



**PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL *RETONA BLEND*
55 TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL PADA
CAMPURAN ASPHALT CONCRETE – BINDER
COURSE (*AC – BC*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**DANNY ANDRIAN
NIM 081910301036**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Moch. Hisbullah dan ibu Harilis SLS, yang telah memberikan dorongan material dan spiritual serta pengorbanan selama ini yang tak terhitung nilainya. Aku sayang kalian;
2. Kakakku Bayu dan Adikku Benny, terima kasih atas kebersamaan kalian serta keceriaan kalian yang memberi warna saat aku kesepian;
3. Ibu Dr.ir. Entin Hidayah,M.UM dan Bapak Ahmad Hassanuddin S.T.,M.T., yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing selama penelitian;
4. Ibu Sukma dan Ibu ririn yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses pembuatan Tugas Akhir.
5. Saudara – saudara yang telah memberi semangat dan dukungan serta doa untukku;
6. Teman – temanku teknik sipil, khususnya angkatan 2008. Kalian adalah inspirasiku;
7. Almamaterku Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas jember;

MOTTO

Setiap ilmu pasti ada permulaannya tetapi tidak ada pengakhirannya. Kita harus menyadari dan mengakui bahwa apa yang kita ketahui dari ilmu-ilmu jauh lebih sedikit daripada yang tidak kita ketahui.

(Ulama)

Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil

(Mario Teguh)

**Sukses bukan kunci kebahagiaan. Kebahagiaan adalah kesuksesan
Cintai apa yang anda lakukan, dengan berusaha pasti akan berhasil.**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

nama : Danny Andrian

NIM : 081910301036

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Pengaruh Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Terhadap karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun, serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juni 2012

Yang menyatakan,

Danny Andrian

NIM. 081910301036

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN ASPAL RETONA BLEND 55 TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL PADA CAMPURAN ASPHALT
CONCRETE-BINDER COURSE (AC-BC)**

Oleh :

Danny Andrian
NIM. 081910301036

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Hassanudin, ST.,MT

Dosen Pembimbing Anggota : Dr.ir. Entin Hidayah,M.UM

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Terhadap karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 19 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Jojok Widodo S., ST., MT.
NIP 19720527 200003 1 001

Ahmad Hasanuddin, ST., MT.
NIP 19710327 199803 1 003

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M. UM.
NIP 19661215 199503 2 001

Syamsul Arifin, ST., MT.
NIP 19690709 199802 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Terhadap karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC); Danny Andrian, 081910301036; 2012: 99 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Retona merupakan nama produk ekstraksi batuan aspal dari Pulau Buton, Campuran pada retona terdiri dari 20% aspal Buton dicampur 80% aspal minyak konvensional, bisa dari Pertamina maupun dari Shell (Pen) 60-70 menghasilkan Retona Blend 55. Retona Blend berfungsi sebagai aspal dan pengisi rongga dalam campuran beraspal diharapkan kinerja campuran beraspal panas dapat mengantisipasi kerusakan dini yang terjadi pada ruas-ruas jalan yang melayani beban lalu-lintas berat dan temperatur tinggi. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Retona Blend 55* dengan aspal pen 60/70 sebagai pembandingnya pada rancangan campuran AC-BC terhadap karakteristik *Marshall*. Karakteristik *Marshall* meliputi kepadatan (*density*), VMA (*voids in mineral aggregate*), VFA (*voids filled with asphalt*), VIM (*voids in the mix*), stabilitas (*stability*), kelelahan (*flow*), dan *Marshall Quotient* (MQ). Dalam penelitian ini digunakan Retona Blend 55 dari kadar 10%-100% dengan interval 10%. Hasil Karakteristik *Marshall* menunjukkan pada rata-rata ketujuh parameter karakteristik *Marshall* memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Perhitungan analisa pertama menggunakan metode regresi dan uji F. Selanjutnya satu per satu variasi penggunaan Retona Blend 55 dibandingkan dengan aspal penetrasi untuk mengetahui pengaruh penggunaannya. Hasil analisa dapat diketahui pada setiap penambahan kadar retona memiliki pengaruh perbedaan secara nyata tujuh karakteristik *Marshall* pada campuran kadar 100% *Retona Blend 55* terutama pada nilai karakteristik Stabilitas, VMA dan Density.

