

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT
SEKAPUK GRESIK SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN
ASPAL BETON LAPISAN AC-BC**



Disusun Oleh :

MUFIDAH RAHMAWATI

NBI : 1431900078

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT SEKAPUK GRESIK SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN ASPAL BETON LAPISAN AC-BC



Disusun Oleh :
MUFIDAH RAHMAWATI
1431900078

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT
SEKAPUK GRESIK SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN
ASPAL BETON LAPISAN AC-BC

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun oleh :

MUFIDAH RAHMAWATI
1431900078

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : MUFIDAH RAHMAWATI
NBI : 1431900078
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT
Judul : SEKAPUK GRESIK SEBAGAI *FILLER*
CAMPURAN ASPAL BETON LAPISAN AC-BC

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I



Ir. Nurani Hartatik, S.T., M.T.
NPP. 2043F.15.0658

Dosen Pembimbing II



Aditya Rizkiardi, S.T., M.T.
NPP. 2043F.15.0657


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. Sajivo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik
Sipil Universitas 17 Agustus
1945 Surabaya



Faradlillah Saves, S.T., M.T.
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : Mufidah Rahmawati

NBI : 1431900078

Alamat : Jl. Pahlawan RT 2 RW 4 Mriyunan, Sidayu, Gresik

Telepon/HP : 085718507176

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

“Pemanfaatan Limbah Batu Kapur Bukit Sekapuk Gresik sebagai *Filler* Campuran Aspal Beton”

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 21 Juni 2023



Mufidah Rahmawati



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mufidah Rahmawati
NBI : 1431900078
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktek*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royalti** (*Non-Exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT SEKAPUK GRESIK SEBAGAI *FILLER* CAMPURAN ASPAL BETON LAPISAN AC-BC”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya
Pada Tanggal : 21 Juni 2023

Surabaya, 21 Juni 2023



Mufidah Rahmawati

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Penelitian tentang **“Pemanfaatan Limbah Batu Kapur Bukit Sekapuk Gresik Sebagai *Filler* Campuran Aspal Beton Lapisan AC-BC”**

Tugas Akhir ini telah penulis susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak referensi buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya, sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan makalah ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka, penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki makalah ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa orang yang sangat berperan dalam penyelesaian laporan ini diantara :

1. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Nurani Hartatik, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Aditya Rizkiardi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil (S1) Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA. Selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staff Pengajar Prodi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dalam proses belajar penulis.
8. Teman dan rekan seperjuangan yang telah memberikan semangat dan ilmu serta referensi dalam proses pengerjaan penelitian ini.
9. Terima kasih penulis ucapkan bagi semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Dengan bantuan beliau penulis mendapatkan pengarahan maupun bimbingan dalam proses penyelesaian laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

Surabaya, 23 Oktober 2022

Penulis

PEMANFAATAN LIMBAH BATU KAPUR BUKIT SEKAPUK GRESIK SEBAGAI FILLER CAMPURAN ASPAL BETON LAPISAN AC-BC

Nama : Mufidah Rahmawati
NBI : 1431900078
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Nurani Hartatik, S.T., M.T
2. Aditya Rizkiadi, S.T., M.T

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana bagi lalu lintas kendaraan yang lewat baik dibawah permukaan maupun di atas permukaan tanah. Salah satu faktor yang menyebabkan kondisi jalan mudah rusak dan berlubang, serta dapat menimbulkan resiko kecelakaan itu disebabkan oleh kendaraan dengan kapasitas beban yang lebih atau biasa dikenal sebagai *Over Dimension dan Over Load (ODOL)*.

Pemanfaatan bahan lokal atau bahan alternatif lainnya sama penting dalam upaya mengatasi keterbatasan bahan dan meminimalisir biaya konstruksi. Dengan tersedianya banyak batu kapur di Indonesia, mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian tentang batu kapur sebagai bahan alternatif *filler* dalam campuran aspal beton.

