

TUGAS AKHIR

PENGARUH BAHAN TAMBAH TALC DAN *CELLULOSA RICE FIBER* PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-WEARING COURSE (AC-WC) TERHADAP NILAI PROPERTIES MARSHALL DAN DURABILITAS

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

Rayhan Syahdeini

41116010020

Dosen Pembimbing :

Reni Karno Kinasih, ST.,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
--	--	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PENGARUH BAHAN TAMBAH TALC DAN CELLULOSA RICE FIBER PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE – WEARING COURSE (AC-WC) TERHADAP NILAI PROPERTIES MARSHALL DAN DURABILITAS

Disusun oleh :

Nama	: Rayhan Syahdeini
NIM	: 41116010020
Program Studi	: Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 29 Agustus 2020



**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rayhan Syahdeini
Nomor Induk Mahasiswa : 41116010020
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 29 Agustus 2020

Yang memberikan pernyataan



Rayhan Syahdeini

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan kekuatan struktur perkerasan jalan raya khususnya campuran perkerasan *Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)* pemilihan material yang akan digunakan sebagai *filler* adalah tahap yang penting, sebab *filler* dibutuhkan untuk mengisi pori-pori dalam campuran aspal. Salah satu bahan yang mempunyai karakteristik yang baik untuk digunakan sebagai bahan untuk *filler* adalah *cellulosa rice fiber* dan *talc* yang ketersediannya melimpah dan belum optimum pemanfaatannya. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk memeriksa pengaruh penggunaan *cellulosa rice fiber* dan *talc* dalam campuran perkerasan *Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)*. Pengujian dilakukan dalam 3 tahap yaitu; pertama, pengujian benda uji dengan *filler* semen portland yang dilakukan untuk mendapatkan nilai KAO; ke dua, pengujian benda uji dengan variasi *filler cellulosa rice fiber* dan *talc* untuk menghasilkan karakteristik campuran Marshall dan untuk melihat kekuatan campuran terhadap kemungkinan masuknya air, dengan melihat nilai IKS pada 24 jam, dan yang ketiga, pengujian durabilitas modifikasi untuk melihat kekuatan campuran saat perendaman 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Dari hasil pengujian tahap 1 didapat nilai KAO sebesar 7.68%, dari hasil pengujian tahap 2 didapat nilai IKS pada campuran untuk perendaman 24 jam berada pada nilai 92.22% untuk variasi campuran 1, nilai 92.81% untuk variasi campuran 2, 91.421% untuk variasi campuran 3, 90.97% untuk variasi campuran 4, dan sebesar 91.71% untuk variasi campuran 5. Nilai-nilai tersebut telah memenuhi syarat nilai IKS yaitu 90%, sementara itu dari hasil pengujian tahap 3 yaitu pengujian durabilitas, untuk modifikasi variasi 1 diperoleh nilai So 1552.38 kg, nilai r 1.38%, nilai a 18.66%, dan nilai Sa 81.34%. Untuk variasi 2 diperoleh nilai So 1507.76 kg, nilai r 1.46%, nilai a 19.70%, dan nilai Sa 80.30%. Untuk variasi 3 diperoleh nilai So 1512.26 kg, nilai r 1.43%, nilai a 19.27%, dan nilai Sa 80.73%. Variasi 4 diperoleh nilai So 1468.67 kg, nilai r 1.47%, nilai a 19.77%, dan pada variasi 5 diperoleh nilai Sa 80.23%. Variasi 5 nilai So 1431.36 kg, nilai r 1.38%, nilai a 18.57%, dan nilai Sa 81.43%.

Kata kunci: *Cellulosa Rice Fiber, Talc, Filler, Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)* dan Marshall Test.



