

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI  
(SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED  
BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL**



**Disusun Oleh :**

**NURUL AKHRIS AMIRUDIN**

**1521024**

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



## **SKRIPSI**

# **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI (SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL**

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



**Disusun Oleh :**

**NURUL AKHRIS AMIRUDIN**

**1521024**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI  
(SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED  
BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL**

Oleh:  
**NURUL AKHRIS AMIIRUDIN**  
15.21.024

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan  
Pada tanggal 03 Agustus 2019

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Pembimbing II



**I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si**  
NIP.Y. 1030100362

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



  
**Ir. I. Wawan Mundra, MT**  
NIP.Y. 1018700150

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

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI  
(SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED  
BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL


Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi  
Jenjang Stars (S-1) Pada Tanggal 03 Agustus 2019 Dan Diterima  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil S-1

disusun oleh :


NURUL AKHRIS AMIRUDIN  
15.21.024

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

  
Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT  
NIP. 1967022181993031002



Dosen Penguji II


  
Annur Ma'ruf, ST, MT  
NIP. 1031700528

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi

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

  
Ir. Munasih, MT  
NIP.Y. 1028800187

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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurul Akhris Amirudin

NIM : 15.21.024

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul :

**“PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI (SERAT RAMI)  
PADA CAMPURAN ASPHALT TREATED BASE (ATB) DITINJAU DARI  
UJI MARSHALL”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah SKRIPSI/TA 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 tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka

Apalagi 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, Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan



Nurul Akhris Amirudin

15.21.024

## ***LEMBAR PERSEMBAHAN***

*Assalamu'alaikum WR WB*

*Puji syukur al-hamdulillah senantiasa ku panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayyah-nya yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan sehingga karya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan*

*Tak lupa sholawat serta salam selalu ku curahkan kepada nabi besar Muhammad SAW sebagai panutan untuk menjadi insan yang benar-benar di ridhoi oleh Allah SWT*

*Kupersembahkan karya skripsi yang sederhana ini kepada kedua orang tua yang sangat kucintai dan kusayangi yang telah memberikan dukungan moral, materil, doa dan kasih sayang yang tiada henti serta memberikan semangat dan nasehat selama berada di ITN Malang untuk menempuh pendidikan S-1 hingga selesai*

*Kepada nenek ku yang kusayangi terima kasih atas semangat dan doa yang selalu menyertaku*

*Terima kasih kepada para bapak ibu dosen yang tiada pernah lelah dalam mencurahkan ilmunya untuk membimbingku*

*Untuk sahabat-sahabat dan teman-teman yang kubanggakan terutama perkumpulan kos bogel ( bocah gemblong ), anggota Klak-klak, dan partner kerja Bang Lemot, Bang Immin, Bang Nicho, Bang hery kiswanto Yang telah mmemberikan dukungan dalam berproses selama di Malang*

***"KALIAN LUAR BIASA"***

*Wassalamu'alaikum WR WB*

## ABSTRAK

Nurul Akhris Amirudin, (1521024), “**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KARUNG GONI (SERAT RAMI) PADA CAMPURAN ASPHALT TRATED BASE (ATB) DITINJAU DARI UJI MARSHALL**”. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Ir. Eding Iskak Imnanto, MT. Dosen Pembimbing II : I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si.

---

Aspal beton merupakan jenis perkerasan jalan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal. Material penyusun aspal beton antara lain agregat kasar, agregat sedang, agregat halus, *filler* (bahan pengisi), dan aspal, dengan atau tanpa bahan tambahan. Mengingat pada masa kini kurangnya penggunaan pemakaian karung goni, sehingga serat karung goni (serat rami) tersebut dianggap tidak dapat digunakan dan menjadi tumpukan barang bekas dan menjadi sampah. Serat karung goni (serat rami) yang terbuat dari serat alam tersebut merupakan bahan tambahan yang dapat di gunakan sebagai bahan campuran perkerasan jalan. Penambahan serat karung goni (serat rami) bertujuan dapat meningkatkan mutu campuran aspal beton yang lebih baik terutama pada nilai stabilitasnya.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan dilaboraturium bahan konstruksi ITN Malang pada tanggal 9 Mei 2019 sampai 11 Mei 2019. Penelitian ini di lakukan dengan mencari KAO terlebih dahulu dengan variasi kadar aspal 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, dan 6% dengan membuat masing-masing variasi kadar aspal sebanyak 5 benda uji, dan diperoleh KAO sebesar 5,9 %. Perencanaan *hotmix* kembali dilakukan dengan memakai kadar aspal KAO dan penambahan serat karung goni dengan variasi kadar sebesar 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% dari berat keseluruhan benda uji, dengan membuat variasi kadar serat masing-masing 5 benda uji.

