

**STUDI PENGARUH PENGGUNAAN CRUMB RUBBER
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA ASPHALT
CONCRETE DENGAN BAHAN PENGIKAT ASPAL
PENETRASI 60/70**

*INFLUENCE STUDY OF USE OF CRUMB RUBBER AS A REPLACE OF
FINE AGGREGATE IN ASPHALT CONCRETE WITH BINDER ASPAL
PENETRATION 60/70*

SKRIPSI

Disusun sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta



Disusun Oleh:

RAMADHAN PRATAMA
I 0113106

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI PENGARUH PENGGUNAAN CRUMB RUBBER SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA ASPHALT CONCRETE DENGAN BAHAN PENGIKAT ASPAL PENETRASI 60/70

*INFLUENCE STUDY OF USE OF CRUMB RUBBER AS A REPLACE OF
FINE AGGREGATE IN ASPHALT CONCRETE WITH BINDER ASPAL
PENETRATION 60/70*

SKRIPSI



Disusun Oleh:

RAMADHAN PRATAMA
I 0113106

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

Persetujuan :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Ary Setyawan , M.Sc., Ph.D.

NIP. 19661204 199512 1 001

Ir. Agus Sumarsono M.T.

NIP. 19570814 198601 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PENGARUH PENGGUNAAN CRUMB RUBBER SEBAGAI PENGANTI AGREGAT HALUS PADA *ASPHALT CONCRETE* DENGAN BAHAN PENGIKAT ASPAL PENETRASI 60/70

*INFLUENCE STUDY OF USE OF CRUMB RUBBER AS A REPLACE OF
FINE AGGREGATE IN ASPHALT CONCRETE WITH BINDER ASPAL
PENETRATION 60/70*

Disusun Oleh:

RAMADHAN PRATAMA
I 0113106

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada :

Hari : Senin
Tanggal : 18 September 2017

	Tim Penguji	Tanda Tangan
	Nama/NIP	
1.	Ir. Ary Setyawan , M.Sc., Ph.D. NIP. 19661204 199512 1 001
2.	Ir. Agus Sumarsono, M.T. NIP. 19570814 198601 1 001
3.	Ir. Djoko Sarwono, M.T. NIP. 19600415 199201 1 001
4.	Ir. Suryoto, M.T. NIP. 19580109 198601 1 001

Disahkan,
Tanggal :
Kepala Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS

Wibowo, S.T., D.E.A.
NIP. 19681007 199502 1 001

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur (terhadap karunia Allah.”

(Q.S. Yusuf : 87)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada **Allah SWT** yang telah memberiku semua keberkahan dan kelancaran selama hidupku. Alhamdulillah Ya Allah

Bapak dan Ibu

Terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, motivasi dan doanya, sehingga saya bisa mencapai gelar sarjana seperti yang bapak dan ibu inginkan.

Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D., Ir. Agus Sumarsono M.T., dan dosen-dosen Teknik Sipil FT UNS

Terima kasih untuk segala ilmu pengetahuan, bantuan, bimbingan serta pengalaman yang telah bapak dan ibu berikan kepada saya.

Putri NH

Terima kasih motivasi dan sudah membantu mengerjakan tugas-tugas dan skripsi selama kuliah

Teman-teman Skripsi

Terima kasih Nugroho, Hanan, dan Irsyad yang membantu dalam laboratorium dan berjuang dalam suka dan duka selama menempuh skripsi kita

Teman-teman ARD

Kalian lebih dari teman dalam suka dan duka

Teman-teman Teknik Sipil 2013

Terima kasih untuk selalu membantu, menemani dan menyemangati saat kuliah baik susah maupun senang. *Thank you all for everything.*

