

TUGAS AKHIR

**PENGUNAAN ASPAL BUTON PADA CAMPURAN HRS-WC
(HOT ROLLED SHEET - WEARING COURSE)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Program Skripsi
Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :
Sandy Rizky Huat
1621118**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS PERENCANAAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PENGUNAAN ASPAL BUTON PADA CAMPURAN HRS-WC
(HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE)**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

SANDY RIZKY HUAT
16.21.118

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Bambang Wedyantadji, MT
NIP.Y. 1018500093

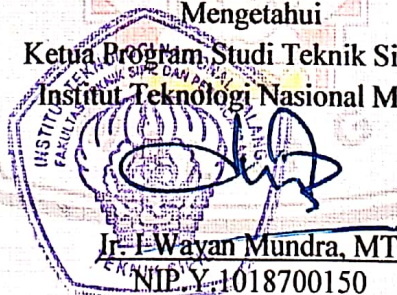
Dosen Pembimbing II



Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 196605061993031004

Mengetahui

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP.Y. 1018700150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGUNAAN ASPAL BUTON PADA CAMPURAN HRS-WC
(HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE)**

Telah disetujui oleh Dosen Penguji dan Diterima

Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 19 Agustus 2020 dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun oleh :

SANDY RIZKY HUAT

16.21.118

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Ester Priskasari, MT

NIP. Y. 1039400265

Ir. Togi H. Nainggolan, MS

NIP.Y. 1018300052

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1

Sekretaris Jurusan

Ir. I. Wayan Mundra, MT

NIP.Y. 1018700150

Mohammad Erfan, ST., MT

NIP.Y. 1031500508

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sandy Rizky Huat
NIM : 16.21.118
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

PENGGUNAAN ASPAL BUTON PADA CAMPURAN HRS-WC (*HOT ROLLED SHEET - WEARING COURSE*)

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 12 ~~OKTOBER~~ 2020

Yang membuat pernyataan


Sandy Rizky Huat
16.21.118

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sembah sujud serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Telah memberikan kekuatan, keajaiban serta kemudahan. Tidak lupa shalawat dan salam telimpahkan kepada baginda Rasulullah SAW. 2016, Berangkat dari Kota Palu untuk merantau. bertujuan mengasah kemandirian. Kota Malang yang dingin menjadi tujuan dikarenakan terdapat gunung Semeru yang menjulang tinggi dan dikenal sebagai atap pulau jawa yang menjadikan target bagi beberapa pelaku pecinta alam di Indonesia. Tangis haru mengiringi kepergian. dan akhirnya kubalas dengan tawa suka cita karena telah menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Ini kupersembahkan kepada orang – orang yang sangat kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda tersayang

Tidak lupa bersyukur pada Allah SWT. Karena telah diturunkan 2 malaikat tak bersayap dalam hidup saya, yaitu kedua orang tua. Sudarman Huat dan Asbina Nuridin, yang selalu memberi semangat, kasih sayang serta do'a disetiap langkah yang kuambil. Karena mereka juga saya akhirnya menyandang gelar sarjana pertama dalam keluarga ini sesuai impian mereka yang tak mampu diraih dimasa muda karena masalah ekonomi.

Adik - adiku dan orang terkasih

- Ini juga kupersembahkan untuk kedua adikku Muhammad Rafid Figo Huat dan Dzulqi Fachri Huat yang kusayang walaupun nambongo
- Untuk yang terkasih Nur Indah Sari

Teman – teman

- Untuk semua teman - teman yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini terutama Alif Nurahmanda, ST dan Afwan Kafabihii, ST membantu dalam melakukan kegiatan pengujian serta memasak bahan penelitian di Laboratorium ITN Malang
- Untuk teman – teman kontrakan Apartemen Atas selama 2 tahun bersama mengerjakan Tugas dan Praktikum di Malang sekaligus teman mendaki bersama yaitu Maulana Shofi Yuliansyah, ST, Muhammad Maulidi, ST, Rizki Gusmawan Ilmullah, Asshidiqie Kusnadi, Bagus Ademullah, dan Gilman Godinho
- Untuk teman – teman Pororo yaitu Rizaldy Rachmad, S.Ked, Nurul Winarto, Andika Baru, A.Md.T, Andika Eko Saputra, Arifani Febrianti dan Siti Kaimuddin serta Almarhumah Dwi Putri Sulistiowaty

ABSTRAK

SANDY RIZKY HUAT (1621118), Program Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, “PENGUNAAN ASPAL BUTON PADA CAMPURAN HRS-WC (*HOT ROLLED SHEET – WEARING COURSE*)”, Dosen Pembimbing I : Ir. Bambang Wedyantadji, MT. Dosen Pembimbing II : Ir. Eding Iskak Imananto, MT.