Kata kunci : AC-BC, *Retona Blend 55*, *Karakteristik Marshall*.

SUMMARY

Effect of Use of Asphalt Retona Blend In 55 Toward the Characteristics of Marshall Asphalt Concrete Mixture, Binder Course (AC-BC); Danny Andrian, 081 910 301 036; 2012: 99 Page: Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Retona is the name of the product from the extraction of rock asphalt of Buton island, the mixture consisting of 20% retona Buton asphalt bitumen mixed with 80% of conventional oil could come from Pertamina and from Marshall (Pen) 60-70 produces Retona Blend 55. Blend Retona serves as a cavity filler in asphalt and asphalt mix hot asphalt mixture performance is expected to be able to anticipate the damage that occurs early in the streets that serve the heavy traffic loads and high temperatures. So the study was conducted to determine the effect of the use of asphalt Retona Blend 55 with pen 60/70 as a comparison to the mix design characteristics of the AC-BC against Marshall. Marshall characteristics include the density (density), VMA (voids in mineral aggregate), VFA (voids filled with asphalt), VIM (voids in the mix), stability (stability), melting (flow), and Marshall Quotient (MQ). This study used Retona Blend 55 from levels 10% -100% with 10% interval. Marshall showed the characteristic results of the average characteristics of the seven parameters Marshall meet predetermined specifications. The first calculation using the method of regression analysis and F test The next one by a variation of the use of Retona Blend 55 compared with the penetration bitumen to determine the effect of its use. Analysis results can be seen on each additional level of retona have markedly different effects characteristic of Marshall on a mixture of seven levels of 100% Retona Blend 55 mainly on the characteristics of stability, VMA, and Density.

Key word: *AC-BC, Retona Blend 55, Characteristics of Marshall.*

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : *Pengaruh Penggunaan Aspal Retona Blend 55 Terhadap karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan keharibaan Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan beliau, kita berada dalam tuntutan risalah suci. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

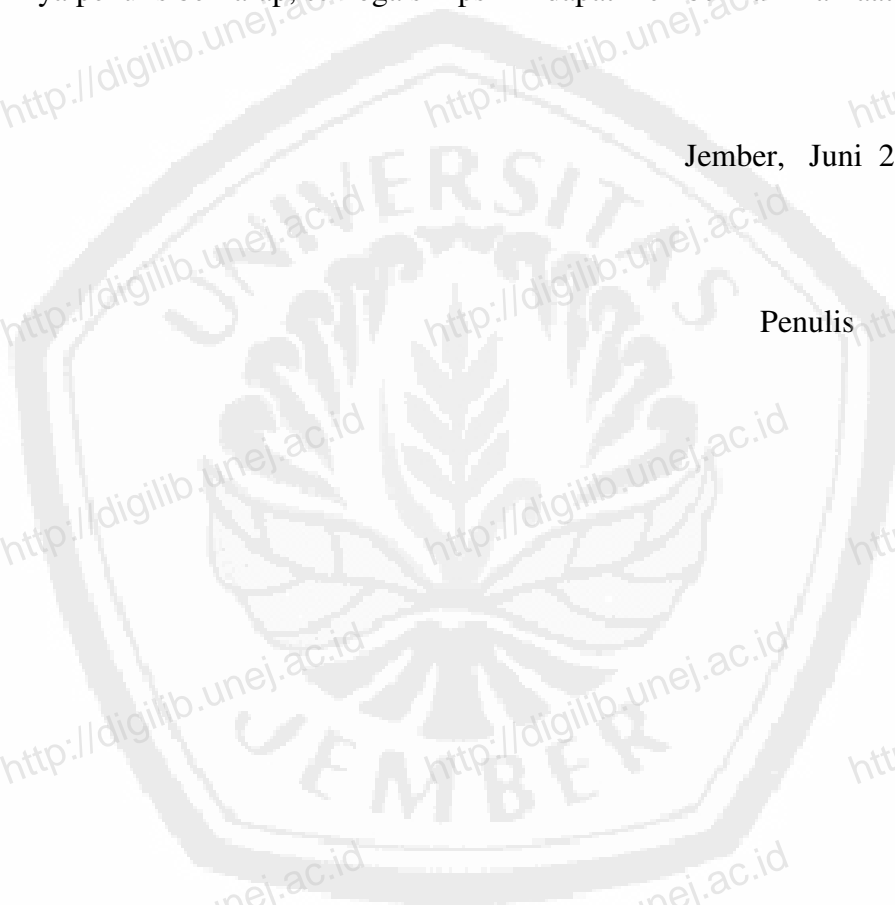
1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jajok Widodo S., ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember dan dosen penguji ;
3. M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
4. Ahmad Hasanuddin., ST., MT. selaku dosen pembimbing akademik dosen pembimbing I;
5. Dr.Ir. Entin Hidayah, M. UM. selaku dosen pembimbing akademik dosen pembimbing II;
6. Syamsul Arifin., ST., MT. selaku dosen penguji;
7. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendo'akan, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya selama ini hingga saya dapat menuntut ilmu sampai di Perguruan Tinggi sampai selesai;
8. Kakak dan adik tercinta yang senantiasa memberi motivasi dalam penyusunan skripsi ini;
9. Vipril, Ona, Dina, Hasan, Oky, Imun, Dimas, Danny, Ranto, Aga, Azkal, Adi