ABSTRAK

Ramadhan Pratama, 2017. **Studi Pengaruh Penggunaan *Crumb Rubber* Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada *Asphalt Concrete* Dengan Bahan Pengikat Aspal Penetrasi 60/70**. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Kebutuhan perkerasan jalan sangat penting bagi peningkatan kehidupan masyarakat di negara berkembang. Namun, keberadaan agregat alam semakin lama semakin sedikit jika dipakai secara terus menerus sebagai material perkerasan. Disisi lain, dari tahun ke tahun limbah ban kendaraan semakin meningkat yang akan berdampak bagi lingkungan. Muncul inovasi alternatif yaitu pemanfaatan limbah crumb rubber sebagai pengganti agregat pada konstruksi perkerasan. Diharapkan penelitian ini akan dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan dalam mengurangi penggunaan agregat alam dan mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium dengan mengganti 100% agregat halus dengan crumb rubber yang lolos saringan No. #4 dan tertahan pada saringan No. #200 dengan gradasi dari Bina Marga 2010 revisi 3. Jenis campuran yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Asphalt Concrete*. Pengujian campuran tersebut meliputi pengujian terhadap karakteristik *marshall*, permeabilitas, dan cantabro loss.

Hasil analisis uji marshall, uji permeabilitas, dan uji *cantabro loss* dengan menggunakan *crumb rubber* sebagai pengganti agregat halus pada campuran *asphalt concrete* menghasilkan nilai flow 8,49 mm, stabilitas 115,49 kg, permeabilitas $1,903 \times 10^{-4}$ cm/detik, dan cantabro loss 0,099 %. Sedangkan hasil pengujian campuran tanpa crumb rubber menghasilkan nilai flow 3,26 mm, stabilitas 1211,16 kg permeabilitas $7,169 \times 10^{-4}$ cm/detik, dan cantabro loss 0,81 %. Hal ini menunjukkan pengaruh penggunaan crumb rubber yaitu akan meningkatkan tingkat fleksibilitas dari campuran asphalt concrete. Selain itu juga menunjukkan bahwa campuran aspal kedap air dan tahan terhadap disintegrasi.

Kata kunci : *Crumb Rubber, Asphalt Concrete, Marshall, Permeabilitas, Cantabro Loss*

ABSTRACT

Ramadhan Pratama, 2017. **Influence Study Of Use Of *Crumb Rubber* As A Replace Of Fine Aggregate In *Asphalt Concrete* With Binder *Aspal Penetration 60/70***. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.

The need for pavement is very important for improving people's lives in developing countries. However, the existence of natural aggregates is getting less and less if used continuously as pavement material. On the other hand, from year to year waste of vehicle tires is increasing which will affect the environment. Appear alternative innovation is the utilization of crumb rubber waste as an aggregate substitute in pavement construction. It is hoped that this research will be a solution to solve the problems in reducing the use of natural aggregate and reduce the impact of waste on the environment.

This research uses experimental method in the laboratory by replacing 100% fine aggregate with crumb rubber passing sieve no. # 4 and stuck on the No. screen. # 200 with gradation of Bina Marga 2010 revision 3. The type of mix used in this research is Asphalt Concrete. The test of the mix includes testing of marshall, permeability, and cantabro loss characteristics.

The result of marshall test analysis, permeability test, and cantabro loss test by using crumb rubber as a substitute of fine aggregate in asphalt concrete mixture produce flow value 8,49 mm, permeability $1,903 \times 10^{-4}$ cm/s, and cantabro loss 0,099%. While the results of mixed tests without crumb rubber produce 3,26 mm flow rate, stability 1211,16 kg permeability $7,169 \times 10^{-4}$ cm/s, and cantabro loss 0,81 %. This shows the effect of using crumb rubber that will increase the flexibility level of asphalt concrete mixture. It also shows that the asphalt mixture is impermeable and resistant to disintegration.

Keywords: Crumb Rubber, Asphalt Concrete, Marshall, Permeability, Cantabro Loss

PRAKATA

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Pengaruh Penggunaan *Crumb Rubber* Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada *Asphalt Concrete* Dengan Bahan Pengikat Aspal Penetrasi 60/70.” tepat pada waktunya. Penelitian ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam penulisan skripsi ini sehingga semuanya dapat berjalan lancar. Oleh karena itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan selama penulisan skripsi.
2. Bapak Ir. Agus Sumarsono M.T. selaku dosen pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah memberikan pengarahan selama penulisan skripsi dan bimbingan akademik selama kuliah.
3. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil UNS yang telah banyak membantu dalam proses pembelajaran selama kuliah.
4. Keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan dalam penulisan skripsi.
5. Teman seperjuangan skripsi (Hanan, Nugroho, dan Irsyad)
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil UNS 2013 yang terus memberikan semangat dan bantuan dalam penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya mahasiswa Teknik Sipil.

