

TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN LIMBAH ABU TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI
SUBSITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP
KARAKTERISTIK *MARSHALL*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat oleh:

Mohammad Alfi Zulfahmi

NIM 2210811310061

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.

NIP . 198112092014042001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

PEMANFAATAN LIMBAH ABU TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI SUBSITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*

Oleh:

Mohammad Alfi Zulfahmi (2210811310061)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 02 Juli 2026 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji:

Ketua : Dr.-Ing. Puguh Budi Prakoso, M.Sc.
NIP. 198107072005011003

Anggota 1 : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 197208261998021001

Anggota 2 : Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T.
NIP. 197309031997021001

Pembimbing : Dr. Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.
NIP. 198112092014042001

16 III 2026
Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil


Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 197208261998021001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

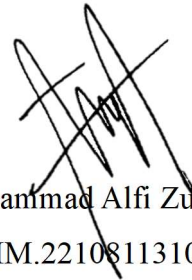
Nama : Mohammad Alfi Zulfahmi
NIM : 2210811310061
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa sebagai
Substitusi *Filler* pada Campuran Aspal AC-WC terhadap
Karakteristik *Marshall*
Pembimbing : Dr. Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan oleh pihak manapun.

Banjarbaru, Juni 2025

Penulis



Mohammad Alfi Zulfahmi

NIM.2210811310061

PEMANFAATAN LIMBAH ABU TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI *FILLER* PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL*

Mohammad Alfi Zulfahmi¹, Utami Sylvia Lestari²

Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jendral Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

E-mail : 2210811310061@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Kerusakan perkerasan jalan yang terjadi sebelum mencapai umur rencana mendorong perlunya inovasi material untuk meningkatkan kinerja campuran beraspal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah abu tempurung kelapa sebagai bahan substitusi *filler* pada campuran Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik bahan penyusun campuran AC-WC, menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) campuran tanpa substitusi abu tempurung kelapa, serta menganalisis pengaruh variasi substitusi abu tempurung kelapa terhadap karakteristik *Marshall* berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2025.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Marshall* dengan variasi substitusi abu tempurung kelapa terhadap *filler* sebesar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Variasi kadar aspal yang digunakan yaitu 6%, 6,5%, 7%, 7,5%, dan 8%. Parameter yang dianalisis meliputi stabilitas, flow, Void in Mix (VIM), Void in Mineral Aggregate (VMA), Void Filled with Bitumen (VFB), *Marshall* Quotient (MQ), dan density.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh material penyusun campuran memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2025. KAO campuran AC-WC tanpa substitusi abu tempurung kelapa diperoleh sebesar 6,61% dengan nilai stabilitas 1649,071 kg, flow 2,51 mm, VIM 4,75%, VMA 17,90%, VFB 73,46%, MQ 672,42 kg/mm, dan density 2,317 gr/cm³. Penambahan abu tempurung kelapa sebagai substitusi *filler* mempengaruhi nilai KAO dan karakteristik *Marshall* campuran. Nilai KAO pada substitusi 25%, 50%, 75%, dan 100% berturut-turut sebesar 6,38%, 6,45%, 6,49%, dan 6,65%. Seiring meningkatnya kadar abu tempurung kelapa, nilai stabilitas, MQ, dan VIM cenderung menurun, sedangkan nilai flow meningkat. Namun seluruh parameter *Marshall* pada semua variasi substitusi masih memenuhi persyaratan Spesifikasi Umum Bina Marga 2025. Berdasarkan pertimbangan aspek ekonomis dan karakteristik *Marshall* yang paling mendekati campuran normal, persentase substitusi abu tempurung kelapa yang paling optimum sebagai *filler* pada campuran AC-WC adalah sebesar 25%.

Kata kunci: Abu tempurung kelapa, *filler*, AC-WC, karakteristik *Marshall*, kadar aspal optimum.

UTILIZATION OF COCONUT SHELL ASH WASTE AS A FILLER SUBSTITUTE IN AC-WC ASPHALT MIXTURES AND ITS EFFECT ON MARSHALL CHARACTERISTICS

Mohammad Alfi Zulfahmi¹, Utami Sylvia Lestari²
Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Jendral Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714
E-mail : 2210811310061@mhs.ulm.ac.id

ABSTRACT

Premature pavement deterioration before reaching its design service life has encouraged the development of alternative materials to improve the performance of asphalt mixtures. One potential solution is the utilization of coconut shell ash waste as a filler substitute in Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC) mixtures. This study aims to analyze the characteristics of AC-WC constituent materials, determine the Optimum Asphalt Content (OAC) of the control mixture, and evaluate the effect of coconut shell ash substitution on the Marshall characteristics of AC-WC mixtures in accordance with the 2025 Bina Marga General Specifications.