Pertamina dikenal sebagai pemasok utama aspal di Indonesia, akan tetapi Indonesia sendiri memiliki aspal alam yang berada di Pulau Buton, Sulawesi Tenggara yang dikenal dengan nama Asbuton. Beberapa penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil akurat secara ilmiah dalam penggunaan Asbuton. Asbuton yang digunakan yaitu berupa butir atau bongkahan, dimana diketahui bongkahan Asbuton memiliki kandungan aspal serta agregat. Maka dari itu beberapa penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil akurat secara ilmiah dalam penggunaan Asbuton, salah satunya penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui kadar aspal yang terkandung dalam Asbuton, mengetahui nilai kadar aspal optimum pada campuran HRS-WC dan mencari penggunaan maksimum yang dimaksudkan karena Asbuton memiliki kandungan aspal serta agregat, agar dalam pemakaian asbuton tidak melebihi spesifikasi pada campuran HRS-WC.

Hasil penelitian didapatkan kadar aspal yang terkandung dalam Asbuton setelah ekstraksi sebesar 20,68% masuk dalam tipe B50/30 menurut peraturan KPUPR Direktorat Jendral Bina Marga Spesifikasi Umum 2018. Kadar aspal optimum pada campuran HRS-WC tanpa asbuton sebesar 6,85%, dengan nilai stabilitas 1092,67 Kg, *Flow* 3,43 mm, *VIM* 4,96 %, *VMA* 19,15 %, *VFA* 78,49%, *MQ* 318,69 kg/mm. Nilai persentase kadar maksimum penggunaan asbuton pada campuran HRS -WC terdapat pada variasi 10,74% dengan nilai stabilitas 1835,33 Kg, *Flow* 4,27 mm, *VIM* 5,97 %, *VMA* 20,58 %, *VFA* 71,01 %, dan *MQ* 430,53 kg/mm.

Kata kunci : HRS-WC (*Hot Rolled Sheet – Wearing Course*), Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston), Nilai Karakteristik, Kadar Asbuton.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang sudah memberikan kekuatan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada :

- 1) Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor ITN Malang
- 2) Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
- 4) Ir. Bambang Wedyantadji, MT selaku Pembimbing Tugas Akhir I
- 5) Ir. Eding Iskak Ismananto, MT. selaku Pembimbing Tugas Akhir II
- 6) Ir. Ester Priskasari, MT. selaku Penguji Tugas Akhir I
- 7) Ir. Togi H. Nainggolan, MS selaku Penguji Tugas Akhir II
- 8) Bapak M. Mahfud. selaku Laboran Teknologi Bahan Konstruksi ITN Malang
- 9) Kedua Orang Tua dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi
- 10) Teman-teman yang telah memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini

Penyusun menyadari bahwa pada Tugas Akhir ini, masih belum sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan masukan yang membangun.

Malang, September 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Jenis – Jenis Aspal.....	10
2.3 Lapisan Tipis Aspal Beton	11
2.4 Hot Rolled Sheet – WC (HRS-WC).....	12
2.5 Gradasi Agregat.....	14

