

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS)
PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU
TERBANG (FLY ASH) SEBAGAI FILLER**

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**Disusun Oleh :
Iyan Irandi Rahmawan
1521072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – SI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**



SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS)
PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU
TERBANG (FLY ASH) SEBAGAI FILLER**

*Disusun Dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**Disusun Oleh :
Iyan Iruandi Rahmawan
1521072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS)
PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU
TERBANG (*FLY ASH*) SEBAGAI FILLER**

Oleh:

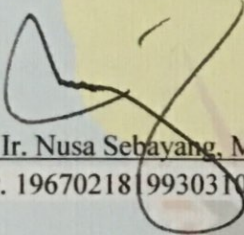
**IYAN IRNANDI RAHMAWAN
1521072**

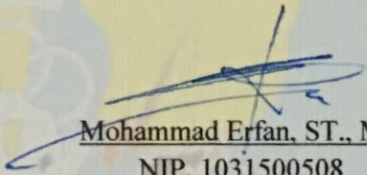
Telah disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal 31 Juli 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT
NIP. 196702181993031002


Mohammad Erfan, ST., MT
NIP. 1031500508

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


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

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

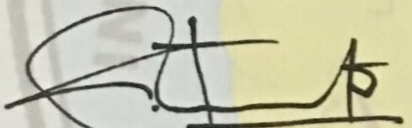
PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS)
PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU
TERBANG (*FLY ASH*) SEBAGAI FILLER

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 31 Juli 2019 Dan Diterima
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1

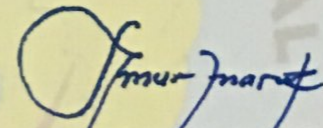
disusun oleh :
IYAN IRNANDI RAHMAWAN
1521072

Anggota Penguji

Dosen Penguji I



Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 19660506 199303 1 004

Dosen Penguji II

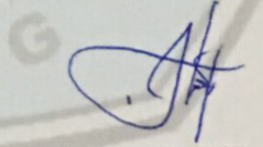

Annur Ma'ruf, ST., MT
NIP. P. 1031700528

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


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

Sekretaris Program Studi


Ir. Munasih, MT
NIP.Y. 1028800187

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iyan Irnandi Rahmawan
NIM : 15.21.072
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS) PADA
CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU TERBANG (FLY ASH)
SEBAGAI FILLER**

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

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

Malang,21.....Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



IYAN IRNANDI RAHAWAN

LEMBAR PERSEMBAHAN



الحمد لله رب العالمين

Dengan mengucap serta puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan atas karunianya serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya bisa menyelesaikan skripsi yang sederhana ini. Shalawat dan salam saya kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, sehingga sampai sekarang indahny iman dan Islam masih terasa. Bantuan dari berbagai pihak pun, tak luput dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik bantuan secara materi, spiritual, informasi, motivasi. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

1. Mama dan Bapak Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Mama (Halima) dan Bapak (Laraha) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mama dan Bapak bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibuk dan Bapak yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoikumulakukan hal yang lebih baik, Terima Kasih.

2. Kakak - kakakku Tersayang dan keluarga tercinta

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk Kakakku (Terutama Mba Fifi Rahmawati, Mba oox, Mas Imam, Mas Cholif, dan Mas Halim) dan semua keluargaku. Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang engkau berikan menjadikan ku orang yang baik pula, Terima kasih.

3. Sahabat Terhebat

Buat sahabat yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dukungan moral yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini yaitu Frianggi Sofia, Fery, Favian, Indrisa, Renita, Wisnu, Andi, Hery, Sidi, Rusmana dan Pande..

Terima kasih.

4. Teman-Teman Terbaik

Buat teman-teman yang selalu memberikan dukungan pada waktu masak aspal yaitu Rozi Senpai, Alfin pikri, Riza wota, Hery Lunak, Akhris Barbar, Micky Architecture, Bang Eka, dan Stussy Rico Thanos. Terima kasih.

5. Spesial Buat Seseorang1!1!1!

Buat seseorang yang masih menjadi rahasia illahi, yang pernah singgah yaitu MANTAN inisial "D" ataupun yang belum sempat berjumpa, terimakasih untuk semua-semuanya yang pernah tercurah untukku. Untuk seseorang di relung hati percayalah bahwa hanya ada satu namamu yang selalu kusebut-sebut dalam benih-benih doaku, semoga keyakinan dan takdir ini terwujud, insyallah jodohnya kita bertemu atas ridho dan izin Allah S.W.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyusun skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (*LATEKS*) PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU TERBANG (*FLY ASH*) SEBAGAI *FILLER*”**.