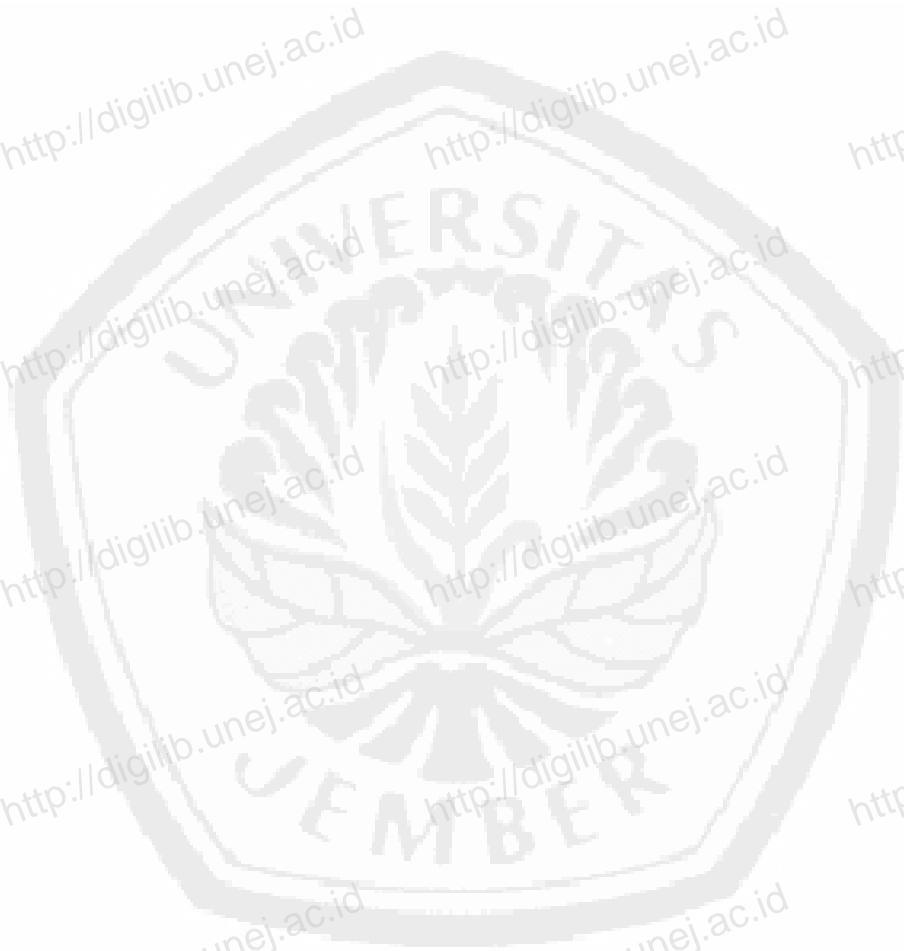
- dan Handoko yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini;
10. Teman-teman Sipil 2008 yang tiada hentinya memberi semangat;
 11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, Juni 2012