ABSTRACT

To improve quality of the pavement structure, especially *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC) material selection to be used as filler is an important stage, because filler required to fill pores in the asphalt concrete*. One of the material that has good characteristics as material filler are *cellulose of rice fiber* and talc. Those two materials are abundant availability and has not been optimally utilized. For this reason, this research aimed to examine the effect of rice cellulose and talc usage in a mixture of *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)*. The testing is was carried out in 3 stages; firstly, portland cement as filler specimen test to obtain KAO values; secondly, specimens test with variations of *rice cellulose fillers* and *talc fiber* to get Marshall mixture characteristics and also to observe the chance of water interruption to the mixture with seeing the IKS value at 24 hours, and thirdly, modified durability test to see the strength of the mixture during 24 hours, 48 hours, 72 hours and 96 hours soaking. From stage 1 testing obtained KAO value was 7.68%, from stage 2 testing obtained the IKS value in the mixture for 24 hour immersion was 92.22% for mixture 1 variation, while mixture 2 variation was 92.81%, mixture 3 variation was 91.421%, variation of mixture 4 was 90.97%, and variation of mixture 5 was 91.71%. These values fulfills the requirements of the IKS value which is 90%, the result of stage 3 testing resulted the durability modification testing variation 1 founded the S_o value was 1552.38 kg, the r-value 1.38%, the a-value was 18.66%, and the S_a value was 81.34%. While, the results of variation 2, the S_o the value was 1507.76 kg, the r-value 1.46%, a-value of 19.70%, and the value of 80.30% S_a . Variation 3 So the value was 1512.26 kg, the r-value was 1.43%, the a-value is 19.27%, and the S_a -value was 80.73%. Variation 4 the S_o value was 1468.67 kg, the r-value was 1.47%, the a-value was 19.77%, and the S_a -value of 80.23%. Variations of 5, the S_o value was 1431.36 kg, the r-value 1.38%, the a-value of 18.57%, and the S_a -value 81.43%.

Keywords: Cellulose Rice Fiber, Talk, Filler, Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) and Marshall Test.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas petunjuk, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Bahan Tambah *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber* Pada Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Terhadap Nilai Properties Marshall dan Durabilitas” ini dengan baik dan tepat waktu serta sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Laporan ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

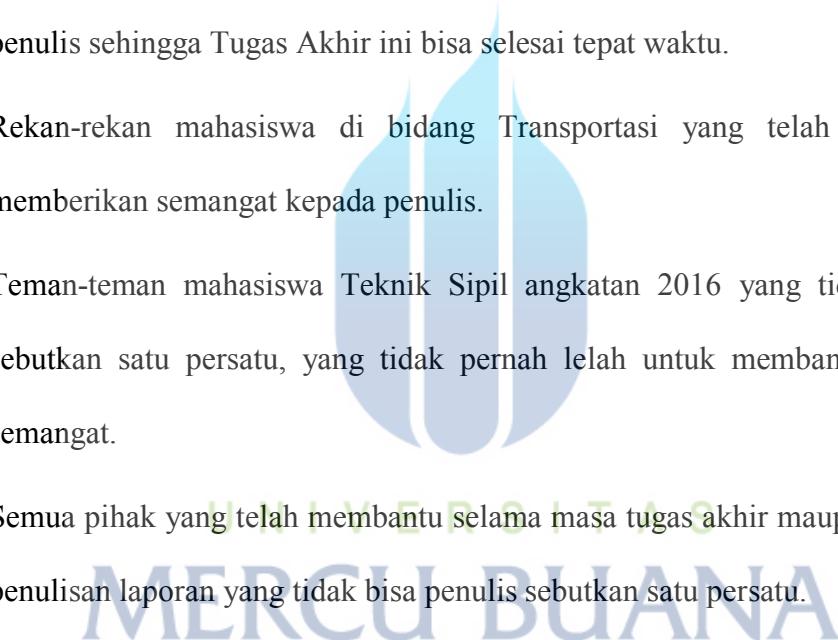
Tugas Akhir ini disusun berdasarkan data-data dan riset-riset terlebih dahulu sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut terkait penelitian tersebut. Tugas Akhir ini membahas tentang pengaruh bahan tambah pada campuran lapis perkerasan aspal beton terhadap nilai properties marshall dan durabilitas.