Maksud dan tujuan pembuatan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam jenjang perkuliahan Strata 1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku dosen pembimbing 1 yang banyak memberikan saran dan masukan.
5. Mohammad Erfan, ST., MT selaku dosen pembimbing 2 yang juga banyak memberikan saran dan masukan.
6. Orang tua dan keluarga saya yang berada di Balikpapan yang selalu memberi dukungan dan doa.
7. Teman-teman kuliah yang selalu memberi dukungan dan memberi inspirasi.

Harapan penulis adalah semoga skripsi ini bisa berguna bagi siapapun yang membacanya dan menambah bahan referensi dikemudian hari.

Malang, Agustus 2019

Penyusun

ABSTRAK

IYAN IRNANDI RAHMAWAN (1521072), Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Juli 2019, “PENGARUH PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS) PADA CAMPURAN ASPAL HRS-WC DENGAN ABU TERBANG (FLY ASH) SEBAGAI FILLER”, Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Dosen Pembimbing II : Mohammad Erfan, ST, MT.

Peningkatan volume lalu lintas yang semakin pesat dapat mengakibatkan tingkat kerusakan seperti deformasi terhadap lapis permukaan jalan yang disebabkan oleh pengaruh beban lalu lintas yang berlebihan (*overload*), maka diperlukan kualitas perencanaan campuran perkerasan jalan yang baik. Lateks dapat meningkatkan nilai stabilitas yang tinggi, namun semakin bertambahnya kadar lateks pada campuran dapat meingkatkan nilai *flow* semakin tinggi, sedangkan untuk penggunaan *filler fly ash* setiap penambahan kadarnya menghasilkan nilai *flow* yang semakin rendah, oleh karena itu penelitian ini diharapkan menghasilkan campuran perkerasan HRS-WC yang lebih baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi ITN Malang pada tanggal 2 April 2019 sampai 10 April 2019. Pada penelitian ini menggunakan variasi kadar aspal 7%, 7,5% , 8%, variasi kadar *fly ash* 4%, 5%, 6%, dan variasi kadar lateks 7%, 8%, dan 9% untuk mencari kadar campuran yang optimum, ditinjau dari nilai karakteristik *Marshall*.

Hasil pengujian mendapatkan kadar optimum dengan nilai kadar aspal 7,5%. Menghasilkan nilai karakteristik *Marshall* dengan Stabilitas 954,38 kg, *Flow* 4,20%, VIM 4,03%, VMA 19,08%, *Marshall Quotient* 229,20 kg/mm, VFA 79,90%. Hasil pengujian mendapatkan campuran optimum dengan nilai kadar aspal 7,5%, kadar *fly ash* 4% dan kadar lateks 9%. Menghasilkan nilai karakteristik *Marshall* dengan Stabilitas 1104,72 kg (Naik 15,75%), *Flow* 3,40% (Turun 19,05%), VIM 4,85% (Naik 20,35%), VMA 19,77% (Naik 3,62%), *Marshall Quotient* 317,67 kg/mm (Naik 38,6%), VFA 75,24% (Turun 5,83%). Semua hasil pengujian pada campuran optimum memenuhi persyaratan spesifikasi HRS–WC yang telah ditetapkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2018. Hasil Analisa korelasi sebesar 0,99899, hal ini menyatakan adanya hubungan yang kuat. Hasil pengujian hipotesis didapatkan adanya pengaruh variasi kadar lateks, variasi kadar *fly ash*, dan variasi kadar aspal pada nilai karakteristik *marshall*.

Kata Kunci : HRS–WC, *Marshall*, Lateks, *Fly Ash*.

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR GRAFIK	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Kegunaan Penelitian.....	4
1.7 Hipotesis Penelitian.....	4

BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.1.1 Anas Tahir (2009), Karakteristik Campuran Beton Aspal (AC-WC) dengan Menggunakan Variasi Kdar Filler Abu Terbang Batu Bara.....	6
2.1.2 Andi Syaiful Amal (2011), Pemanfaatan Getah Karet pada Aspal AC 60/70 Terhadap Stabilitas Marshall pada Asphalt Treated Base (ATB).....	6
2.1.3 Sakti A. A. Sasmita, dkk (2012), Kajian Eksperimental Campuran HRS-WC dengan Aspal Minyak dan Penambahan Aditif <i>Lateks</i> Sebagai Bahan Pengikat.....	6
2.1.4 Wilda W. Dalimunthe (2015). Pengaruh Penambahan Bahan Alami Lateks (Getah Karet) terhadap Karakteristik Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC).....	7
2.1.4 I Gusti Puranto, dkk (2016), Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Penetrasi 60/70 dengan Penambahan <i>Lateks</i>).....	8
2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan	10
2.3 Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan	10
2.3.1 Perkerasan Lentur (<i>Fleksibel Pavement</i>).....	10
2.3.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	13
2.3.3 Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>).....	13
2.4 Kriteria Konstruksi Perkerasan Lentur	14
2.4.1 Syarat – syarat Berlalu Lintas	14
2.4.2 Syarat – syarat Kekuatan/Struktural.....	15

2.5	Material Konstruksi Perkerasan	16
2.5.1	Agregat	16
2.5.2	Aspal.....	18
2.5.3	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	21
2.6	Abu Terbang	22
2.7	Perkerasan Aspal Beton (<i>Hotmix</i>)	22
2.8	Campuran HRS-WC (<i>Hot Rolled Sheer – Wearing Course</i>).....	24
2.9	Karakteristik Lateks.....	26
2.10	Karakteristik Campuran.....	26
2.11	Job Mix Desain	27
2.12	Pemeriksaan dengan Alat <i>Marshall</i>	29
2.13	Pengertian Hipotesis	33
2.14	Interval Kepercayaan	34
2.15	Analisa Regresi.....	34
2.16	Analisa Korelasi.....	35
2.17	Uji – F (Pengujian Secara Simultan dan Parsial).....	35
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Operasional Penelitian	37
3.2	Tahap Studi.....	38
3.3	Tempat Penelitian	38
3.4	Rancangan Penelitian.....	39

3.5	Bahan – bahan Penelitian	39
3.6	Persiapan Penelitian.....	40
3.7	Pembuatan Sampel Benda Uji	41
3.8	Pengumpulan Data.....	42
3.9	Teknik Penambahan Karet Alam Terhadap Campuran	42
3.10	Mencari Kadar Aspal Rencana (Tengah/Ideal)	43
3.11	Variabel Penelitian.....	43
3.12	Validasi Data Stabilitas.....	44
3.13	Analisa Data.....	44
3.14	Bagan Alir Penelitian.....	46
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Pemeriksaan Mutu Bahan	49
4.2	Pengujian Agregat	49
4.2.1	Pengujian Analisa Agregat Kasar, Sedang, dan Halus (AASHTO T–27–82).....	50
4.2.2	Pengujian Berat Isi Agregat (AASHTO T–19–80).....	53
4.2.3	Pengujian Angka Angularitas (Angularity Number) (BS 812 : Part 1 : 1975).....	56
4.2.4	Indeks Kepipihan (Flakiness Index) (BS 812 : Part 1 : 1975)	59
4.2.5	Kekuatan Agregat Terhadap Tumbukan (Aggregate Impact Value) (BS 812 : Part 3 : 1975)	60
4.2.6	Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus (AASHTO T–84–81).....	62

4.2.7 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar (AASHTO T-85-81)	64
4.2.8 Keausan Agregat Dengan Menggunakan Alat Abrasi Los Angeles (AASHTO T-96-77)	66
4.2.9 Pengujian Soundness Test Agregat	67
4.2.9 Pengujian Soundness Test Agregat	68
4.3 Hasil Pengujian Aspal	69
4.3.1 Pengujian Penetrasi (AASHTO T-49-80)	69
4.3.2 Titik Nyala Dan Titik Bakar (AASHTO T-84-81)	69
4.3.3 Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter (AASHTO T-53-89)	70
4.3.4 Berat Jenis Bitumen Keras Dan Ter (AASHTO T-226-79)	71
4.3.5 Penurunan Berat Minyak Dan Aspal (AASHTO T-47-82)	73
4.3.6 Pengujian Daktilitas Bahan-Bahan Bitumen (AASHTO T-51-81)	74
4.3.7 Hasil Pengujian Aspal	74
4.4 Perencanaan Komposisi Campuran	75
4.4.1 Perhitungan Presentase Agregat dengan Metode Grafis	75
4.4.2 Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal pada <i>filler</i> 4%	80
4.4.3 Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal pada <i>filler</i> 5%	83
4.4.4 Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal pada <i>filler</i> 6%	86
4.5 <i>Marshall Test</i>	89
4.5.1 Maksud dan Tujuan	89