2.6	Material Penyusun Aspal Beton	15
2.6.1	Agregat 10/10.....	15
2.6.2	Agregat 0/5.....	15
2.6.3	Filler	15
2.6.4	Aspal	16
2.7	Menentukan Diagram Diagonal Komposisi Agregat Campuran HRS- WC.....	17
2.8	Aspal Buton	19
2.9	Metode Karakteristik Marshall.....	22
2.10	Pengujian Marshall	24
2.11	Pengolahan Data	28
2.11.1	Interval Kepercayaan.....	28
2.11.2	Analisa Regresi.....	28
2.11.3	Pengertian Hipotesis	28
2.11.4	Uji Korelasi	29
2.11.5	Uji F (Pengujian Secara Simultan)	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Operasional Penelitian.....	33
3.2	Tempat Penelitian	33
3.3	Rancangan Penelitian	33
3.4	Persiapan Bahan	34
3.5	Persiapan Alat.....	35
3.6	Cara Pembuatan Benda Uji	36
3.6.1	Penentuan kadar aspal rencana.....	36
3.6.2	Pembuatan Benda Uji.....	37
3.6.3	Metode Persiapan Asbuton Dalam Campuran Aspal.....	38
3.6.4	Perendaman Benda Uji.....	41

3.7 Metode Pengujian Asbuton	41
3.7.1 Uji Ekstraksi Kadar Aspal Dari Campuran Beraspal Panas Menggunakan Tabung Refluks Gelas (SNI 8279:2016).....	41
3.7.2 Peralatan.....	41
3.7.3 Bahan Pelarut	42
3.7.4 Persiapan Benda Uji.....	42
3.7.5 Prosedur Pengujian	42
3.8 Pelaksanaan Pengujian Campuran Aspal Metode Marshall (BS 812 : Part 3 : 1975)	44
3.8.1 Peralatan.....	45
3.8.2 Prosedur Pengujian	45
3.9 Penyajian dan Analisis Data	47
3.9.1 Penyajian Data	47
3.9.2 Analisis Data	48
3.10 Bagan Alir Proses Penelitian	49
BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil pengujian agregat	52
4.2 Hasil Pengujian Aspal	53
4.3 Hasil Pengujian Aspal Buton	54
4.4 Hasil Analisa Saringan Agregrat Kasar, Sedang, dan Halus Alami (AASHTO T-27-82).....	55
4.5 Menentukan Komposisi Agregat Campuran HRS-WC.....	58
4.5.1 Perhitungan Presentase Agregrat Alami dengan Metode Grafis. 58	
4.5.2 Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal Agregrat.....	62
4.6 Perhitungan Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO).....	64
4.6.1 Data Hasil Test Marshall Tanpa Penggunaan Asbuton	64
4.6.2 Perhitungan Interval Kepercayaan Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) Campuran Tanpa Penggunaan Asbuton	73

4.6.3 Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton....	81
4.6.4 Perhitungan Persamaan Grafik Dengan Kadar Aspal, Kadar Aspal Minimum, Optimum, dan Maksimum	86
4.6.5 Analisa Hasil Perbandingan Karakteristik Marshall Campuran Tanpa Penggunaan Asbuton.....	94
4.7 Perencanaan Komposisi Campuran Menggunakan Aspal Buton	95
4.7.1 Data Hasil Test Marshall Untuk Variasi	101
4.7.2 Perhitungan Interval Kepercayaan Variasi Asbuton	109
4.7.3 Perhitungan Nilai Analisa Regresi dengan Variasi Asbuton	119
4.7.4 Perhitungan Persamaan Grafik Dengan Kadar Aspal Maksimum Aspal Buton.....	122
4.7.5 Analisa Hasil Perbandingan Karakteristik Marshall Campuran Variasi Asbuton.....	124
4.7.6 Pembahasan Nilai Karakteristik.....	125
4.7.7 Perhitungan Uji Korelasi.....	130
4.7.8 Pengujian Hipotesis.....	133
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	138
5.1 Kesimpulan.....	138
5.2 Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Perkerasan Jalan	11
Gambar 2. 2 Contoh Diagram Diagonal HRS-WC.....	19
Gambar 2. 3 Zona sebaran endapan aspal pulau Buton (Sikumbang dkk, 1995). 20	
Gambar 2. 4 Aspal Buton dalam bentuk bongkahan.....	21
Gambar 2. 5 Alat Marshall Test (Sumber : Laboratorium ITN Malang).....	22
Gambar 3. 1 Pengambilan agregat di AMP PT. Sriwijaya 87, Kabupaten Malang	34
Gambar 3. 2 AMP PT. Amin Jaya, Kabupaten Bangkalan, Madura	35
Gambar 3. 3 Alat ekstraksi tabung refluks gelas.....	41
Gambar 3. 4 Cetakan dan Alat Uji Marshall.....	44
Gambar 3. 5 Perletakan Benda Uji.....	44
Gambar 3. 6 Bagan Alir Penelitian	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Tebal Nominal Minimum Campuran	12
Tabel 2. 3 Gradasi agregat untuk campuran aspal	13
Tabel 2. 4 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran	13
Tabel 2. 5 Ketentuan-Ketentuan Untuk Aspal Keras Penetrasi 60/70	17
Tabel 2. 6 Ketentuan Asbuton butir tipe B5/20 dan tipe B50/30	21
Tabel 2. 7 Kriteria Korelasi	30
Table 3. 1 Jumlah Sampel Benda Uji	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Agregat	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	53
Tabel 4. 3 Analisa Saringan Asbuton	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Aspal Buton	54
Tabel 4. 5 Hasil Aspal Buton Menurut Spesifikasi	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian BJ Asbuton	55
Tabel 4. 7 Saringan digunakan untuk Campuran HRS-WC Agregat Kasar 10/10	56
Tabel 4. 8 Saringan digunakan untuk Campuran HRS-WC Agregat sedang 5/10	57
Tabel 4. 9 Saringan digunakan untuk Campuran HRS-WC Agregat Halus 0/5..	58
Tabel 4. 10 Komposisi Campuran Persentase Agregat Spesifikasi HRS-WC sebelum penambahan Filler sebanyak 0,55 %	61
Tabel 4. 11 Komposisi Campuran Persentase Agregat Spesifikasi HRS-WC setelah penambahan <i>Filler</i> sebanyak 0,55 %	61
Tabel 4. 12 Perencanaan Komposisi Campuran Agregat	64
Tabel 4. 13 Perhitungan Test <i>Marshall</i> Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton Kadar Aspal 5,5 %	68
Tabel 4. 14 Perhitungan Test <i>Marshall</i> Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton Kadar Aspal 6 %	69