Hasil pengujian tidak didapatkan nilai optimum serat karung goni (serat rami), tetapi penambahan serat karung goni (serat rami) pada variasi kadar serat 0,1% - 0,19% masih memenuhi persyaratan campuran *asphalt treated base* (ATB) dari semua nilai karakteristik parameter *Marshall* dan terjadi peningkatan nilai stabilitas pada penambahan kadar serat 0,1% sebesar 1180,98 kg, 0,2% sebesar 1166,7 kg, 0,3% sebesar 1077,0 kg. Hasil yang diperoleh dari penambahan serat karung goni (serat rami) dengan variasi kadar serat tertentu dapat digunakan sebagai bahan campuran *Asphalt Treated Base* (ATB) dengan karakteristik yang memenuhi Spesifikasi Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2018. Dari uji hipotesis diketahui bahwa penambahan serat karung goni (serat rami) mempengaruhi pada karakteristik uji marshall.

**Kata Kunci :** Laston, serat karung goni (serat rami), ATB, Karakteristik *Marshall*



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik dan benar.

Skripsi 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 Skripsi ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Bapak Dr. Ir. Kustamar , MT. Selaku Rektor ITN Malang.
- 2) Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
- 3) Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT. Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
- 5) Bapak I Nyoman Sudiasa, S.Si, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
- 6) Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT. Selaku dosen penguji I Skripsi
- 7) Bapak Annur Ma'ruf, S.T, MT. Selaku Dosen Penguji II Skripsi
- 8) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil.
- 9) Teman-teman yang telah memberi semangat, dukungan dan doa untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa pada Skripsi ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang,                      Agustus 2019

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GRAFIK .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi masalah.....	2
1.3 Rumusan masalah.....	3
1.4 Tujuan penelitian .....	3
1.5 Manfaat penelitian .....	3
1.6 Batasan masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Konstruksi Perkerasan Jalan.....	6
2.3 Jenis Kontruksi Perkerasan Jalan .....	7
2.3.1 Konstruksi Perkerasan Lentur ( <i>Fleksibel Pavement</i> ).....	7
2.3.2 Konstruksi Perkerasan Kaku ( <i>Rigit Povement</i> ) .....	9
2.3.3 perkerasan komposit ( <i>Composite Pavement</i> ).....	9
2.4 Material Konstruksi Perkerasan .....	10
2.4.1. Agregat.....	10
2.4.2. Bahan Pengisi ( <i>Filler</i> ).....	12
2.4.3. Aspal .....	13
2.5 Perkerasan Aspal Beton ( <i>Hotmix</i> ) .....	16
2.6 <i>Campuran Asphalt Treated Base (ATB)</i> .....	17