The research employed the Marshall method with coconut shell ash substitution levels of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% of the filler content. Asphalt content variations of 6.0%, 6.5%, 7.0%, 7.5%, and 8.0% were used. The evaluated Marshall parameters included stability, flow, Void in Mix (VIM), Void in Mineral Aggregate (VMA), Void Filled with Asphalt (VFA), Marshall Quotient (MQ), and density.

The results indicated that all constituent materials satisfied the requirements of the 2025 Bina Marga General Specifications. The Optimum Asphalt Content (OAC) of the AC-WC control mixture was found to be 6.61%, with a stability value of 1,649.07 kg, flow of 2.51 mm, VIM of 4.75%, VMA of 17.90%, VFA of 73.46%, MQ of 672.42 kg/mm, and density of 2.317 g/cm³. The incorporation of coconut shell ash as a filler substitute influenced both the OAC and Marshall characteristics of the mixtures. The OAC values for 25%, 50%, 75%, and 100% coconut shell ash substitutions were 6.38%, 6.45%, 6.49%, and 6.65%, respectively. As the proportion of coconut shell ash increased, the stability, MQ, and VIM values generally decreased, while the flow value increased. Nevertheless, all Marshall parameters for every substitution level met the requirements of the 2025 Bina Marga General Specifications. Considering both economic aspects and Marshall performance characteristics closest to the conventional mixture, the optimum coconut shell ash substitution level as filler in AC-WC mixtures was determined to be 25%.

Keywords: Coconut shell ash, filler substitution, AC-WC, Marshall characteristics, optimum asphalt content.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, saya diberikan kesehatan, kekuatan, serta kelancaran dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Abu Tempurung Kelapa sebagai Substitusi *Filler* pada Campuran Aspal AC-WC terhadap Karakteristik *Marshall*”. Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa/i di Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir ini, dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang saya miliki, masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Meskipun demikian, tugas akhir ini telah disusun dengan usaha maksimal serta memperoleh dukungan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk bimbingan, arahan, maupun semangat, yang sangat membantu kelancaran proses penyusunan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, M. Hamdani dan Syarifah, serta adik A. Yusuf Haitami, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang tiada henti kepada penulis.
2. Ibu Dr. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan dengan penuh kesabaran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh dosen pengajar dan staf Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bantuan administrasi selama masa perkuliahan.
4. Teman Tugas Akhir penelitian, khususnya Rizky, Lukman, Luthfi dan Hilal, yang telah bersama-sama melalui proses penelitian, saling membantu dalam pengujian, diskusi, dan penyelesaian laporan.
5. Teman-teman BIBD FC, khususnya Nikko, Adam, Adrian, Ubai, Aji dan rekan-rekan lainnya, atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang diberikan.
6. Teman-teman Zenrasyn angkatan 2022 yang telah bersama-sama menjalani proses perkuliahan dari awal hingga tahap penyusunan skripsi ini.

7. Teman satu perjuangan, terkhusus Pasha, yang selalu saling membantu, bertukar pikiran, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Kepada Amisya, yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan bagi kita semua.

Banjarbaru,

2026

Penulis,



Mohammad Alfi Zulfahmi

NIM.2210811310061

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perkerasan Jalan.....	4
2.2 Perkerasan Lentur	4
2.3 <i>Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)</i>	5
2.4 Campuran Aspal Panas (<i>Hot Mix Asphalt</i>)	6
2.4.1 Agregat	7
2.4.2 Aspal.....	9
2.4.3 <i>Filler</i>	10