4.5.2 Hasil Pengujian Marshall Test	89
4.5.2 Data Hasil Test Marshall.....	90
4.6 Perhitungan Interval Kepercayaan.....	121
4.7 Analisa Regresi.	151
4.7.1 Analisa Regresi Data Stabilitas	151
4.7.2 Analisa Regresi Data flow.....	154
4.7.3 Analisa Regresi Data VIM	157
4.7.4 Analisa Regresi Data VMA	160
4.7.5 Analisa Regresi Data MQ	163
4.7.6 Analisa Regresi Data VFA	166
4.8 Hasil Perhitungan Marshall dengan Grafik 3D	170
4.9 Analisa Pembahasan	188
4.9.1 Campuran Kadar Optimum	189
4.9.2 Perbandingan Antara Campura HRS-WC Tanpa Lateks dan <i>Filler</i> Dengan Campuran HRS-WC Menggunakan Lateks dan <i>Filler</i>	190
4.9.3 Pengaruh Penambahan ateks Pada Campuran HRS-WC	191
4.9.2.1 Stabilitas	191
4.9.2.2 Flow	192
4.9.2.3 VIM	193
4.9.2.4 VMA	194
4.9.2.5 MQ	196

4.9.2.6 VFA	198
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	200
5.1 Keimpulan	200
5.2 Saran	200
DAFTAR PUSTAKA	202
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran Pada Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2.2	Gradasi Agregat Campuran Gabungan Untuk Campuran Aspal	18
Tabel 2.3	Ketentuan Spesifikasi Aspal	19
Tabel 2.4	Syarat gradasi bahan pengisi (<i>filler</i>)	21
Tabel 2.5	Komposisi Kimia pada Abu Terbang.....	22
Tabel 2.6	Spesifikasi Campuran Lataston (HRS-A).....	25
Tabel 2.7	Penafsiran Koefisien Korelasi.....	35
Tabel 3.1	Pengujian Benda Uji Agregat	40
Tabel 3.2	Pengujian Benda Uji Aspal	41
Tabel 3.3	Jumlah Sampel pada Kadar Aspal 7%	41
Tabel 3.4	Jumlah Sampel pada Kadar Aspal 7,5%	42
Tabel 3.5	Jumlah Sampel pada Kadar Aspal 7,8%	42
Tabel 4.1	Analisa Saringan Agregat Kasar	50
Tabel 4.2	Analisa Saringan Agregat Sedang.....	51
Tabel 4.3	Analisa Saringan Agregat Halus	52
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	54
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Sedang.....	55
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	55
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Angka Angularitas.....	58
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Flakiness Index	60
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Kekuatan Agregat Terhadap Tumbukan.....	61

Tabel 4.10	Hasil Pengujian Soundness Test Agregat	67
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Agregat Terhadap Spesifikasi.....	68
Tabel 4.12	Hasil pengujian Penetrasi Sebelum Kehilangan Berat Minyak	69
Tabel 4.13	Hasil pengujian Penetrasi Sesudah Kehilangan Berat Minyak	69
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	70
Tabel 4.15	Hasil Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal.....	73
Tabel 4.16	Hasil Pengujian Aspal Keras Penetrasi 60/70 Terhadap Spesifikasi .	75
Tabel 4.17	Komposisi Campuran Persentase Agregat Spesifikasi HRS–WC <i>Filler</i> 4%	77
Tabel 4.18	Komposisi Campuran Persentase Agregat Spesifikasi HRS–WC <i>Filler</i> 5%	78
Tabel 4.19	Komposisi Campuran Persentase Agregat Spesifikasi HRS–WC <i>Filler</i> 6%	79
Tabel 4.20	Perencanaan Komposisi Campuran	81
Tabel 4.21	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7%	81
Tabel 4.22	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7,5%	82
Tabel 4.23	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 8%	82
Tabel 4.24	Perencanaan Komposisi Campuran	84
Tabel 4.25	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7%	84
Tabel 4.26	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7,5%	85
Tabel 4.27	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 8%	85

Tabel 4.28	Perencanaan Komposisi Campuran	87
Tabel 4.29	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7%	87
Tabel 4.30	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 7,5%	88
Tabel 4.31	Perencanaan Komposisi Campuran Dengan Penambahan Lateks Dengan Aspal 8%	88
Tabel 4.32	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 7%)	93
Tabel 4.33	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 8%)	94
Tabel 4.34	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 9%)	95
Tabel 4.35	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 7%)	96
Tabel 4.36	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 8%)	97
Tabel 4.37	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 9%)	98
Tabel 4.38	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 7%)	99