Penulis





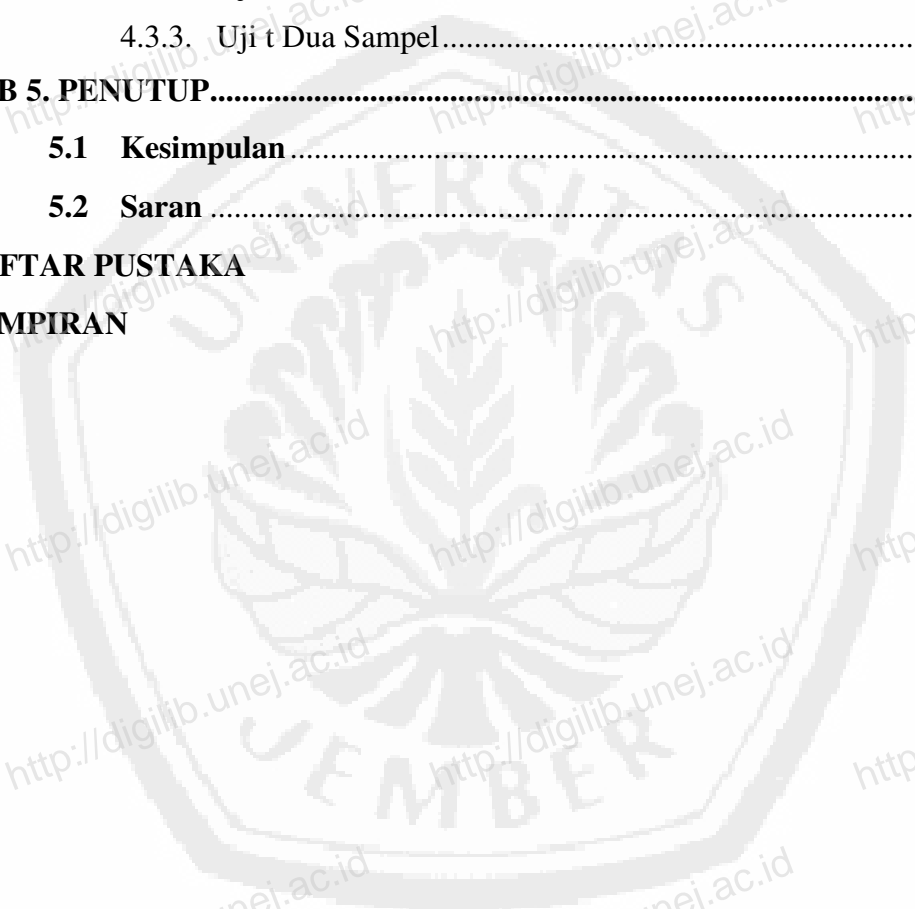
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	xxi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Keluaran yang diharapkan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aspal	5