2.4.4 Tempurung Kelapa	11
2.5 <i>Marshall</i>	13
2.6 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Umum	20
3.1.1 Bahan Material	20
3.1.2 Alat Yang Digunakan.....	20
3.1.3 Pengujian yang Dilakukan.....	21
3.1.4 Perencanaan Campuran Aspal AC-WC	22
3.1.5 Jumlah Sampel yang diperlukan.....	25
3.1.6 Prosedur Pengujian.....	26
3.2 Bagan Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Karakteristik Material	31
4.1.1 Pengujian Karakteristik Agregat.....	31
4.1.2 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar.....	31
4.1.3 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus.....	33
4.1.4 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal.....	35
4.1.5 Hasil Gradasi Agregat Gabungan	37
4.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Menggunakan Abu Tempurung Kelapa 39	
4.3 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Menggunakan Abu Tempurung Kelapa	49
4.4 Pengujian IRS dan Refusal	60
4.5 Perbandingan Karakteristik <i>Marshall</i> Campuran AC-WC Tanpa Substitusi Abu tempurung kelapa Dan Dengan Substitusi Abu tempurung kelapa	61
4.6 Analisis Karakteristik <i>Marshall</i> Pada KAO Campuran AC-WC.....	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN 1	77
LAMPIRAN II.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian	29
Gambar 3. 2 Flowchart Analisis Data.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan Agregat kasar.....	8
Tabel 2. 2 Ketentuan Agregat Halus.....	9
Tabel 2. 3 Gradasi Agregat Gabungan.....	11
Tabel 2. 4 Ketentuan Sifat Campuran Beraspal Panas Laston	13
Tabel 3. 1 Proporsi Rancangan Campuran AC-WC	23
Tabel 3. 2 Rancangan Jumlah Benda Uji.....	25
Tabel 3. 3 Rancangan Jumlah Sampel Pengujian IRS dan Refusal.....	25
Tabel 4. 1 Analisis Saringan Agregat Kasar 1-1	31
Tabel 4. 2 Analisis Saringan Agregat Kasar 1-2.....	32
Tabel 4. 3 Analisis Saringan Abu Batu	34
Tabel 4. 4 Analisis Saringan Pasir	34
Tabel 4. 5 Gradasi Agregat Gabungan.....	37
Tabel 4. 6 Proporsi Rancangan Campuran AC-WC	38
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Marshall	39
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Marshall AC-WC Dengan Substitusi Abu Tempurung Kelapa 25%	50
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Marshall AC-WC Dengan Substitusi Abu Tempurung Kelapa 50%	50
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Marshall AC-WC Dengan Substitusi Abu Tempurung Kelapa 75%	51
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Marshall AC-WC Dengan Substitusi Abu Tempurung Kelapa 100%	51
Tabel 4. 12 Rancangan Benda Uji IRS dan Refusal Yang Optimal.....	60
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian IRS Campuran AC-WC	60
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Refusal Campuran AC-WC	61
Tabel 4. 15 Perbandingan Karakteristik Pada KAO Campuran 0% dengan 25%	61
Tabel 4. 16 Perbandingan Karakteristik Pada KAO Campuran 0% dengan 50%	62
Tabel 4. 17 Perbandingan Karakteristik Pada KAO Campuran 0% dengan 75%	62
Tabel 4. 18 Perbandingan Karakteristik Pada KAO Campuran 0% dengan 100% ..	63
Tabel 4. 19 Matriks Nilai Karakteristik Marshall Pada KAO Campuran AC-WC ..	64

Tabel 4. 20 Nilai KAO Pada Variasi Abu Tempurung Kelapa	64
---	----

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik Gradasi Gabungan AC-WC	38
Grafik 4. 2 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Stabilitas AC-WC.....	41
Grafik 4. 3 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Kelelehan(Flow).....	42
Grafik 4. 4 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Rongga Udara dalam Campuran (VIM).....	43
Grafik 4. 5 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Rongga Terisi Aspal (VFB).....	44
Grafik 4. 6 Hubungan Antara Aspal (%) dengan rongga Udara Diantara Mineral Agregat (VMA)	46
Grafik 4. 7 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Hasil Bagi Marshall (MQ)	47
Grafik 4. 8 Hubungan Antara Aspal (%) dengan Density (Kepadatan)	48
Grafik 4. 9 Kadar Aspal Optimum AC-WC	49
Grafik 4. 10 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan Stabilitas	52
Grafik 4. 11 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan Flow	53
Grafik 4. 12 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan VIM.	53
Grafik 4. 13 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan VMA	54
Grafik 4. 14 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan VFB.	55
Grafik 4. 15 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan MQ..	56
Grafik 4. 16 Grafik Hubungan Penambahan Abu tempurung kelapa Dengan Density	57
Grafik 4. 17 Kadar Aspal Optimum AC-WC Dengan ATK 25%.....	58
Grafik 4. 18 Kadar Aspal Optimum AC-WC Dengan ATK 50%.....	58
Grafik 4. 19 Kadar Aspal Optimum AC-WC Dengan ATK 75%.....	59
Grafik 4. 20 Kadar Aspal Optimum AC-WC Dengan ATK 100%.....	59
Grafik 4. 21 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO).....	65
Grafik 4. 23 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai Density.....	66