Surakarta, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori.....	8
2.2.1 <i>Asphalt Concrete (AC)</i>	8
2.2.2 <i>Jogging Track Pavement</i>	9
2.2.3 Spesifikasi Penyusunan Campuran <i>Asphalt Concrete</i>	9
2.2.4 Kadar Aspal Optimum Rencana.....	10
2.2.5 Material Penyusun <i>Asphalt Concrete</i>	11

2.2.6	Karakteristik Campuran	15
2.3.	Pengujian Campuran <i>Asphalt Concrete</i>	18
2.3.1	Pengujian <i>Marshall</i>	19
2.3.2	Pengujian Permeabilitas	19
2.3.3	Pengujian <i>Cantabro Loss</i>	21
2.4.	Analisis Data Hasil Penelitian.....	22
2.4.1	Analisis Regresi.....	22
2.4.2	Analisis Korelasi	23

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1	Tinjauan Umum.....	25
3.2	Data Penelitian	25
3.2.1	Data Primer	25
3.2.2	Data Sekunder	26
3.3	Proses Tahapan Penelitian.....	27
3.4	Alat dan Bahan	28
3.4.1	Alat.....	28
3.4.2	Bahan.....	32
3.5	Pemeriksaan Bahan	33
3.5.1	Pemeriksaan Aspal	33
3.5.2	Pemeriksaan Agregat.....	37
3.5.3	Pemeriksaan <i>Filler</i>	37
3.6	Pembuatan Benda Uji.....	37
3.6.1	Penentuan Gradasi.....	37
3.6.2	Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	38
3.6.3	Pembuatan Benda Uji dengan Kadar Aspal Optimum.....	40
3.7	Pengujian Benda Uji.....	41
3.7.1	Uji <i>Marshall</i>	41
3.7.2	Uji Permeabilitas	42
3.7.3	Uji <i>Cantabro Loss</i>	44
3.8.	Jadwal Rencana Penelitian	44

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Pemeriksaan Bahan Penelitian	45
4.1.1	Data Pemeriksaan Agregat	45
4.1.2	Data Pemeriksaan Aspal	47
4.1.3	Data Pemeriksaan Filler	48
4.2.	Pembuatan Benda Uji	48
4.2.1	Penentuan Gradasi Terbaik	48
4.2.2	Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) dengan Gradasi Terbaik	49
4.2.3	Hasil Perencanaan Campuran	50
4.3.	Analisa Hasil Penelitian	57
4.3.1	Hasil Pengujian Volumetrik	57
4.3.2	Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	59
4.3.3	Penentuan Nilai Kadar Aspal Optimum	62
4.3.4	Karakteristik Campuran pada KAO	68
4.4.	Pembahasan Hasil Uji	73
4.4.1	Perbandingan Hasil Perhitungan Volumetrik Berdasarkan KAO	73
4.4.1.1	Perbandingan Nilai Densitas	73
4.4.1.2	Perbandingan Nilai Porositas	75
4.4.2	Perbandingan Hasil <i>Marshall</i> Properties Berdasarkan KAO	76
4.4.2.1	Perbandingan Nilai Stabilitas	76
4.4.2.2	Perbandingan Nilai Flow	78
4.4.2.3	Perbandingan Nilai Marshall Quotient	79
4.4.3	Perbandingan Nilai Permeabilitas	81
4.4.4	Perbandingan Nilai Cantabro	82
4.4.5	Rekapitulasi Hasil Penelitian	83