Tabel 4.39	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 8%).....	100
Tabel 4.40	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 9%).....	101
Tabel 4.41	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 7%).....	102
Tabel 4.42	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 8%).....	103
Tabel 4.43	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 9%).....	104
Tabel 4.44	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 7%).....	105
Tabel 4.45	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 8%).....	106
Tabel 4.46	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 9%).....	107
Tabel 4.47	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 7%).....	108
Tabel 4.48	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 8%).....	109

Tabel 4.49	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 9%).....	110
Tabel 4.50	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 7%).....	111
Tabel 4.51	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 8%).....	112
Tabel 4.52	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 9%).....	113
Tabel 4.53	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 7%).....	114
Tabel 4.54	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 8%).....	115
Tabel 4.55	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 5%, dan Lateks 9%).....	116
Tabel 4.56	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 7%).....	117
Tabel 4.57	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 8%).....	118
Tabel 4.58	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 8%, <i>Filler</i> 6%, dan Lateks 9%).....	119

Tabel 4.59	Perhitungan Test <i>Marshall</i> Campuran HRS-WC Direndam Dalam <i>Water Bath</i> Selama 30 Menit Pada Suhu 60 °C (Kadar Aspal 7,5%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 0%).....	120
Tabel 4.60	Data Pengujian Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 4%, dan lateks 7%	121
Tabel 4.61	Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar Aspal 7%, <i>Filler</i> 4%, dan Lateks 7%	122
Tabel 4.62	Interval Kepercayaan Data Stabilitas.....	122
Tabel 4.63	Data Pengujian Stabilitas Setelah Pengujian Interval Kepercayaan	123
Tabel 4.64	Interval Kepercayaan Data Flow (Kelelahan).....	127
Tabel 4.65	Data Pengujian Flow Setelah Pengujian Interval Kepercayaan.....	128
Tabel 4.66	Interval Kepercayaan Data VIM (<i>Void in The Mix</i>)	132
Tabel 4.67	Data Pengujian VIM Setelah Pengujian Interval Kepercayaan	132
Tabel 4.68	Interval Kepercayaan Data VMA (<i>Void in Mineral Agreggate</i>).....	136
Tabel 4.69	Data Pengujian VMA Setelah Pengujian Interval Kepercayaan.....	137
Tabel 4.70	Interval Kepercayaan Data MQ (<i>Marshall Quotient</i>).....	141
Tabel 4.71	Data Pengujian MQ Setelah Pengujian Interval Kepercayaan	142
Tabel 4.72	Interval Kepercayaan Data VFA (<i>Voids Filled with Ashpalt</i>)	146
Tabel 4.73	Data Pengujian VFA Setelah Pengujian Interval Kepercayaan.....	147
Tabel 4.74	Data Hasil Regresi Stabilitas.....	152
Tabel 4.75	Data Hasil Pengujian Hipotesis Stabilitas.....	154
Tabel 4.76	Data Hasil Regresi <i>Flow</i>	155
Tabel 4.77	Data Hasil Pengujian Hipotesis <i>Flow</i>	157
Tabel 4.78	Data Hasil Regresi VIM.....	158
Tabel 4.79	Data Hasil Pengujian Hipotesis VIM.....	160
Tabel 4.80	Data Hasil Regresi VMA	161
Tabel 4.81	Data Hasil Pengujian Hipotesis VMA	163
Tabel 4.82	Data Hasil Regresi MQ.....	164
Tabel 4.83	Data Hasil Pengujian Hipotesis MQ.....	166
Tabel 4.84	Data Hasil Regresi VFA	167
Tabel 4.85	Data Hasil Pengujian Hipotesis VFA.....	169