Dengan ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak – pihak terkait. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak lupa juga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini.

Ucapan terima kasih sebesar – besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia panjang umur, kelancaran, dan kemudahan sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis yang telah mendukung dan membantu penulis baik dalam hal materiil maupun moril, dan selalu memberikan yang terbaik untuk penulis serta selalu memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

3. Bapak Acep Hidayat, ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Reni Karno Kinasih, ST.,MT. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, membantu, melengkapi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
5. PT. Pionirbeton Industri yang telah memberi bantuan berupa material agregat.
6. PT. Hakaaston yang telah memberi bantuan berupa material aspal.
7. Sulfiani, selaku pacar yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini bisa selesai tepat waktu.
8. Rekan-rekan mahasiswa di bidang Transportasi yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang tidak pernah lelah untuk membantu dan memberi semangat.
10. Semua pihak yang telah membantu selama masa tugas akhir maupun dalam proses penulisan laporan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.



Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dalam kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan untuk semua pihak.

Jakarta, 08 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-4
1.3. Rumusan Masalah	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-5
1.5. Manfaat Penelitian	I-6
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-6
1.7. Sistematika Penulisan	I-8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Perkerasan Jalan	II-1

2.2. Lapisan Aspal Beton	II-3
2.3. Material Aspal Beton.....	II-4
2.3.1. Aspal	II-4
2.3.1.1. Aspal <i>Modifier</i>	II-9
2.3.2. Agregat	II-11
2.3.2.1. Agregat Kasar	II-12
2.3.2.2. Agregat Halus	II-13
2.3.2.3. Gradasi Agregat.....	II-13
2.3.3. <i>Filler</i>	II-16
2.4. Persyaratan Campuran.....	II-19
2.5. Pengujian Material	II-21
2.5.1. Pengujian Agregat	II-21
2.5.1.1. Pengujian Agregat Kasar	II-22
2.5.1.2. Pengujian Agregat Halus	II-23
2.5.1.3. Pengujian Keausan dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	II-25
2.5.2. Pengujian Aspal Pen 60/70	II-26
2.5.2.1. Uji Penetras	II-27
2.5.2.2. Uji Titik Lembek	II-28
2.5.2.3. Uji Titik Nyala dan Titik Bakar	II-29
2.5.2.4. Uji Daktilitas.....	II-30
2.5.2.5. Uji Berat Jenis Aspal	II-31

2.5.3. Pengujian Bahan <i>Filler</i>	II-32
2.5.3.1. Semen Portland.....	II-32
2.5.3.2. <i>Talc</i>	II-32
2.5.3.3. <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	II-32
2.6. Pengujian Campuran AC-WC	II-32
2.7. Marshall Test	II-35
2.7.1. Durabilitas	II-43
2.7.1.1. Durabilitas Standar	II-44
2.7.1.2. Durabilitas Modifikasi	II-45
2.7.2. <i>Retained Marshall Stability (RMS)</i>	II-48
2.8. Penelitian Terdahulu.....	II-49
2.9. Hipotesa Penelitian.....	II-55
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Umum.....	III-1
3.2. Metode Penelitian.....	III-5
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA	IV-1
4.1. Umum.....	IV-1
4.2. Pengujian Agregat	IV-1
4.2.1. Pengujian Agregat Kasar	IV-1
4.2.2. Pengujian Keausan Agregat Menggunakan Mesin <i>Los Angeles</i>	IV-3
4.2.3. Pengujian Agregat Halus	IV-3