2.7	Karakteristik Campuran Beraspal .....	19
2.8	Karakteristik Karung Goni ( Serat Rami ).....	21
2.9	Metode Karakteristik <i>Marshall</i> .....	23
2.10	Pengujian <i>Marshall</i> .....	26
2.11	Hipotesis .....	30
2.11.1	Validasi Data .....	31
2.11.2	Analisa Varian.....	32
2.11.3	Analisa Regresi .....	33
2.11.4	Koefisien Determinasi.....	34
2.11.5	Koefisien Korelasi.....	34
2.11.6	Uji – F ( Pengujian Secara Simultan ).....	35
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
3.1	Operasional Penelitian.....	37
3.2	Tahap Studi.....	37
3.3	Tempat Penelitian.....	37
3.4	Rancangan Penelitian .....	38
3.5	Persiapan Penelitian .....	38
3.6	Bahan-Bahan Penelitian .....	40
3.7	Populasi Dan Sampel.....	42
3.8	Teknik Penambahan Serat Karung Goni Terhadap Campuran .....	43
3.9	Variabel Penelitian .....	43
3.10	Analisa Data .....	44
3.11	Bagan Alir Proses Penelitian .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1	Hasil Pengujian Agregat.....	47
4.1.1	Hasil Pengujian Agregat Terhadap Tumbukan ( <i>Impact Value</i> ) ( <i>BS 812 : Part 3 : 1975</i> ) .....	47
4.1.2	Hasil Pengujian Indeks Kepipihan ( <i>Flakines Index</i> ) ( <i>BS 812 : Part 1 : 1975</i> ) .....	49
4.1.3	Hasil Pengujian Angka Angularitas ( <i>Angularity Number</i> ) ( <i>BS 812 : Part 1 : 1975</i> ).....	50

4.1.4	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat (AASHTO T-19- 74)(ASTM C-29-71) .....	53
4.1.5	Hasil Pengujian Analisa Saringan Kasar, Sedang dan Halus ( <i>AASHTO T-27-82</i> ) ( <i>ASTM C-136-46</i> ) .....	58
4.1.6	Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus, Agregat Sedang, Agregat Kasar ( <i>AASHTO T-84 81</i> ) .....	63
4.1.7	Hasil Pengujian Keausan Agregat Dengan Alat Abrasi Los Angeles ( <i>AASHTO T-96-77 (1982)</i> ) .....	71
4.2	Hasil Pengujian Aspal .....	75
4.2.1	Hasil Pengujian Penetrasi Aspal ( <i>AASHTO T-49-80</i> ) ( <i>ASTM D-5-71</i> ) ..	75
4.2.2	Hasil Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar ( <i>AASHTO T 48-81</i> ) ( <i>ASTM D-92-52</i> ) .....	77
4.2.3	Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter ( <i>AASHTO T-53-89</i> ) ...	79
4.2.4	Hasil Pengujian Daktilitas Aspal ( <i>AASHTO T-51-81</i> ) .....	82
4.2.5	Hasil Pengujian Berat Jenis Bitumen Keras Dan Ter ( <i>AASHTO T-226-79</i> ) .....	85
4.2.6	Hasil Pengujian Penurunan Berat Minyak Dan Aspal (AASHTO T-47-82) .....	87
4.3	Perencanaan Komposisi Campuran .....	90
4.3.1	Perhitungan Prsentase Agregat Dengan Metode Grafis .....	90
4.4	Komposisi Campuran Untuk Variasi Aspal .....	94
4.5	Perhitungan Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) .....	96
4.5.1	Data Hasil Test Marshall perendaman 30 menit .....	96
4.5.2	Perhitungan Interval Kepercayaan perendaman 30 menit .....	104
4.5.3	Mencari Kadar Aspal Optimum (KAO) Rendaman 30 Menit .....	110
4.5.4	Data Hasil Test Marshall 24 Jam .....	115
4.5.5	Perhitungan Indeks Perendaman (IP) .....	121
4.6	Perhitungan Mencari Kadar Serat Optimum ( KSO ) .....	123
4.6.1	Komposisi Campuran Untuk Serat Karung Goni ( Serat Rami ) .....	123
4.6.2	Data Hasil Test Marshall Berserat Rendaman 30 Menit .....	125

