

KATA PENGANTAR



Segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul: Pengaruh Temperatur Pematatan Pada Campuran Beton Aspal (AC-WC) Dengan Bahan Tambah Karet Alam Terhadap Ketahanan Deformasi dan Kuat Tarik Tidak Langsung dengan baik dan lancar. Tesis ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi strata dua untuk memperoleh gelar Magister pada program Magister Teknik Sipil Pasca Universitas Muslim Indonesia, Makassar. Dalam proses penyusunan tesis ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan namun berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penyusunan tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu perkenankan penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Hc. H. Muchtar Nurjaya, S.E., M.Si., selaku Ketua Yayasan Wakaf Universitas Muslim Indonesia Makassar.
2. Prof. Dr. H. Basri Modding, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Muslim Indonesia Makassar.
3. Prof. Dr. H. Sufirman Rahman, S.H., M.H., selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Muslim Indonesia
4. Dr. Ir. Mas'ud SAR, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Pasca Sarjana Universitas Muslim Indonesia Makassar.
5. Prof. Ir. H. Lambang Basri Said, MT., Ph.D, dan Dr. Ir. Andi Alifuddin, ST., MT., IPM., Dosen Pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan

penuh kasih sayang telah memberikan bimbingan, bantuan, dukungan dan motivasi dalam penyusunan Tesis ini.

6. Para Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Magister Teknik Sipil yang telah membekali ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama penulis menuntut ilmu.
7. Orang tua serta keluarga besar kami yang senantiasa mendoakan agar kami selalu diberi kekuatan dan kesabaran dalam penyusunan Tesis.
8. Rekan-rekan dan sahabat-sahabat yang senantiasa memberikan dorongan dan bantuan hingga selesainya tugas akhir ini.

Kami berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat, walaupun kami sadari bahwa tesis ini masih memiliki beberapa kekurangan. Kami mengharapkan koreksi dan saran atas kekurangan dari tulisan ini guna untuk penyempurnaan. Akhir kata semoga semua bantuan dan amal baik tersebut mendapatkan limpahan berkah dan anugerah dari Allah SWT. Amin.

Makassar, November 2022

Penulis

Dandy Lagaligo

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
F. Sistem Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Beton Aspal AC - WC (Asphalt Concrete – Wearing Course)	9
1. Pengertian Beton Aspal	9
2. Karakteristik Beton Aspal	10
3. Jenis Beton Aspal	15
B. Material Penyusun Campuran Aspal Beton	16
1. Agregat	17
2. Aspal	20
3. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	27
C. Karet Alam	28
D. Desain Campuran	30
E. Temperatur Pemadatan	32

1. Temperatur	32
2. Pemadatan	35
F. Pengujian Marshall	36
G. Kuat Tarik Tidak Langsung	41
H. Deformasi	43
I. Penelitian terdahulu	46
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat penelitian	48
B. Sumber Data	48
C. Bahan dan alat	48
D. Tahapan Penelitian	50
E. Pengolahan dan Analisa Data	61
F. <i>Flowchart</i> Penelitian	63
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pemeriksaan Material	65
B. Penentuan Kadar Aspal Rencana	67
C. Hasil uji Marshall Test Untuk Penentuan KAO	68
D. Analisis Pengaruh Temperatur pemadatan pada Pengujian Marshall dengan Bahan Tambah Karet Alam	81
E. Hasil Uji <i>Indirect Tensile Strength</i>	93
F. Hasil Uji <i>Wheel Tracking</i>	97
G. Pembahasan	101
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	106
B. Sumber Data	110
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
2.1	Lateks (Karet Alam)	29
2.2	Hubungan antara viskositas dan temperature	34
2.3	Alat Uji Marshall Test	38
2.4	Alat Indirect Tensile Strength	42
3.1	Alat pengujian Marshall Test, perendaman sampel pengujian pada water bath	56
3.2	Alat uji <i>Indirect Tensile Strength</i>	58
3.3	Alat uji <i>Wheel Tracking</i>	59
3.4	Flowchart Penelitian	62

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal.
2.1	Persyaratan Campuran Lapisan Aspal Beton (AC)	15
2.2	Spesifikasi agregat untuk campuran aspal	18
2.3	Spesifikasi agregat kasar	19
2.4	Spesifikasi agregat halus	20
2.5	Spesifikasi bahan pengisi (<i>Filler</i>)	28
2.6	Ketentuan viskositas dan temperatur aspal	34
2.6	Penelitian Terdahulu	46
3.1	Jumlah benda uji penentuan Kadar Aspal Optimum	54
3.2	Jumlah benda uji aspal AC-WC dengan campuran karet alam	54
4.1	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar, Agregat Halus, dan Aspal	65
4.2	Hasil Pemeriksaan Aspal dengan penambahan karet alam	66
4.3	Penggabungan Agregat	66
4.4	Hasil pengujia marshall	69
4.5	Hasil pengujian marshall campuran AC-WC dengan variasi karet alam dengan temperatur pemadatan pada kadar aspal optimum	82
4.6	Hasil uji <i>indirect tensile strength</i>	93
4.7	Hasil uji <i>indirect Wheel tracking</i> Normal	97
4.8	Hasil uji <i>Wheel tracking</i> Normal bahan tambah karet alam	97