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	84
5.2.	Saran	84
	DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jajaran butir batuan yang dianggap bulat sempurna menurut ukurannya.....	9
Gambar 2.2 Jogging Track Layer.....	9
Gambar 3.1 Proses Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Alat Uji Marshall.....	31
Gambar 3.3 Alat Uji Permeabilitas	31
Gambar 3.4 Alat Uji Cantabro Loss.....	32
Gambar 3.5 <i>Crumb Rubber</i>	33
Gambar 4.1 Agregat Kasar.....	46
Gambar 4.2 Agregat Halus.....	46
Gambar 4.3 Serbuk Ban Bekas	47
Gambar 4.4 Benda Uji dengan Agregat Pengganti	55
Gambar 4.5 Benda Uji Tanpa Agregat Pengganti.....	55
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Densitas pada Campuran Aspal dengan Agregat Pengganti	66
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Porositas pada Campuran Aspal dengan Agregat Pengganti	73
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas pada Campuran Aspal dengan Agregat Pengganti	74
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i> pada Campuran Aspal dengan Agregat Pengganti	74
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Marshall Quotient</i> pada Campuran Aspal dengan Agregat Pengganti	74
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Densitas pada Campuran Aspal dengan Agregat Normal.....	76
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Porositas pada Campuran Aspal dengan Agregat Normal.....	77
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas pada Campuran Aspal dengan Agregat Normal.....	79

Gambar 4.14 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i> pada Campuran Aspal dengan Agregat Normal	79
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Marshall Quotient</i> pada Campuran Aspal dengan Agregat Normal	80
Gambar 4.16 Perbandingan Nilai Densitas antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	81
Gambar 4.17 Perbandingan Nilai Porositas antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	84
Gambar 4.18 Penampang Samping Benda Uji <i>Crumb Rubber</i> yang Sudah Dibelah	84
Gambar 4.19 Perbandingan Nilai Stabilitas antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	85
Gambar 4.20 Perbandingan Nilai Flow antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	84
Gambar 4.21 Perbandingan Bentuk Benda Uji Menggunakan <i>Crumb Rubber</i> dengan Benda Uji Tanpa <i>Crumb Rubber</i> Setelah Diuji <i>Marshall</i>	84
Gambar 4.22 Perbandingan Nilai <i>Marshall Quotient</i> antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	84
Gambar 4.23 Perbandingan Nilai Permeabilitas antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	84
Gambar 4.24 Perbandingan Nilai Cantabro antara Campuran Tanpa Agregat Pengganti dengan Campuran Agregat Pengganti	84
Gambar 4.25 Sebelum Cantabro	84
Gambar 4.26 Sesudah Cantabro	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Gradasi Agregat Menurut Bina Marga Tahun 2010 rev 3	10
Tabel 2.2 Persyaratan AC 60/70, Spesifikasi Bina Marga.....	11
Tabel 2.3 Klasifikasi Permeabilitas Campuran Aspal.....	20
Tabel 3.1 Gradasi Rencana Campuran AC Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3	37
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji Marshall.....	38
Tabel 3.3 Jumlah Benda Uji pada Kadar Aspal Optimum.....	40
Tabel 3.4 Jadwal Rencana Penelitian.....	44
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	46
Tabel 4.3 Spesifikasi Pemeriksaan <i>Crumb Rubber</i> (Serbuk Ban Bekas).....	47
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70.....	48
Tabel 4.5 Gradasi Campuran Menurut Spesifikasi Bina Marga 2010	49
Tabel 4.6 Perhitungan Agregat Dengan Tebal Rerata Sampel = 6cm	52
Tabel 4.7 Perhitungan Agregat Dengan Tebal Rerata Sampel = 6,5cm	53
Tabel 4.8 Perhitungan Agregat Dengan Tebal Rerata Sampel = 6,31 cm	55
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Agregat Dengan <i>Crumb Rubber</i> Sebagai Pengganti Agregat Halus	56
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Volumetrik Untuk Campuran Dengan Agregat Pengganti	58
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Volumetrik Untuk Campuran Tanpa Agregat Pengganti	59
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Uji Marshall Untuk Campuran Dengan Agregat Pengganti	60
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji Marshall Untuk Campuran Tanpa Agregat Pengganti	61
Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan Volumetrik dan Marshall Dengan Agregat Pengganti	62