4.6.3	Interval Kepercayaan Kadar Serat Karung Goni Rendaman 30 Menit ..	130
4.6.4	Data Hasil Test Marshall Berserat Rendaman 24 Jam .....	136
4.6.5	Interval Kepercayaan Kadar Serat Karung Goni Rendaman 24 Jam	137
4.6.6	Perhitungan Indeks Perendaman (IP) Aspal Berserat.....	137
4.7	Pengujian Hipotesis .....	139
4.7.1	Analisa Varian Satu Arah ( <i>Anova Single Factor</i> ) .....	139
4.7.2	Analisa Regresi .....	145
4.8	Grafik Hubungan KAO Dengan Penambahan Serat Karung Goni .....	147
4.9	Pembahasan .....	151
4.9.1	Perbandingan Stabilitas Campuran (ATB) Tanpa Serat Karung Goni Dan campuran (ATB) menggunakan serat karung goni .....	151
4.9.2	Kadar Aspal Optimum .....	152
4.9.3	Kadar Serat Karung Goni Optimum .....	153
4.9.4	Pengaruh Penambahan Serat Karung Goni Pada Campuran Asphalt Treated Base (ATB) .....	154
4.9.4.1	Stabilitas dan Flow .....	154
4.9.4.2	VIM dan VMA .....	155
4.9.4.3	Marshall Quotient .....	157
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	159
5.1	Kesimpulan .....	159
5.2	Saran .....	159
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	161
<b>LAMPIRAN</b>	.....	162

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan lapis kontruksi perkerasan lentur .....	7
Gambar 2.2 Susunan lapis kontruksi perkerasan kaku.....	9
Gambar 2.3 Susunan lapis kontruksi perkerasan komposit .....	10
Gambar 2.4 Karung goni bekas.....	22
Gambar 2.5 Alat Uji Marshall.....	24
Gambar 3.1 Peta Lokasi CV. Terus Jaya, Desa Bagu, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur .....	41
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Agregat di CV. Terus Jaya, Desa Bagu, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur .....	41
Gambar 3.3 Peta Lokasi Material tambahan seratrami, Jl.Raya Ngijo Karangploso No.25, Kec. Karangploso, Kab. Malang, Prov. Jawa Timur.....	41
Gambar 3.4 Serat karung goni yang sudah dipotong-potong ukuran 2-4 cm .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketentuan Agregat Kasar .....	11
Tabel 2.2 Ukuran Nominal Agregat Kasar .....	11
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	12
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal.....	12
Tabel 2.5 Spesifikasi aspal keras pen. 60/70.....	15
Tabel 2.6 Persyaratan sifat campuran untuk <i>Asphalt Traeted Base (ATB)</i> .....	18
Tabel 2.7 Karakteristik Serat Alam (Suryanto et al., 2014b).....	23
Tabel 2.8 Tabel ANOVA Untuk Perhitungan Analisa Varian.....	33
Tabel 3.1 Pengujian Benda Uji Agregat .....	39
Tabel 3.2 Pengujian Benda Uji Aspal .....	40
Tabel 3.3 Jumlah Benda Uji.....	42
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Terhadap Tumbukan ( <i>Aggregat Impact Value</i> ) .....	47
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Indeks Kepipihan ( <i>Flakines Indeks</i> ) .....	49
Tabel 4.3 Hasil Penentuan Angka Angularitas ( <i>Angularity Number</i> ).....	51
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat 10/20.....	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat 10/10.....	54
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat 5/10.....	55
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Isi 1 Agregat 0/5.....	56
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10/20 .....	59
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10/10 .....	60
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang 5/10 .....	61
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus 0/5 .....	62
Tabel 4.12 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat 0 – 5 AAHSTO T-84-81 .....	64
Tabel 4.13 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat 5 – 10 AAHSTO T-85-81 .....	65
Tabel 4.14 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat 10 – 10 AASHTO T-85-81 .....	66
Tabel 4.15 Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat 10 – 20 AASHTO T-85-81 .....	67
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar 10/20 .....	71
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar 10/10 .....	72