Grafik 4. 24 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai VIM	66
Grafik 4. 25 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai Stabilitas	67
Grafik 4. 26 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai Flow.....	68
Grafik 4. 27 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai MQ.....	69
Grafik 4. 28 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai VMA.....	70
Grafik 4. 29 Grafik Hubungan Kadar Substitusi Abu Tempurung Kelapa terhadap Nilai VFB	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Batu Ukuran 1-2"	78
Lampiran 1. 2 Batu Ukuran 1-1"	78
Lampiran 1. 3 Pasir Barito.....	78
Lampiran 1. 4 Abu Batu	78
Lampiran 1. 5 Semen Conch	78
Lampiran 1. 6 Abu Tempurung Kelapa	78
Lampiran 1. 7 Aspal Pen 60/70	79
Lampiran 1. 8 Alat Penggantar dan Satu Set Saringan.....	79
Lampiran 1. 9 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	79
Lampiran 1. 10 Picnometer	79
Lampiran 1. 11 Pengujian Daktilitas	79
Lampiran 1. 12 Alat Cetak Daktilitas	79
Lampiran 1. 13 Pengujian Titik Lembek.....	80
Lampiran 1. 14 Bejaga Gelas	80
Lampiran 1. 15 Picnometer Berat Jenis Aspal.....	80
Lampiran 1. 16 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	80
Lampiran 1. 17 Timbangan Aspal	80
Lampiran 1. 18 Pengujian Penetrasi.....	80
Lampiran 1. 19 Alat Titik Lembek	81
Lampiran 1. 20 Cleveland Open Cup	81
Lampiran 1. 21 Ekstruder	81
Lampiran 1. 22 Alat Penumbuk Marshall Otomatis	81
Lampiran 1. 23 Corong Marshall	81
Lampiran 1. 24 Pisau Perata	81
Lampiran 1. 25 Oven.....	82
Lampiran 1. 26 Mold.....	82
Lampiran 1. 27 Pengujian Abrasi	82
Lampiran 1. 28 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	82
Lampiran 1. 29 Pengujian Analisis Saringan	82
Lampiran 1. 30 Pemanasan Agregat.....	82

Lampiran 1. 31 Penimbangan Aspal.....	83
Lampiran 1. 32 Pemanasan Aspal	83
Lampiran 1. 33 Penuangan Campuran ke dalam Mold	83
Lampiran 1. 34 Menimbang Berat Kering	83
Lampiran 1. 35 Menimbang dalam Air	83
Lampiran 1. 36 Menimbang Berat Jenuh (SSD)	83
Lampiran 1. 37 Memasukkan Sampel ke dalam Waterbath	84
Lampiran 1. 38 Pengujian Marshall	84
Lampiran 1. 39 Sampel Abu Tempurung Kelapa 0%.....	84
Lampiran 1. 40 Sampel Abu Tempurung Kelapa 25%.....	84
Lampiran 1. 41 Sampel Abu Tempurung Kelapa 50%.....	84
Lampiran 1. 42 Sampel Abu Tempurung Kelapa 75%.....	84
Lampiran 1. 43 Sampel Abu Tempurung Kelapa 75%.....	85
Lampiran 1. 44 Rancangan Gradasi Gabungan AC - WC.....	85
Lampiran 1. 45 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Batu 1-2"	86
Lampiran 1. 46 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Batu 1-1"	87
Lampiran 1. 47 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Abu Batu	88
Lampiran 1. 48 Pemeriksaan Berat Jenis Semen (Filler)	89
Lampiran 1. 49 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Pasir Barito	90
Lampiran 1. 50 Pemeriksaan Abrasi.....	91
Lampiran 1. 51 Pemeriksaan Kelekatan.....	92
Lampiran 1. 52 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	93
Lampiran 1. 53 Pemeriksaan Titik Lembek	94
Lampiran 1. 54 Pemeriksaan Penetrasi Aspal	95
Lampiran 1. 55 Pemeriksaan Daktilitas.....	96
Lampiran 1. 56 Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar	97
Lampiran 1. 57 Hasil Uji Marshall Campuran AC-WC Tanpa Tambahan Abu Tempurung Kelapa	98
Lampiran 1. 58 Grafik Uji Marshall Campuran AC-WC Tanpa Tambahan Abu Tempurung Kelapa	98
Lampiran 1. 59 Hasil Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 25%	99

Lampiran 1. 60 Grafik Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 25%	99
Lampiran 1. 61 Hasil Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 50%	100
Lampiran 1. 62 Grafik Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 50%	100
Lampiran 1. 63 Hasil Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 75%	101
Lampiran 1. 64 Grafik Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 75%	101
Lampiran 1. 65 Hasil Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 100%	102
Lampiran 1. 66 Grafik Uji Marshall Campuran AC-WC dengan Tambahan Abu Tempurung Kelapa 100%	102
Lampiran 2. 1 Surat Tugas Seminar Proposal	104
Lampiran 2. 2 Berita Acara Seminar Proposal	105
Lampiran 2. 3 Surat Tugas Sidang Tugas Akhir.....	106
Lampiran 2. 4 Berita Acara Sidang Tugas Akhir.....	107
Lampiran 2. 5 Lembar Konsultasi	109