4.3. Pengujian <i>Filler</i>	IV-5
4.3.1. Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i> Semen Portland	IV-5
4.3.2. Pengujian Berat Jenis <i>Filler Talc</i>	IV-6
4.3.3. Pengujian Berat Jenis <i>Filler Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-6
4.4. Pengujian Aspal.....	IV-7
4.4.1. Pengujian Berat Jenis Aspal	IV-7
4.4.2. Pengujian Penetrasi Aspal	IV-7
4.4.3. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar.....	IV-8
4.4.4. Pengujian Titik Lembek Aspal	IV-10
4.4.5. Pengujian Daktilitas Aspal	IV-11
4.5. <i>Job Mix Design</i>	IV-12
4.6. Pengujian Marshall.....	IV-12
4.7. Pengujian Durabilitas	IV-16
4.7.1. Pengujian Durabilitas Standar	IV-16
4.7.1.1. Pengujian Marshall 30 Menit	IV-16
4.7.1.2. Pengujian Marshall 24 Jam.....	IV-19
4.7.1.3. Nilai Indeks Kekuatan Sisa.....	IV-21
4.7.2. Pengujian Durabilitas Modifikasi.....	IV-22
4.7.2.1. Pengujian Durabilitas 48 Jam	IV-22
4.7.2.2. Pengujian Durabilitas 72 Jam	IV-25
4.7.2.3. Pengujian Durabilitas 96 Jam	IV-27

4.7.3. Indeks Durabilitas Pertama (IDP).....	IV-30
4.7.4. Indeks Durabilitas Kedua (IDK).....	IV-30
4.7.5. <i>Retained Marshall Stability (RMS)</i>	IV-30
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran	V-2
 DAFTAR PUSTAKA	 Pustaka-1
 LAMPIRAN.....	 Lampiran-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Talc</i>	II-17
Gambar 2.2. <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	II-19
Gambar 2.3. Gambaran Skema Kurva Keawetan	II-47
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4.1. Grafik VIM dengan <i>Filler</i> Semen Portland	IV-13
Gambar 4.2. Grafik VMA dengan <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-14
Gambar 4.3. Grafik VFA dengan <i>Filler</i> Semen Portland	IV-14
Gambar 4.4. Grafik <i>Flow</i> dengan <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-14
Gambar 4.5. Grafik Stabilitas Marshall dengan <i>Filler</i> Semen Portland	IV-15
Gambar 4.6. Grafik Marshall Quotient dengan <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-15
Gambar 4.7. Grafik KAO dengan <i>Filler</i> Semen Portland	IV-15
Gambar 4.8. Grafik VIM Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-17
Gambar 4.9. Grafik VMA Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-17
Gambar 4.10. Grafik VFA Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-17
Gambar 4.11. Grafik <i>Flow</i> Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-18
Gambar 4.12. Grafik Stabilitas Marshall Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>CRF</i>	IV-18
Gambar 4.13. Grafik <i>Marshall Quotient</i> Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>CRF</i>	IV-18
Gambar 4.14. Grafik VIM Variasi Campuran <i>Talc</i> dan <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-19

- Gambar 4.15. Grafik VMA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-19
- Gambar 4.16. Grafik VFA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-20
- Gambar 4.17. Grafik *Flow* Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-20
- Gambar 4.18. Grafik Stabilitas Marshall Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-20
- Gambar 4.19. Grafik *MQ* Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-21
- Gambar 4.20. Grafik VIM Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-23
- Gambar 4.21. Grafik VMA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-23
- Gambar 4.22. Grafik VFA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-23
- Gambar 4.23. Grafik *Flow* Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-24
- Gambar 4.24. Grafik Stabilitas Marshall Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-24
- Gambar 4.25. Grafik *Marshall Quotient* Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-24
- Gambar 4.26. Grafik VIM Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-25
- Gambar 4.27. Grafik VMA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-25
- Gambar 4.28. Grafik VFA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-26
- Gambar 4.29. Grafik *Flow* Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-26
- Gambar 4.30. Grafik Stabilitas Marshall Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-26
- Gambar 4.31. Grafik *Marshall Quotient* Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-27
- Gambar 4.32. Grafik VIM Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-28
- Gambar 4.33. Grafik VMA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-28
- Gambar 4.34. Grafik VFA Variasi Campuran *Talc* dan *Cellulosa Rice Fiber*IV-28