Tabel 4.18 Matriks Perbandingan Hasil Pengujian Agregat Terhadap Spesifikasi	74
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal Sebelum Kehilangan Berat .....	75
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat .....	76
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal.....	78
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter Sebelum Kehilangan .	80
Berat .....	80
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal Dan Ter Setelah Kehilangan....	81
Berat .....	81
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Daktilitas Aspal Sebelum Kehilangan Berat .....	83
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Daktilitas Aspal Setelah Kehilangan Berat.....	84
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Berat Jenis Bitumen Keras Dan Ter .....	86
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kehilangan Berat Minyak Dan Aspal.....	88
Tabel 4.28 Matriks Perbandingan Hasil Pengujian Aspal Keras Penetrasi 60/70 Terhadap Spesifikasi.....	89
Table 4.29 Prosentase Lolos Saringan .....	93
Table 4.30 Komposisi Campuran Prosentase Agregat Spesifikasi ATB .....	93
Tabel 4.31 Perencanaan Komposisi Campuran Aspal .....	95
Tabel 4.32 Hasil pengujian Test Marshall 30 Menit Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 4 % .....	99
Tabel 4.33 Hasil pengujian Test Marshall 30 Menit Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 4,5 % .....	100
Tabel 4.34 Hasil pengujian Test Marshall 30 Menit Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 5 % .....	101
Tabel 4.35 Hasil pengujian Test Marshall 30 Menit Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 5,5 % .....	102
Tabel 4.36 Hasil pengujian Test Marshall 30 Menit Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 6 % .....	103
Tabel 4.37 Data Pengujian kadar Aspal 5%.....	106
Tabel 4.38 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar Aspal 5% .....	105
Tabel 4.39 Interval Kepercayaan Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit).....	106



Tabel 4.40 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit).....	106
Tabel 4.41 Interval Kepercayaan Data Flow (Rendaman 30 Menit) .....	106
Tabel 4.42 Validasi Data Flow (Rendaman 30 Menit) .....	107
Tabel 4.43 Interval Kepercayaan Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	107
Tabel 4.44 Validasi Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	107
Tabel 4.45 Interval Kepercayaan Data VMA (Rendaman 30 Menit) .....	108
Tabel 4.46 Validasi Data VMA (Rendaman 30 Menit) .....	108
Tabel 4.47 Interval Kepercayaan Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit) .....	108
Tabel 4.48 Validasi Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit) .....	109
Tabel 4.49 Interval Kepercayaan Data VFA (Rendaman 30 Menit) .....	109
Tabel 4.50 Validasi Data VFA (Rendaman 30 Menit) .....	109
Tabel 4.51 Hasil pengujian Test Marshall 24 Jam Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 4 %.....	117
Tabel 4.52 Hasil pengujian Test Marshall 24 Jam Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 4,5 %.....	117
Tabel 4.53 Hasil pengujian Test Marshall 24 Jam Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 5 %.....	117
Tabel 4.54 Hasil pengujian Test Marshall 24 Jam Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 5,5 %.....	118
Tabel 4.55 Hasil pengujian Test Marshall 24 Jam Mencari Kadar Aspal Optimum Kadar Aspal 6 %.....	119
Tabel 4.56 Interval Kepercayaan Data Stabilitas (Rendaman 24 Jam).....	120
Tabel 4.57 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 24 Jam).....	120
Tabel 4.58 Tabel Hasil Pengujian Indeks Perendaman (IP) .....	121
Tabel 4.59 Perencanaan Komposisi Campuran Serat .....	123
Tabel 4.60 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum 5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,1%.....	125
Tabel 4.61 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum 5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,2 %.....	126

