	52
Tabel 5.17 Kebutuhan Agregat <i>Filler</i> Bubuk Talk 100% pada KAO 5,483%	53
Tabel 5.18 Kebutuhan Aspal dan <i>Filler</i> pada KAO	53
Tabel 5.19 Nilai Stabilitas dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	58
Tabel 5.20 Nilai <i>Flow</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	60
Tabel 5.21 Nilai <i>MQ</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	61
Tabel 5.22 Nilai <i>VMA</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	63
Tabel 5.23 Nilai <i>VFWA</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	64
Tabel 5.24 Nilai <i>VITM</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	66
Tabel 5.25 Nilai <i>Density</i> dengan Variasi Campuran <i>Filler</i> Bubuk Talk	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai Stabilitas	16
Gambar 3.2 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>Flow</i>	17
Gambar 3.3 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>Density</i>	18
Gambar 3.4 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VITM</i>	19
Gambar 3.5 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VFWA</i>	20
Gambar 3.6 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>VWA</i>	21
Gambar 3.7 Grafik Hubungan antara Kadar Aspal dan Nilai <i>MQ</i>	22
Gambar 4.1 Grafik Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 0% dan <i>Filler</i> Debu Batu 100%	29
Gambar 4.2 Grafik Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 25% dan <i>Filler</i> Debu Batu 75%	30
Gambar 4.3 Grafik Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 50% dan <i>Filler</i> Debu Batu 50%	31
Gambar 4.4 Grafik Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 75% dan <i>Filler</i> Debu Batu 25%	32
Gambar 4.5 Grafik Gradasi dengan Proporsi <i>Filler</i> Bubuk Talk 100% dan <i>Filler</i> Debu Batu 0%	33
Gambar 4.6 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	42
Gambar 5.1 Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Subtitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 0%	46
Gambar 5.2 Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Subtitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 25%	47
Gambar 5.3 Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Subtitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 50%	48
Gambar 5.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Subtitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 75%	48
Gambar 5.5 Penentuan Kadar Aspal Optimum pada Subtitusi <i>Filler</i> Bubuk Talk 100%	49

Gambar 5.6 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai Stabilitas untuk Menentukan KAO	58
Gambar 5.7 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Flow</i> untuk Menentukan KAO	60
Gambar 5.8 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>MQ</i> untuk Menentukan KAO	62
Gambar 5.9 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VMA</i> untuk Menentukan KAO	63
Gambar 5.10 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VFWA</i> untuk Menentukan KAO	65
Gambar 5.11 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VITM</i> untuk Menentukan KAO	66
Gambar 5.12 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Density</i> untuk Menentukan KAO	68
Gambar 5.13 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai Stabilitas pada KAO	69
Gambar 5.14 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Flow</i> pada KAO	70
Gambar 5.15 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>MQ</i> pada KAO	71
Gambar 5.16 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VMA</i> pada KAO	72
Gambar 5.17 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VFWA</i> pada KAO	73
Gambar 5.18 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>VITM</i> pada KAO	74
Gambar 5.19 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Density</i> pada KAO	75
Gambar 5.20 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Indirect Tensile Strength</i>	76
Gambar 5.21 Grafik Pengaruh <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk Terhadap Nilai <i>Cantabro</i>	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	82
Lampiran 2 Pemeriksaan Kelarutan Aspal Dalam <i>CCL4/TCE</i>	83
Lampiran 3 Pemeriksaan Daktilitas	84
Lampiran 4 Titik Nyala & Titik Bakar Aspal	85
Lampiran 5 Pemeriksaan Penetrasi Aspal	86
Lampiran 6 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	87
Lampiran 7 Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	88
Lampiran 8 Pemeriksaan Berat Jenis <i>Filler</i> Clereng	89
Lampiran 9 Pemeriksaan Berat Jenis <i>Filler</i> Bubuk Talk	90
Lampiran 10 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	91
Lampiran 11 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	92
Lampiran 12 Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	93
Lampiran 13 Pemeriksaan Keausan Agregat	94
Lampiran 14 Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 0%	95
Lampiran 15 Grafik Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 0%	96
Lampiran 16 Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 25%	97
Lampiran 17 Grafik Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 25%	98
Lampiran 18 Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 50%	99
Lampiran 19 Grafik Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 50%	100
Lampiran 20 Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 75%	101