Tabel 4.86 Hasil Analisa Varian (Uji – F)	169
Tabel 4.87 Hasil Analisa Korelasi	170
Tabel 4.88 Data Pengujian Stabilitas dengan Kadar Aspal 7%	171
Tabel 4.89 Data Pengujian Stabilitas dengan Kadar Aspal 7,5%	172
Tabel 4.90 Data Pengujian Stabilitas dengan Kadar Aspal 8%	173
Tabel 4.91 Data Pengujian Flow dengan Kadar Aspal 7%	174
Tabel 4.92 Data Pengujian flow dengan Kadar Aspal 7,5%	175
Tabel 4.93 Data Pengujian flow dengan Kadar Aspal 8%	176
Tabel 4.94 Data Pengujian VIM dengan Kadar Aspal 7%	177
Tabel 4.95 Data Pengujian VIM dengan Kadar Aspal 7,5%	178
Tabel 4.96 Data Pengujian VIM dengan Kadar Aspal 8%	179
Tabel 4.97 Data Pengujian VMA dengan Kadar Aspal 7%	180
Tabel 4.98 Data Pengujian VMA dengan Kadar Aspal 7,5%	181
Tabel 4.99 Data Pengujian VMA dengan Kadar Aspal 8%	182
Tabel 4.100 Data Pengujian MQ dengan Kadar Aspal 7%	183
Tabel 4.101 Data Pengujian MQ dengan Kadar Aspal 7,5%	184
Tabel 4.102 Data Pengujian MQ dengan Kadar Aspal 8%	185
Tabel 4.103 Data Pengujian VFA dengan Kadar Aspal 7%	186
Tabel 4.104 Data Pengujian VFA dengan Kadar Aspal 7,5%	187
Tabel 4.105 Data Pengujian VFA dengan Kadar Aspal 8%	188
Tabel 4.106 Data Pengujian Stabilitas Campuran HRS-WC	189
Tabel 4.107 Nilai Parameter Karakteristik <i>Marshall</i> Dengan Campuran HRS-WC	190
Tabel 4.108 Perbandingan Antara Campuran HRS-WC Tanpa Lateks dan Filler Dengan Campuran HRSW-WC Menggunakan Lateks dan Filler	190

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapisan Perkerasan Lentur	11
Gambar 2.2	Lapisan Perkerasan Kaku	13
Gambar 2.3	Lapisan Perkerasan Komposit.....	14
Gambar 2.4	Alat Marshall.....	30
Gambar 3.1	Peta Lokasi Material.....	37
Gambar 3.2	Lokasi Material	38
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian	46

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Diagram Diagonal Komposisi Campuran Agregat.....	76
Grafik 4.2	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan Stabilitas Menggunakan Matlab	171
Grafik 4.3	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan Stabilitas Menggunakan Matlab	172
Grafik 4.4	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan Stabilitas Menggunakan Matlab	173
Grafik 4.5	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan Flow Menggunakan Matlab .	174
Grafik 4.6	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan Flow Menggunakan Matlab	175
Grafik 4.7	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan Flow Menggunakan Matlab .	176
Grafik 4.8	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan VIM Menggunakan Matlab..	177
Grafik 4.9	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan VIM Menggunakan Matlab	178
Grafik 4.10	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan VIM Menggunakan Matlab	179
Grafik 4.11	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan VMA Menggunakan Matlab	180
Grafik 4.12	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan VMA Menggunakan Matlab	181
Grafik 4.13	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan VMA Menggunakan Matlab	182
Grafik 4.14	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan MQ Menggunakan Matlab .	183

Grafik 4.15	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan MQ Menggunakan Matlab	184
Grafik 4.16	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan MQ Menggunakan Matlab.....	185
Grafik 4.17	Hubungan Kadar Aspal 7% Dengan VFA Menggunakan Matlab	186
Grafik 4.18	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan VFA Menggunakan Matlab	187
Grafik 4.19	Hubungan Kadar Aspal 8% Dengan VFA Menggunakan Matlab.....	188
Grafik 4.20	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan Stabilitas (3D)	189
Grafik 4.21	Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas Menggunakan Fly Ash (2D Excel)	191
Grafik 4.22	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan <i>Flow</i> (3D Matlab).....	192
Grafik 4.23	Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i> Menggunakan <i>Fly Ash</i> (2D Excel).....	193
Grafik 4.24	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan VIM (3D Matlab)	194
Grafik 4.25	Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM Menggunakan <i>Fly Ash</i> (2D Excel).....	194
Grafik 4.26	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan VMA (3D Matlab)	195
Grafik 4.27	Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA Menggunakan <i>Fly Ash</i> (2D Excel).....	196
Grafik 4.28	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan Dengan MQ (3D Matlab).....	197
Grafik 4.29	Hubungan Kadar Aspal Dengan MQ Menggunakan <i>Fly Ash</i> (2D Excel).....	197
Grafik 4.30	Hubungan Kadar Aspal 7,5% Dengan Dengan VFA (3DMatlab).....	198

Grafik 4.31	Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA Menggunakan <i>Fly Ash</i> (2D Excel).....	198
-------------	--	-----