Tabel 4.62 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum	
5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,3 % .....	127
Tabel 4.63 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum	
5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,4 % .....	128
Tabel 4.64 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum	
5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,5 % .....	129
Tabel 4.65 Data Pengujian Kadar serat karung goni 0,1 % .....	130
Tabel 4.66 Data Pengujian Stabilitas Pada Interval Kepercayaan Kadar Serat	
Karung goni 0,1% Rendaman 30 Menit .....	131
Tabel 4.67 Interval Kepercayaan Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit).....	132
Tabel 4.68 Validasi Data Stabilitas (Rendaman 30 Menit).....	132
Tabel 4.69 Interval Kepercayaan Data Flow (Rendaman 30 Menit) .....	132
Tabel 4.70 Validasi Data Flow (Rendaman 30 Menit) .....	133
Tabel 4.71 Interval Kepercayaan Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	133
Tabel 4.72 Validasi Data VIM (Rendaman 30 Menit).....	133
Tabel 4.73 Interval Kepercayaan Data VMA (Rendaman 30 Menit) .....	134
Tabel 4.74 Validasi Data VMA (Rendaman 30 Menit) .....	134
Tabel 4.75 Interval Kepercayaan Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit)	
.....	134
Tabel 4.76 Validasi Data Marshall Quotient (Rendaman 30 Menit) .....	135
Tabel 4.77 Interval Kepercayaan Data VFA (Rendaman 30 Menit) .....	135
Tabel 4.78 Validasi Data VFA (Rendaman 30 Menit) .....	135
Tabel 4.79 Data Hasil Test Marshall 30 Menit Dengan Kadar Aspal Optimum	
5,90 % Penambahan Kadar Serat Karung goni 0,1% .....	136
Tabel 4.81 Validasi Data Serat Karung Goni (Rendaman 24 Menit) .....	137
Tabel 4.82 Perbandingan Data Pengujian Indeks Perendaman 24 Jam .....	138
Tabel 4.83 Data Stabilitas dengan Variasi Kadar Serat Karung Goni (30 menit)	
.....	139
Tabel 4.84 Analisa Varian Untuk Stabilitas.....	140
Tabel 4.85 Hasil Pengujian Hipotesis Stabilitas Rendaman 30 Menit.....	141
Tabel 4.86 Hasil Pengujian Hipotesis Flow Rendaman 30 Menit .....	142

Tabel 4.87 Hasil Pengujian Hipotesis VIM Rendaman 30 Menit.....	142
Tabel 4.88 Hasil Pengujian Hipotesis VMA Rendaman 30 Menit .....	143
Tabel 4.89 Hasil Pengujian Hipotesis Marshall Quetient Rendaman 30 Menit .	143
Tabel 4.90 Hasil Pengujian Hipotesis VFA Rendaman 30 Menit .....	144
Tabel 4.91 Hasil Analisa Varian Satu Arah Rendaman 30 Menit .....	144
Tabel 4.92 Data Hasil Regresi Stabilitas .....	145
Tabel 4.93 Indikator Campuran Asphalt Treated Base .....	152

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Diagonal Komposisi Campuran Agregat.....	91
Grafik 4.2 Hubungan Kadar Aspal Dengan Sabilitas 30 Menit.....	110
Grafik 4.3 Hubungan Kadar Aspal Dengan Flow 30 Menit .....	111
Grafik 4.4 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM 30 Menit.....	111
Grafik 4.5 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA 30 Menit .....	112
Grafik 4.6 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshal Quotient</i> 30 Menit.....	112
Grafik 4.7 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA 30 Menit.....	113
Grafik 4.8 Diagram Batang Kadar Aspal Optimum.....	113
Grafik 4.9 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas 24 Jam.....	120
Grafik 4.10 Hubungan Kadar Aspal Dengan IKS.....	121
Grafik 4.11 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>Stabilitas</i> 30 Menit...	148
Grafik 4.12 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>Flow</i> 30 Menit.....	148
Grafik 4.13 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>VIM</i> 30 Menit.....	148
Grafik 4.14 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>VMA</i> 30 Menit.....	149
Grafik 4.15 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>Marshall Quotient</i> 30 Menit.....	150
Grafik 4.16 Hubungan Kadar Serat Jarung Goni Dengan <i>VFA</i> 30 Menit.....	150
Grafik 4.17 Hubungan Kadar Aspal Dengan Sabilitas .....	151
Grafik 4.18 Hubungan Kadar Serat karung Goni Dengan Stabilitas .....	152
Grafik 4.19 Diagram Batang Campuran ATB Menggunakan Serat Karung Goni .....	152
Grafik 4.20 Hubungan Antara Stabilitas Dan Flow Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambahan Serat karung goni.....	154
Grafik 4.21 Hubungan Antara VIM Dan VMA Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambahan serat karung goni. ....	156
Grafik 4.22 Hubungan Antara Marshall Quotient Pada Campuran ATB Dengan Bahan Tambahan karung goni.....	158