2.1.1.	Kepekaan Terhadap Temperatur	6
2.1.2.	Viskoelastisitas aspal	7
2.1.3.	Penuaan	7
2.2	<i>Asphalt Concrete – Binder Course (AC – BC)</i>	12
2.3	Bahan Campuran Lapis Aspal Beton	12
2.4	Bahan Campuran Beraspal	13
2.4.1	Agregat	13
2.4.2	Sifat Fisik Agregat	15
2.5	Karakteristik Perkerasan (Beton Aspal)	17
2.5.1	Stabilitas	18
2.5.2	Durabilitas (Keawetan)	18
2.5.3	Fleksibilitas (Kelenturan).....	19
2.5.4	Ketahanan Terhadap Kelelahan	19
2.5.5	Kekesatan atau Tahanan Geser	19
2.5.6	Kedap Air	19
2.5.7	Workability (Mudah Dilaksanakan).....	20
2.6	Sifat Volumetrik Dari Campuran Aspal Beton	20
2.6.1	Berat Jenis <i>Bulk</i> dan <i>Apparent</i> Total Agregat.....	20
2.6.2	Berat Jenis Efektif Agregat	21
2.6.3	Berat Jenis Maksimum Campuran	22
2.6.4	Berat Jenis Bulk Campuran Padat.....	22
2.6.5	Penyerapan Aspal.....	23
2.6.6	Kadar Aspal Efektif	23
2.6.7	Kepadatan (<i>Marshall Density</i>)	23
2.6.8	Stabilitas	24
2.6.9	Kelelahan Plastis (<i>Flow</i>)	24
2.6.10	Hasil Bagi Marshall (<i>Marshall Quotient</i>)	25
2.6.11	Rongga Antar Agregat (<i>Void in Mineral Agregat</i>)	25
2.6.12	Rongga Terisi Aspal (<i>Void Filled Asphalt</i>).....	25

2.6.13 Rongga Dalam Campuran (<i>Void In Mix</i>)	26
2.7 Marshall Test	26
2.8 Analisis Data	27
2.8.1 Analisa Regresi	27
2.8.2 Metode <i>Least Squares</i> (Kuadrat Terkecil)	28
2.8.3 Analisa Korelasi.....	28
2.8.4 Uji F	29
2.8.5 Uji t Dua Sampel.....	30
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Umum.....	34
3.2 Bahan Penelitian	34
3.3 Alat Penelitian	35
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.5 Pengambilan Data	36
3.6 Prosedur Pengujian Karakteristik Bahan	36
3.6.1 Pengujian Aspal	36
3.6.2 Pengujian Agregat Halus dan Kasar	37
3.6.3 Pengujian Rancangan Benda Uji dengan Marshall Test.....	38
3.6.4 Prosedur Pengujian	41
3.6.5 Analisis Data.....	43
3.7 Diagram Alur Penelitian	45
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Uji Pendahuluan.....	46
4.1.1. Pengujian Agregat Kasar.....	46
4.1.2. Pengujian Agregat Halus.....	47
4.1.3. Pengujian Filler	48
4.1.4. Pengujian Aspal	48
4.2 Perencanaan Campuran.....	51
4.2.1. Penentuan Proporsi Agregat Campuran.....	51

4.2.2. Perkiraan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	53
4.2.3. Hasil Pengujian <i>Marshall Test</i> Aspal Penetrasi 60/70.....	54
4.2.4. Nilai Kadar Aspal Optimum	56
4.3 Hasil dan Pembahasan Retona Blend 55	57
4.3.1. Analisa Regresi	57
4.3.2. Uji F	74
4.3.3. Uji t Dua Sampel.....	75
BAB 5. PENUTUP.....	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Ketentuan-ketentuan untuk aspal keras.....	10
Tabel 2.2. Persyaratan untuk Agregat Kasar.....	14
Tabel 3.1. Persyaratan aspal Keras Pen 60/70.....	37
Tabel 3.2. Persyaratan aspal alam yang dimodifikasi dengan aspal alam.....	37
Tabel 3.3. Persyaratan Gradasi Agergat Untuk Campuran Aspal.....	38
Tabel 3.4. Karakteristik Marshall	39
Tabel 3.5. Komposisi Rancangan Benda Uji (Gram).....	41
Tabel 3.6. Metode Pengujian Aspal	42
Tabel 3.7. Metode Pengujian Agregat Halus	42
Tabel 3.8. Metode Pengujian Agregat Kasar.....	42
Tabel 3.9. Sifat – sifat campuran aspal penetrasi 60/70.....	43
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Kasar	46
Tabel 4.2. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Halus.....	47
Tabel 4.3. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik	48
Tabel 4.4. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal Pen 60/70.....	48
Tabel 4.5. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal Retona Blend 55.....	49
Tabel 4.6. Komposisi Agregat Campuran AC-BC	51
Tabel 4.7. Perhitungan Kebutuhan Agregat Setiap No. Saringan.....	52
Tabel 4.8. Proporsi Berat setiap Persen Kadar Aspal dari Agregat per 1 Benda Uji.....	53
Tabel 4.9. Hasil Test <i>Marshall</i> Campuran AC-BC dengan variasi kadar aspal....	54
Tabel 4.10. Hasil Uji Marshall dengan penambahan variasi pada kadar aspal optimum	58