Gambar 4.35. Grafik *Flow Variasi Campuran Talc dan Cellulosa Rice Fiber*IV-29

Gambar 4.36. Grafik Stabilitas Marshall Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-29

Gambar 4.37. Grafik *Marshall Quotient* Variasi Campuran *Talc* dan *CRF*IV-29



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur.....	II-2
Tabel 2.2. Pengujian dan persyaratan untuk aspal keras	II-8
Tabel 2.3. <i>Generic Classification of Asphalt Modifier</i>	II-10
Tabel 2.4. Persyaratan agregat kasar	II-12
Tabel 2.5. Persyaratan agregat halus	II-13
Tabel 2.6. Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal	II-15
Tabel 2.7. Syarat gradasi untuk <i>filler</i>	II-16
Tabel 2.8. Spesifikasi persyaratan mutu dedak padi.....	II-18
Tabel 2.9. Ketentuan sifat-sifat campuran	II-21
Tabel 2.10. Persyaratan aspal pen 60/70.....	II-27
Tabel 2.11. Gradasi agregat untuk campuran lapis beton aspal.....	II-33
Tabel 2.12. Agregat yang dibutuhkan setiap sampel	II-34
Tabel 2.14. Penelitian terdahulu	II-49
Tabel 3.1. Jumlah benda uji untuk mendapatkan nilai KAO	III-7
Tabel 3.2. Jumlah benda uji untuk mencari kadar <i>filler</i> optimum	III-7
Tabel 3.3. Jumlah benda uji untuk mencari nilai durabilitas modifikasi	III-7
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	IV-2
Tabel 4.2. Hasil Pengujian <i>Los Angeles</i>	IV-3
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-4
Tabel 4.4. Pengujian Berat Jenis Semen Portland	IV-5
Tabel 4.5. Pengujian Berat Jenis <i>Talc</i>	IV-6

Tabel 4.6. Pengujian Berat Jenis <i>Cellulosa Rice Fiber</i>	IV-6
Tabel 4.7. Pengujian Berat Jenis Aspal	IV-7
Tabel 4.8. Pengujian Penetrasi Aspal	IV-8
Tabel 4.9. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	IV-8
Tabel 4.10. Pengujian Titik Lembek Aspal	IV-10
Tabel 4.11. Pengujian Daktilitas Aspal	IV-11
Tabel 4.12. Komposisi agregat dan aspal	IV-12
Tabel 4.13. Berat Benda Uji	IV-12
Tabel 4.14. Hasil Marshall dengan <i>Filler</i> Semen Portland.....	IV-13
Tabel 4.15. Pengujian Variasi Campuran Marshall 30 Menit	IV-16
Tabel 4.16. Pengujian Variasi Campuran Marshall 24 Jam	IV-19
Tabel 4.17. Pengujian Nilai Indeks Kekuatan Sisa.....	IV-21
Tabel 4.18. Pengujian Durabilitas 48 Jam	IV-22
Tabel 4.19. Pengujian Durabilitas 72 Jam	IV-25
Tabel 4.20. Pengujian Durabilitas 96 Jam	IV-27
Tabel 4.21. Rekapitulasi Indeks Durabilitas Pertama.....	IV-30
Tabel 4.22. Rekapitulasi Indeks Durabilitas Kedua	IV-30
Tabel 4.23. Presentase Indeks Durabilitas Kedua.....	IV-30
Tabel 4.24. Nilai A Pada <i>Retained Marshall Stability (RMS)</i>	IV-30
Tabel 4.24. Nilai Sa Pada <i>Retained Marshall Stability (RMS)</i>	IV-31
Tabel 4.24. Indeks Durabilitas Pertama (IDP) dan Indeks Durabilitas Kedua (IDK)	IV-31