Tabel 4.15 Rekapitulasi Perhitungan Volumetrik dan Marshall Tanpa Agregat Pengganti	62
Tabel 4.16 Rekapitulasi Nilai Karakteristik Marshall Untuk Benda Uji Dengan Kadar Aspal Optimum	69
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Permeabilitas Untuk Campuran Dengan Agregat Pengganti	70
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Permeabilitas Untuk Campuran Tanpa Agregat Pengganti	71
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Cantabro Campuran <i>Asphalt Concrete</i> Dengan Substitusi <i>Crumb Rubber</i>	72
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Cantabro Campuran <i>Asphalt Concrete</i> Tanpa Substitusi <i>Crumb Rubber</i>	73

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

%	= prosentase/persen
°C	= derajat <i>Celcius</i>
A	= Luas permukaan benda uji (m ²)
AC	= <i>Asphalt Concrete</i> / Aspal Beton
BC	= <i>Base Course</i> / Lapis Pondasi Atas
CA	= <i>Coarse Aggregate</i> / Agregat Kasar / Agregat tertahan saringan no8
cm	= sentimeter
cm ²	= sentimeter persegi
cm ³	= cc = sentimeter kubik
D	= Densitas / berat isi (gr/cc)
d	= diameter benda uji (m)
F	= <i>Flow</i> / devormasi vertikal dari awal pembebanan sampai runtuh
FA	= <i>Fine Aggregate</i> / Agregat Halus / Agregat lolos saringan no 8 dan tertahan saringan no 200
FF	= Agregat minimal 75% lolos saringan no 200
gr/cm ³	= gram/cm kubik
gr	= gram
H	= Koreksi Tebal Benda Uji
h	= Tinggi benda uji (m)
JMF	= <i>job mix formula</i>
k	= Faktor kalibrasi <i>proving ring</i>
K	= Konstanta (0,5-1=Laston, 2-3=Lataston, 1-2,5=campuran lain)
KAO	= Kadar Aspal Optimum
kg	= kilogram
kg/m ²	= kilogram / meter persegi
m	= meter
m ²	= meter persegi
mm	= milimeter

MQ	= <i>Marshall Quotient</i> (kg/mm)
OBC	= <i>Optimum Bitument Content</i>
P	= Porositas benda uji (%)
Pag	= % berat agregat pada campuran
Pas	= % berat aspal pada campuran
Pb	= Kadar Aspal Optimum Rencana
Pf	= % berat <i>filler</i> pada campuran
q	= Pembacaan stabilitas alat (lb)
S	= Stabilitas
SGb	= <i>Specific Gravity</i> bitumen (gr/cm ³)
SGca	= <i>Specific Gravity</i> agregat kasar (gr/cm ³)
SGfa	= <i>Specific Gravity</i> agregat halus (gr/cm ³)
SGf	= <i>Specific Gravity filler</i> (gr/cm ³)
SGmix	= <i>Specific Gravity</i> Campuran (gr/cm ³)
SNI	= Standar Nasional Indonesia
V	= Volume Benda Uji (cc)
VIM	= <i>Void In Mix</i> / pori dalam campuran
VMA	= <i>Void In Material</i> / pori dalam material
WC	= <i>Wearing Course</i> / Lapis Aus
Wdry	= Berat Kering (gr)
Wb	= Berat bitumen tiap campuran (gr/cm ³)
Wca	= Berat agregat kasar tiap campuran (gr/cm ³)
Wfa	= Berat agregat halus tiap campuran (gr/cm ³)
Wf	= Berat <i>filler</i> tiap campuran (gr/cm ³)
γ	= berat jenis zat alir (gr/cm ³)
μ	= viscositas zat alir (gr•detik/cm ²)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Pemeriksaan Agregat.....	A-1
Lampiran B Data Kebutuhan Agregat.....	B-1
Lampiran C Data Hasil Pengujian	C-1
Lampiran D Data Dokumentasi Penelitian.....	D-1
Lampiran E Data kelengkapan Administrasi	E-1