Tabel 4.11. Perhitungan r VIM penambahan variasi	60
Tabel 4.12. Perhitungan r VMA penambahan variasi	62
Tabel 4.13. Perhitungan r VFA penambahan variasi	64
Tabel 4.14. Perhitungan r Stabilitas penambahan variasi.....	66
Tabel 4.15. Perhitungan r Flow penambahan variasi	69
Tabel 4.16. Perhitungan r MQ penambahan variasi	71
Tabel 4.17. Perhitungan r <i>Density</i> penambahan variasi	73
Tabel 4.18 Rekapitulasi hasil Analisa Regresi.....	74
Tabel 4.19. Perhitungan Uji F.....	74
Tabel 4.20. Pengaruh penggunaan 10% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	77
Tabel 4.21. Pengaruh penggunaan 20% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	79
Tabel 4.22. Pengaruh penggunaan 30% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	81
Tabel 4.23. Pengaruh penggunaan 40% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	83
Tabel 4.24. Pengaruh penggunaan 50% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	86
Tabel 4.25. Pengaruh penggunaan 60% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	88
Tabel 4.26. Pengaruh penggunaan 70% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	90
Tabel 4.27. Pengaruh penggunaan 80% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	92
Tabel 4.28. Pengaruh penggunaan 90% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	94
Tabel 4.29. Pengaruh penggunaan 100% Retona Blend 55 terhadap aspal penetrasi.....	96

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tipikal temperatur destilasi minyak bumi dan produk yang dihasilkannya.....	9
Gambar 3.1 Grafik Kadar Aspal Optimum.....	40
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan.....	52
Gambar 4.2 Grafik Kadar Aspal Optimum 7%.....	57
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan VIM.....	58
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan VMA.....	61
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan VFA.....	63
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan Stabilitas.....	65
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan Flow.....	67
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan MQ.....	70
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian dan Perhitungan <i>Density</i>	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Pengujian Agregat Kasar	
A.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	101
A.2 Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	101
A.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Berdasarkan Fraksi.....	101
A.4 Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Berdasarkan Fraksi.....	101
A.5 Uji Ketahanan Agregat Kasar.....	102
B. Pengujian Agregat Halus	
B.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	102
B.2 Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	102
B.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus Berdasarkan Fraksi.....	103
B.4 Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus Berdasarkan Fraksi.....	103
C. Pengujian Filler	
C.1 Perhitungan Jenis <i>Filler</i>	103
C.2 Perhitungan Berat Jenis <i>Filler</i> Berdasarkan Fraksi.....	104
D. Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	
D.1 Pengujian Titik Lembek.....	104
D.2 Pengujian Daktilitas.....	104
D.3 Pengujian Penetrasi.....	105