DAFTAR GRAFIK

No.	Judul	Hal.
2.1	Persyaratan Campuran Lapisan Aspal Beton (AC)	15
2.2	Spesifikasi agregat untuk campuran aspal	18
2.3	Spesifikasi agregat kasar	19
2.4	Spesifikasi agregat halus	20
2.5	Spesifikasi bahan pengisi (<i>Filler</i>)	28
2.6	Ketentuan viskositas dan temperatur aspal	34
2.6	Penelitian Terdahulu	46
3.1	Jumlah benda uji penentuan Kadar Aspal Optimum	54
3.2	Jumlah benda uji aspal AC-WC dengan campuran karet alam	54
4.1	Gradasi Agregat	67
4.2	Hubungan antara kadar aspal dan stabilitas	70
4.3	Hubungan antara kadar aspal dan flow	71
4.4	Hubungan antara kadar aspal dan VIM	73
4.5	Hubungan antara kadar aspal dan VMA	74
4.6	Hubungan antara kadar aspal dan VFA	76
4.7	Hubungan antara kadar aspal dan Density	77
4.8	Hubungan antara kadar aspal dan MQ	78
4.9	Penentuan Nilai KAO	80
4.10	Hubungan temperatur pemadatan terhadap stabilitas dengan penambahan karet alam	83
4.11	Hubungan temperatur pemadatan terhadap flow dengan penambahan karet alam	85
4.12	Hubungan temperatur pemadatan terhadap VIM dengan penambahan karet alam	86
4.13	Hubungan temperatur pemadatan terhadap VFA	

	dengan penambahan karet alam	87
4.14	Hubungan temperatur pemadatan terhadap VMA dengan penambahan karet alam	88
4.15	Hubungan temperatur pemadatan terhadap Density dengan penambahan karet alam	89
4.16	Hubungan temperatur pemadatan terhadap MQ dengan penambahan karet alam	90
4.17	Penentuan kadar bahan tamah optimum pada variasi temperatur pemadatan terhadap karakteristik Marshall	92
4.18	Hubungan temperatur pemadatan terhadap MQ dengan penambahan karet alam	92
4.19	Hubungan temperatur pemadatan terhadap Indirect Tensile Strength dengan Bahan Tambah Karet Alam	94
4.20	Hubungan temperatur pemadatan terhadap Regangan (ϵ) dengan Bahan Tambah Karet alam	96
4.21	Perbandingan Deformasi campuran AC-WC tiap temperatur pemadatan pada campuran aspal normal dengan campuran aspal karet alam	98
4.22	Stabilitas dinamis campuran AC-WC dengan variasi temperatur pemadatan pada campuran aspal normal dengan campuran aspal karet alam	99
4.23	Laju deformasi campuran AC-WC dengan variasi temperatur pemadatan pada campuran aspal normal dengan campuran aspal karet alam	100

DAFTAR NOTASI

B	: Berat picknometer + air (gram)
Bk	: Berat uji kering oven (gram)
Bt	: Berat picnometer + benda uji SSD + Air (gram)
d	: Diamtere benda uji (mm)
DS	: Stabilitas dinamis (Lintasan/mm)
E	: Modulus elastisitas (Kpa)
Gmb	: Berat jenis curah campuran
Gmm	: Berat jenis maksimum campuran
Gsb	: Berat jenis bulk agregat
h	: Tinggi benda uji (mm)
ITS	: Nilai kuat Tarik tidak langsung (N/mm ²)
KAO	: Kadar aspal optimum (%)
MQ	: Hasil bagi marshall (kg/mm)
P	: Nilai stabilitas (N)
Pb	: Penekatan kadar aspal rencana (%)
RD	: Kecepatan deformasi (mm/menit)
VFA	: Volume pori dalam campuran yang terisi oleh aspal (%)
VIM	: Volume pori dalam campuran padat (%)
VMA	: Volume pori diantara butir agregat didalam campuran (%)
σ	: Tegangan (Kpa)
ϵ	: Regangan

DAFTAR SINGKATAN

AC	: Asphalt Concrete (Aspal beton)
AC-WC	: Asphalt Concrete Wearing Course (Aspal beton lapis Aus)
AC-BC	: Asphalt Concrete Binder Course (Aspal beton lapis antara)
AC-Base	: Asphalt Concrete Base (Aspal beton lapis pondasi)
Laston	: Lapisan aspal Beton
KAO	: Kadar aspal optimum
MQ	: Marshall quotient (Hasil bagi marshall)
Pen	: Penetrasi
VIM	: Void in Mix (persentase rongga dalam campuran)
VMA	: Void In Mineral Agregat (persen rongga terhadap Agregat)
VFA	: Void Filled with Asphalt (persen rongga dalam campuran yang terisi oleh aspal)
ITS	: Indirect Tensile Strength (Uji Kuat Traik Tidak Langsung)
AMP	: Asphalt Mixing Plant
ASTM	: American Society for Testing and Materials
SNI	: Standar Nasional Indonesia