Tabel 4. 15 Perhitungan Test Marshall Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton Kadar Aspal 6,5 %	70
Tabel 4. 16 Perhitungan Test Marshall Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton Kadar Aspal 7 %	71
Tabel 4. 17 Perhitungan Test Marshall Mencari Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Asbuton Kadar Aspal 7,5 %	72
Tabel 4. 18 Data Pengujian Campuran Tanpa Penggunaan Asbuton KadarAspal 6,5%	73
Tabel 4. 19 Data Pengujian Tanpa Penggunaan Asbuton KadarAspal 6,5%	74
Tabel 4. 20 Interval Kepercayaan Stabilitas Tanpa Penggunaan Asbuton	75
Tabel 4. 21 Interval Kepercayaan Flow Agregat Tanpa Penggunaan Asbuton	76
Tabel 4. 22 Interval Kepercayaan VIM Agregat Tanpa Penggunaan Asbuton.....	77
Tabel 4. 23 Interval Kepercayaan VMA Tanpa Penggunaan Asbuton	78
Tabel 4. 24 Interval Kepercayaan MQ Tanpa Penggunaan Asbuton.....	79
Tabel 4. 25 Interval Kepercayaan VFA Tanpa Penggunaan Asbuton	80
Tabel 4. 26 Analisa Regresi Stabilitas	82
Tabel 4. 27 Nilai Stabilitas Terhadap Kadar Aspal	87
Tabel 4. 28 Nilai Flow Terhadap Kadar Aspal	87
Tabel 4. 29 Nilai VIM Terhadap Kadar Aspal.....	88
Tabel 4. 30 Nilai VMA Terhadap Kadar Aspal	88
Tabel 4. 31 Nilai MQ Terhadap Kadar Aspal	89
Tabel 4. 32 Nilai VFA Terhadap Kadar Aspal	89
Tabel 4. 33 Kombinasi HRS-WC dengan Asbuton 5%	96
Tabel 4. 34 Kombinasi HRS-WC dengan Asbuton 7 %	98
Tabel 4. 35 Kombinasi HRS-WC dengan Asbuton 9 %	98
Tabel 4. 36 Kombinasi HRS-WC dengan Asbuton 11 %	99
Tabel 4. 37 Perencanaan Komposisi Campuran variasi Asbuton 5%, 7%, 9%, 11%	100
Tabel 4. 38 Perhitungan Test Marshall dengan Kadar Aspal 6,85% Dengan Variasi Asbuton 5%	105