D.4 Pengujian Berat Jenis Aspal Pen 60/70.....	105
D.5 Perhitungan Berat Jenis Aspal Pen 60/70.....	105
E. Pengujian Aspal Retona	
E.1 Pengujian Berat Jenis Bitumen Retona.....	105
E.2 Perhitungan Berat Jenis Bitumen Retona.....	106
F. Pengujian dan Perhitungan Kadar Aspal Optimum (<i>Marshall</i> AC-BC)	
F.1 Komposisi Agregat Campuran AC-BC.....	106
F.2 Perhitungan Kadar Aspal Rencana.....	106
F.3 Perhitungan Berat Jenis Campuran AC-BC	107
F.4 Pengujian <i>Marshall</i> Campuran AC-BC.....	108
F.5 Grafik Hubungan KAO & VIM.....	109
F.6 Grafik Hubungan KAO & VMA.....	109
F.7 Grafik Hubungan KAO & VFA.....	110
F.8 Grafik Hubungan KAO & STABILITAS.....	110
F.9 Grafik Hubungan KAO & FLOW.....	111
F.10 Grafik Hubungan KAO & MQ.....	111
F.11 Grafik Hubungan KAO & DENSITY.....	112
G. Pengujian dan Perhitungan <i>Marshall</i> Penggunaan Retona pada Campuran AC-BC	
G.1 Perhitungan Berat Jenis Retona pada Campuran AC-BC.....	113
G.2 Pengujian <i>Marshall</i> Karakteristik II pada Campuran AC-BC.....	114
H. Hasil Perhitungan Analisa Menggunakan Metode Uji t Dua Sampel	
H.1 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 10% RB 55.....	116
H.2 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 20% RB 55.....	117
H.3 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 30% RB 55.....	118
H.4 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 40% RB 55.....	119
H.5 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 50% RB 55.....	120
H.6 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 60% RB 55.....	121
H.7 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 70% RB 55.....	122

H.8 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 80% RB 55.....	123
H.9 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 90% RB 55.....	124
H.10 Output Uji t Dua Sampel Penetrasi dengan 100% RB 55.....	125
H.11 Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05.....	126
H.12 Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40).....	127

I. Hasil Perhitungan Manual Uji F

I.1 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall VIM	128
I.2 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall VMA	129
I.3 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall VFA.....	130
I.4 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall Stabilitas.....	132
I.5 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall Flow.....	133
I.6 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall MQ.....	134
I.5 Perhitungan Uji f pada karakteristik Marshall Density.....	136

J. Hasil Perhitungan Manual Uji T

J.1 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 10% dengan Pen 60/70.....	138
J.2 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 20% dengan Pen 60/70.....	141
J.3 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 30% dengan Pen 60/70.....	145
J.4 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 40% dengan Pen 60/70.....	148
J.5 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 50% dengan Pen 60/70.....	152
J.6 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 60% dengan Pen 60/70.....	155
J.7 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 70% dengan Pen 60/70.....	159
J.8 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 80% dengan Pen 60/70.....	162
J.9 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 90% dengan Pen 60/70.....	166
J.10 Perhitungan Uji t pada kadar variasi 100% dengan Pen 60/70.....	169

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH

VIM	= <i>Void In the Mix</i> (Persen rongga dalam campuran)
VFA/VFB	= <i>Void Filled with Asphalt</i> (Persen Rongga terisi Aspal)
VMA	= <i>Void In Mineral Aggregate</i>
SSD	= <i>Saturated Surface Dry</i>
Gsb	= Berat Jenis <i>Bulk</i> total agregat dalam gr/cc
Gsa	= Berat Jenis <i>Apparent</i> dari total agregat
Gmm	= Berat Jenis Maksimum Teoritis dari campuran padat tanpa rongga udara
Gse	= Berat Jenis Efektif dari total agregat
Pen	= Penetrasi
P_1, P_2, P_3, P_n	= Persen berat dari agregat 1, 2, 3, ..., n
$G_{sb1}, G_{sb2}, G_{sb3}, G_{sbn}$	= Berat Jenis <i>Bulk</i> dari agregat 1, 2, 3, ..., n
Pb	= Kadar aspal dari total berat campuran
Gb	= Berat Jenis dari aspal
Ps	= Berat Jenis <i>Bulk</i> dari campuran

Pmm	= Persentase total agregat
Cm	= Centimeter
mm	= Milimeter
%	= Persen
D	= Dry
°C	= Derajat Celcius
AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing Materials</i>
AC	= <i>Asphalt Concrete</i>
SNI	= Standar Nasional Indonesia
KAO	= Kadar Aspal Optimum
MF	= <i>Marshall Flow</i> (kelelehan)
MS	= <i>Stabilitas Marshall</i>
MQ	= <i>Marshall Quotient</i>
Msi	= <i>Stabilitas Marshall</i> kondisi setelah direndam selama 24 jam dengan suhu 60° C
AC-BC	= <i>Asphalt Concrete Binder Coarse</i>
RB 55	= Retona Blend 55