Pada penelitian ditinjau dari Pengujian Analisa saringan *Filler* batu kapur diperoleh nilai sebesar 84,06 % dengan syarat lolos ayakan No.200 lebih dari 75% . selanjutnya ditinjau dari Pengujian Berat jenis diperoleh nilai sebesar 2,611 dengan syarat memiliki nilai berat jenis minimum 2,5. Selanjutnya pengujian Marshall ditinjau dari nilai *flow* pada kadar aspal 4,6%, 5,1%, 5,6%, 6,1%, dan 6,6% dengan nilai 3,53 mm, 3,60 mm, 3,70 mm, 3,83 mm, dan 3,9 mm dengan syarat 2-4 mm . Ditinjau dari nilai stabilitas pada kadar aspal 4,6%, 5,1%, 5,6%, 6,1%, dan 6,6% dengan nilai 1025,32 kg, 1115,72 kg, 1184,5 kg, 1083,95 kg dan 1022,06 kg dengan syarat minimum 800 kg. Dari pengujian ini telah memenuhi syarat Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 2), maka hasil penelitian batu kapur ini menunjukkan bahwa penggunaan batu kapur yang ada di Sekapuk Gresik sebagai pengganti *Filler* dalam campuran AC-BC memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pengganti *filler* untuk bahan perkerasan jalan raya.

Kata Kunci : Over Dimension dan Over Load, Batu Kapur, AB-BC, Filler

UTILIZATION OF BUKIT SEKAPUK GRESIK LIMESTONE WASTE AS A FILLER FOR AC-BC LAYER CONCRETE ASPHALT MIXTURE

Name : Mufidah Rahmawati
NBI : 1431900078
Supervisor : 1. Ir. Nurani Hartatik, S.T., M.T
2. Aditya Rizkiadi, S.T., M.T

ABSTRACT

The road is an infrastructure for vehicular traffic passing both below the surface and above ground level. One of the factors that cause road conditions is easily damaged and potholes, and can pose a risk of accidents caused by vehicles with more load capacity or commonly known as Over Dimension and Over Load (ODOL).

The use of local materials or other alternative materials is equally important in an effort to overcome material limitations and minimize construction costs. With the availability of many limestones in Indonesia, it encourages researchers to conduct research on limestone as an alternative filler material in asphalt concrete mixtures.

In the study reviewed from the Testing Analysis of the limestone Filler sieve, a value of 84.06% was obtained with the condition that it passed sieve No.200 more than 75%. Furthermore, judging from the Specific Gravity Testing, a value of 2.611 was obtained provided that it had a minimum specific gravity value of 2.5. Furthermore, Marshall's test was reviewed from the flow values at asphalt levels of 4.6%, 5.1%, 5.6%, 6.1%, and 6.6% with values of 3,53 mm, 3,60 mm, 3.70 mm, 3,83 mm, and 3,90 mm with conditions of 2-4 mm. Judging from the stability value at asphalt levels of 4.6%, 5.1%, 5.6%, 6.1%, and 6.6% with values of 1025,32 kg, 1115,72 kg, 1184,5 kg, 1083,95 kg and 1022,06 kg with a minimum requirement of 800kg. From this test has met the requirements of the General Specification of Highways 2018 (Revision 2), then the results of this limestone research show that the use of limestone in Sekapuk Gresik as a substitute for filler in the AC-BC mixture meets the specifications that have been set so that it can be used as an alternative filler substitute for highway pavement materials.

Keywords: *Over Dimension and Over Load, Limestone, AB-BC, Filler*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Aspal.....	8
2.2.1 Lapis Aspal Beton	9
2.2.2 Campuran Beraspal Panas	11
2.2.3 Fungsi Aspal Sebagai Material Perkerasan Jalan	12
2.2.4 Bahan Penyusun Perkerasan.....	13
2.2.5 Limbah Batu Kapur	13
2.2.6 Agregat Kasar	14
2.2.7 Agregat Halus.....	15
2.2.8 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	17