Tabel 4. 39 Perhitungan Test Marshall dengan Kadar Aspal 6,85% Dengan Variasi Asbuton 7%	106
Tabel 4. 40 Perhitungan Test Marshall dengan kadar aspal 6,85 % dengan Variasi Asbuton 9%	107
Tabel 4. 41 Perhitungan Test Marshall dengan Kadar Aspal 6,85% Dengan Variasi Asbuton 11%	108
Tabel 4. 42 Data Pengujian Variasi Campuran Asbuton 5% dengan Kadar Aspal 6,85%	109
Tabel 4. 43 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Variasi Asbuton 5%	110
Tabel 4. 44 Interval Kepercayaan Data Stabilitas Variasi Campuran.....	111
Tabel 4. 45 Rata-rata Interval Kepercayaan Stabilitas.....	111
Tabel 4. 46 Interval Kepercayaan Data Flow Variasi Campuran	112
Tabel 4. 47 Rata-rata Interval Kepercayaan Flow	113
Tabel 4. 48 Interval Kepercayaan Data VIM Variasi Campuran.....	114
Tabel 4. 49 Interval Kepercayaan Data VIM Variasi Campuran.....	114
Tabel 4. 50 Interval Kepercayaan Data VMA Variasi Campuran	115
Tabel 4. 51 Interval Kepercayaan Data VMA Variasi Campuran	116
Tabel 4. 52 Interval Kepercayaan Data MQ Variasi Campuran	117
Tabel 4. 53 Interval Kepercayaan Data MQ Variasi Campuran	117
Tabel 4. 54 Interval Kepercayaan Data VFA Variasi Campuran.....	118
Tabel 4. 55 Interval Kepercayaan Data VFA Variasi Campuran.....	119
Tabel 4. 56 Analisa Regresi Stabilitas Variasi Aspal Buton.....	120
Tabel 4. 57 Hasil Rekapitulasi Analisis Karakteristik Campuran Abuton dengan Variasi Kadar Asbuton 0%, 5%, 7%, 9%, 11% dan persentase maksimum Asbuton 10,74%	130
Tabel 4. 58 Batasan Perhitungan Uji Korelasi	131
Tabel 4. 59 Data Stabilitas untuk uji korelasi	132
Tabel 4. 60 Hasil Pengujian Uji Korelasi Asbuton	132
Tabel 4. 61 Data Stabilitas untuk dilakukan Pengujian	133

Tabel 4. 62 Hasil Pengujian Hipotesis (F) Stabilitas dengan <i>Microsoft Excel</i> 2013	134
Tabel 4. 63 Hasil Kuadrat semua pengamatan.....	134
Tabel 4. 64 Analisa Varian untuk Stabilitas.....	135
Tabel 4. 65 Distribusi F.....	136
Tabel 4. 66 Analisis Statistik untuk seluruh pengamatan	136

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Diagram Diagonal Komposisi Campuran Agregat.....	59
Grafik 4. 2 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas	81
Grafik 4. 3 Hubungan Kadar Aspal Dengan Flow	84
Grafik 4. 4 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM	84
Grafik 4. 5 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA.....	85
Grafik 4. 6 Hubungan Kadar Aspal Dengan MQ.....	85
Grafik 4. 7 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA	86
Grafik 4. 8 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum Tanpa Penggunaan Aspal Buton.....	93
Grafik 4. 9 Hubungan Antara Kadar Aspal dengan Stabilitas dan Flow	94
Grafik 4. 10 Diagram Diagonal HRS-WC	95
Grafik 4. 11 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan Stabilitas.....	112
Grafik 4. 12 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan Flow	113
Grafik 4. 13 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan VIM.....	115
Grafik 4. 14 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan VMA	116
Grafik 4. 15 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan MQ.....	118
Grafik 4. 16 Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan VFA	119
Grafik 4. 17 Diagram Batang Kadar Asbuton Maksimum Dengan Agregat Alami	123
Grafik 4. 18 Hubungan Antara Kadar Asbuton dengan Stabilitas dan Flow.....	124