Lampiran 21 Grafik Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 75%	102
Lampiran 22 Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 100%	103
Lampiran 23 Grafik Pengujian <i>Marshall</i> dalam Mencari KAO Kadar <i>Filler</i> Pengganti Bubuk Talk 100%	104
Lampiran 24 Pengujian <i>Marshall</i> dari Hasil KAO	105
Lampiran 25 Pengujian <i>Indirect Tensile Strength</i> dari Hasil KAO	106
Lampiran 26 Pengujian <i>Cantabro</i> dari Hasil KAO	107
Lampiran 27 Lampiran Tabel Konstanta A_0	108
Lampiran 28 Hasil Analisis Stabilitas <i>Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	109
Lampiran 29 Hasil Analisis <i>Flow Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	110
Lampiran 30 Hasil Analisis <i>MQ Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	111
Lampiran 31 Hasil Analisis <i>VMA Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	112
Lampiran 32 Hasil Analisis <i>VFWA Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	113
Lampiran 33 Hasil Analisis <i>VITM Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	114
Lampiran 34 Hasil Analisis <i>Density Marshall</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	115
Lampiran 35 Hasil Analisis <i>ITS</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	116
Lampiran 36 Hasil Analisis <i>Cantabro</i> dengan <i>Anova</i> Satu Arah	117
Lampiran 37 Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Aspal dan <i>Filler</i>	118
Lampiran 38 Gambar Alat Pemeriksaan Kelarutan Aspal dalam TCE/CCL4	119
Lampiran 39 Gambar Alat Pemeriksaan Daktilitas Aspal	120
Lampiran 40 Gambar Alat Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	121
Lampiran 41 Gambar Alat Pemeriksaan Penetrasi Aspal	122
Lampiran 42 Gambar Alat Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	123
Lampiran 43 Gambar Alat Pemeriksaan Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	124
Lampiran 44 Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	125
Lampiran 45 Gambar Alat Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	126
Lampiran 46 Gambar Alat Pemeriksaan Keausan Agregat	127
Lampiran 47 Gambar Alat Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i>	128
Lampiran 48 Gambar Alat Analisis Saringan	129

Lampiran 49 Gambar Alat Pembuatan Sampel Uji	130
Lampiran 50 Gambar Alat Pengujian <i>Marshall</i>	131
Lampiran 51 Gambar Alat Pengujian <i>ITS</i>	132
Lampiran 52 Gambar Alat Pengujian <i>Cantabro</i>	133
Lampiran 53 Gambar Alat Bantu Pengujian	134
Lampiran 54 Gambar Bahan dan Benda Uji Penelitian	135
Lampiran 55 Surat Keterangan Selesai Menggunakan Lab. Jalan Raya	136



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- a = Persentase aspal terhadap batuan (%)
- b = Persentase aspal terhadap campuran (%)
- c = Berat benda uji sebelum direndam (g)
- d = Berat benda uji dalam keadaan jenuh (g)
- e = Berat dalam air (g)
- f = Volume benda uji (cm^3)
- g = Nilai *density* (gr/cc)
- h = Berat jenis maksimum teoritis campuran
- i = Persen aspal terhadap campuran dikalikan berat jenis benda uji dibagi berat jenis aspal (%)
- j = Persentase hasil pengurangan 100 dengan persentase aspal terhadap campuran dikalikan berat jenis isi benda uji dibagi berat jenis agregat (%)
- k = Jumlah kandungan rongga (%)
- l = Nilai *VMA* (%)
- m = Nilai *VFWA* (%)
- n = Nilai *VITM* (%)
- o = Pembacaan arloji stabilitas x kalibrasi alat
- p = Koreksi tebal benda uji
- q = Nilai stabilitas (kg)
- r = Nilai *flow* (mm)
- s = Nilai *Marshall Quotient* (kg/mm)
- ITS* = Kuat tarik tidak langsung (kg/cm^2)
- P_{runtuh} = Beban puncak (kg)
- H = Tinggi rata-rata benda uji (cm)
- A_0 = Konstanta (Tabel A_0 terlampir pada lampiran)
- CT* = Persentase kehilangan berat (%)
- M_0 = Berat sebelum di uji (gr)
- M_i = Berat setelah di uji (gr)