2.2.9	Pencampuran Agregat	17
2.2.10	Rancangan Agregat Campuran Dengan Metode Analitis	18
2.2.11	Gradasi Agregat Gabungan	19
2.2.12	Pengujian Agregat	19
2.2.13	Sifat Volumetrik Dari Campuran Beton Aspal Yang Telah Dipadatkan.....	24
2.2.14	Karakteristik Campuran Beton Aspal.....	25
2.2.15	Pengujian Aspal.....	27
2.2.16	Volumetrik Campuran Beraspal	29
2.2.17	Kadar aspal rencana awal	32
2.2.18	Pengujian Metode Marshall.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Diagram Alir.....	37
3.2	Diagram Alir Pengujian.....	38
3.3	Studi Literatur.....	38
3.4	Persiapan Alat dan Bahan.....	39
3.5	Pengujian Agregat	50
3.5.1	Pengujian Analisa Saringan (Agregat Kasar).....	50
3.5.2	Pengujian Analisa Saringan (Agregat Halus).....	50
3.5.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Agregat Kasar).....	51
3.5.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan (Agregat Halus).....	51
3.5.5	Pengujian <i>Sand Equivalent</i>	52
3.5.6	Pengujian Keausan Agregat Kasar	53
3.5.7	Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.....	53
3.5.8	Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i>	53
3.5.9	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i>	54
3.6	Pengujian Aspal.....	55
3.6.1	Pengujian Berat Jenis Aspal	55
3.6.2	Pengujian Penetrasi Aspal.....	56

3.6.3	Pengujian Titik Lembek Aspal	57
3.6.4	Pengujian Titik Nyala	57
3.6.5	Pengujian Daktilitas	58
3.7	Pembuatan Benda Uji	59
3.8	Campuran Agregat dan Aspal.....	60
3.9	Pengujian Campuran Agregat dan Aspal.....	60
3.10	Pengujian <i>Marshall</i>	61
3.11	Data Hasil Uji	62
3.12	Penentuan Kadar Aspal Optimum	62
3.13	Kesimpulan dan Saran	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Pengujian Agregat Kasar	63
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan	63
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	64
4.1.3	Pengujian Keausan Agregat Kasar	66
4.1.4	Pengujian kelekatan agregat terhadap aspal	67
4.2	Pengujian Agregat Halus	67
4.2.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	67
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	68
4.2.3	Pengujian <i>Sand Equivalent</i>	69
4.3	Pengujian <i>Filler</i>	69
4.3.1	Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i>	69
4.3.2	Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	70
4.4	Pengujian Agregat Memenuhi Syarat Bina Marga 2018 (Revisi 2)	71
4.5	Pengujian Campuran Agregat.....	72
4.6	Pengujian Aspal	75
4.6.1	Pengujian Berat Jenis Aspal	75
4.6.2	Pengujian Penetrasi Aspal	76

4.6.3	Pengujian Titik Nyala dan Bakar	76
4.6.4	Pengujian Titik Lembek	77
4.6.5	Pengujian Daktilitas	78
4.7	Pengujian Aspal Memenuhi Syarat Bina Marga 2018 (Revisi 2)	78
4.8	Campuran Agregat dan Aspal	79
4.9	Pengujian Marshall	79
4.10	Hasil Rekapitulasi Pengujian Marshall	89
4.11	Kadar Aspal Optimum.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		95
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....		97
LAMPIRAN		99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Lapis Konstruksi Perkerasan Lentur.....	10
Gambar 2. 2 Sketsa Perbedaan Fungsi Aspal Pada Lapisan Perkerasan Jalan.....	13
Gambar 2. 3 Pencampuran Agregat	18
Gambar 2. 4 Skematis Berbagai Jenis Volume Beton Aspal	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengujian Agregat.....	50
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pengujian Aspal	55
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Campuran AC-BC	73
Gambar 4. 2 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VIM.....	80
Gambar 4. 3 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VMA	81
Gambar 4. 4 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VFB	82
Gambar 4. 5 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Campuran AC-BC	82
Gambar 4. 6 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas.....	83
Gambar 4. 7 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas.....	84
Gambar 4. 8 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VIM.....	85
Gambar 4. 9 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VMA	86
Gambar 4. 10 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai VFB.....	86
Gambar 4. 11 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Flow.....	87
Gambar 4. 12 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas	87
Gambar 4. 13 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas	88
Gambar 4. 14 Kadar Aspal Optimum dengan Variasi Filler Semen.....	90
Gambar 4. 15 Kadar Aspal Optimum dengan Variasi Filler Batu Kapur	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	11
Tabel 2. 3 Ketentuan Agregat Kasar	15
Tabel 2. 4 Ketentuan Agregat Halus	16
Tabel 2. 5 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi agregat untuk beton aspal	23
Tabel 2. 7 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji.....	24
Tabel 2. 8 Ketentuan Untuk Aspal Penetrasi 60/70	28
Tabel 2. 9 Temperatur aspal untuk pengadukan.....	28
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Analisa Saringan.....	39
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Sand Equivalent.....	40
Tabel 3. 3 Alat dan Bahan Berat Jenis Agregat Halus	41
Tabel 3. 4 Alat dan Bahan Berat Jenis Agregat Kasar	42
Tabel 3. 5 Alat dan Bahan Keausan Agregat dengan menggunakan Alat Abrasi Los Angeles.....	43
Tabel 3. 6 Alat dan Bahan Pengujian Daktilitas	44
Tabel 3. 7 Alat dan Bahan Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen.....	45
Tabel 3. 8 Alat dan Bahan Berat Jenis Aspal Keras.....	46
Tabel 3. 9 Alat dan Bahan Titik Nyala dan Titik Bakar.....	47
Tabel 3. 10 Alat dan Bahan Titik Lembek dan Ter	48
Tabel 3. 11 Alat dan Bahan Pengujian Kelekatan.....	49
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar (10-20)	63
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar (10-15)	64
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar (5-10)	64
Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar dan Penyerapan (10-20)..	65
Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar dan Penyerapan (10-15).	65
Tabel 4. 6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar dan Penyerapan 5-10	66
Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar	66
Tabel 4. 8 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Abu Batu)	68
Tabel 4. 9 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	68
Tabel 4. 10 Hasil Pemeriksaan Sand Equivalent.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Filler Semen	70
Tabel 4. 12 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Filler Kapur.....	70
Tabel 4. 13 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Filler Semen.....	70
Tabel 4. 14 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Filler Kapur.....	71
Tabel 4. 15 Hasil Rekapitulasi Pengujian Agregat.....	71

Tabel 4. 16 Gradasi Gabungan Agregat	72
Tabel 4. 17 Jumlah Sampel Pengujian	75
Tabel 4. 18 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	76
Tabel 4. 19 Hasil Pemeriksaan Penetrasi Aspal	76
Tabel 4. 20 Hasil Pemeriksaan Titik Nyala dan Bakar	77
Tabel 4. 21 Hasil Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	78
Tabel 4. 22 Hasil Pemeriksaan Daktilitas	78
Tabel 4. 23 Hasil Rekapitulasi Pengujian Aspal	78
Tabel 4. 24 Proporsi campuran agregat dan aspal	79
Tabel 4. 25 Hasil Rekapitulasi Pengujian Marshall	89
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Marshall dengan Semen	92
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Marshall dengan Batu Kapur	92
Tabel 4. 28 Hasil perbedaan Nilai Kadar Aspal Optimum	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Formulir pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	99
Lampiran B : Formulir pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 10-20	100
Lampiran C : Formulir pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	101
Lampiran D : Formulir pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar 5-10	102
Lampiran E : Formulir Pengujian Keausan Agregat Kasar	103
Lampiran F : Formulir pengujian Sand Equivalent Agregat Halus	104
Lampiran G : Formulir pengujian Berat Jenis Filler Semen	105
Lampiran H : Formulir pengujian Berat Jenis Filler Kapur	105
Lampiran I : Formulir pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10-20	106
Lampiran J : Formulir pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 10-15	107
Lampiran K : Formulir pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar 5-10	108
Lampiran L : Formulir pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu.....	109
Lampiran M : Formulir pengujian Analisa Saringan Filler Semen.....	110
Lampiran N : Formulir pengujian Analisa Saringan Filler Kapur	111
Lampiran O :Formulir pengujian Hasil Gradasi Gabungan Agregat dengan Semen	112
Lampiran P : Formulir pengujian Hasil Gradasi Gabungan Agregat dengan Kapur	113
Lampiran Q : Formulir pengujian Penetrasi Aspal	114
Lampiran R : Formulir pengujian Berat Jenis Aspal	115
Lampiran S : Formulir pengujian Titik Lembek Aspal.....	116
Lampiran T : Formulir pengujian Daktilitas Aspal.....	117
Lampiran U : Formulir pengujian Titik Nyala	118
Lampiran V : Formulir Tabel Korelasi Marshall	119
Lampiran W : Hasil Pemeriksaan Campuran Aspal dengan Alat Marshall pada Filler Semen	120
Lampiran X : Hasil Pemeriksaan Campuran Aspal dengan Alat Marshall pada Filler Kapur	121
Lampiran Y : Hasil Campuran Agregat dan Aspal	122
Lampiran Z : Dokumentasi Pengujian	123