

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI RESIDU SISA PEMBAKARAN BATA MERAH
DAN DEBU BATU SEBAGAI *FILLER* TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL PADA CAMPURAN *ASPHALT CONCRETE-BINDER*
COURSE (AC-BC)

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

Disusun Oleh:

Alda Fatrisia Maharani

NIM. 1810811320002

Dosen Pembimbing:

Ir. Yasruddin, M.T.
NIP. 19601225 199003 1 002

Dosen Co-Pembimbing

Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.
NIP. 19811209 201404 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Pengaruh Variasi Residu Sisa Pembakaran Bata Merah Dan Debu Batu Sebagai *Filler*
Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course*
(AC-BC)

oleh

Alda Fatrisia Maharani (1810811320002)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 03 Juni 2025 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr.-Ing. Puguh Budi Prakoso, M.Sc.
NIP. 19810707 200501 1 003

Anggota 1 : Ir. Nova Widayanti, M.T.
NIP. 19951101 202203 2 021

Pembimbing : Ir. Yasruddin, M.T
Utama NIP. 19601225 199003 1 002

Co . : Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.
Pembimbing NIP. 19811209 201404 2 001



Banjarbaru,
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik UIN Ar-Raniry



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 : Alda Fatrisia Maharani
NIM : 1810811320002
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Residu Sisa Pembakaran Bata Merah Dan Debu Batu Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*
Pembimbing : Ir. Yasruddin, M.T.
Co- Pembimbing : 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,

2025

Penulis



Alda Fatrisia Maharani

Pengaruh Variasi Residu Sisa Pembakaran Bata Merah Dan Debu Batu Sebagai *Filler* Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*

Alda Fatrisia Maharani¹, Yasruddin², Utami Sylvia Lestari³

¹*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan Jendral Ahmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia
e-mail: *1810811320002@mhs.ulm.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik bahan agregat, aspal, debu batu dan residu bata merah pada campuran aspal AC-BC, karakteristik aspal beton dan kadar aspal optimum (KAO) pada campuran aspal AC-BC dengan substitusi residu bata merah terhadap debu batu sebagai bahan pengisi atau filler, serta ketahanan terhadap temperatur atau IKS pada campuran AC-BC terhadap substitusi. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Penelitian ini dimulai dengan studi literatur dan dilanjutkan dengan penelitian *Marshall Test* terhadap benda uji campuran aspal AC-BC dengan penggunaan Residu Bata Merah sebagai filler tambahan sebagai material pengisi pada campuran aspal. Metode yang digunakan yaitu pengujian Marshall dengan lima variasi proporsi filler 100% debu batu, 80:20, 50:50, 20:80, dan 100% residu bata merah. Parameter yang di uji meliputi stabilitas, flow, VIM, VMA, dan VFA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua karakteristik memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi II, dan campuran optimum diperoleh pada variasi 50:50 dengan stabilitas tertinggi mencapai 1540 kg, flow 2,9 mm, dan nilai VFA sebesar 75%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa residu bata merah layak digunakan sebagai filler alternatif dalam campuran AC-BC dan berpotensi mengurangi limbah konstruksi secara signifikan.

Kata kunci—*Residu Bata Merah, Debu Batu, Filler, Karakteristik Marshall, AC-BC*

Abstract

This study aims to determine the physical and mechanical properties of aggregate, asphalt, stone dust and red brick residue in the AC-BC asphalt mixture, the characteristics of asphalt concrete and the optimum asphalt content (KAO) in the AC-BC asphalt mixture with substitution of red brick residue to stone dust as a filler, as well as resistance to temperature or IKS in the AC-BC mixture against substitution. This study was conducted at the Transportation and Highway Laboratory, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University. This study began with a literature study and continued with a Marshall Test study on the AC-BC asphalt mixture test specimen with the use of Red Brick Residue as an additional filler as a filler material in the asphalt mixture. The method used is the Marshall test with five variations in the proportion of filler 100% stone dust, 80:20, 50:50, 20:80, and 100% red brick residue. The parameters tested include stability, flow, VIM, VMA, and VFA. The results of the study showed that all characteristics met the 2018 Bina Marga Revision II specifications, and the optimum mixture was obtained at a 50:50 variation with the highest stability reaching 1540 kg, a flow of 2.9 mm, and a VFA value of 75%. The results of this study indicate that red brick residue is suitable for use as an alternative filler in AC-BC mixtures and has the potential to significantly reduce construction waste.

Keywords—*Red brick residue, Stone dust, Filler, Marshall characteristics, AC-BC*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kepada Tuhan Yesus Kristus atas Kasih, Berkat, dan Pernyataannya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi Residu Sisa Pembakaran Bata Merah Dan Debu Batu Sebagai Filler Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran *Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC)*” ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Hanya dengan Kasih Karunia- Nya, penulis dapat melalui setiap penyusunan hingga akhir rampung, Amin.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan Program Studi Strata – 1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas lambung Mangkurat. Saya menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini, dengan pengetahuan dan kemampuan yang terbatas, bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna. Tugas akhir ini telah disusun dengan maksimal, dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, bimbingan serta support sehingga dapat memperlancar penyusunan tugas akhir. Untuk itu pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan banyak terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya Ayahanda Mawandi dan Ibu tercinta Silvia, S.Pd dan Adik Tercinta Alya Putri Mentari, serta keluarga saya yang telah banyak memberikan doa, dukungan, motivasi, dan semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.
2. Kepada Bapak Ir. Yasruddin, M.T selaku Dosen Pembimbing dan kepada Ibu Ir. Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T. selaku Dosen Co-Pembimbing yang dengan segala kebaikan, kesabaran Bapak dan Ibu untuk senantiasa membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu yang bermanfaat dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
3. Kepada Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas lambung Mangkurat, meliputi instruktur dan teknisi yang telah banyak membantu dan memberikan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini selesai.
4. Seluruh saudara saya Gressela Dwi Nanda, Margaretta, Yolanda Esperanza yang sudah mau mendengarkan keluh kesah saya selama mengerjakan skripsi dan memberi saya support yang besar untuk saya.

5. Seluruh Sahabat dan teman-teman saya Elica Felicia ,Kitty Siska Oktavia,serta yang lain yang sudah selalu siap mendengarkan keluh kesah dan motivasi untuk tetap semangat dalam mengerjakan skripsi dengan lancar.
6. Kepada Lee Haechan terima kasih sudah menjadi tempat wadah penulis berkeluh kesah selama pengerjaan skripsi, terima kasih juga telah memberika support melalui musik dan karya yang indah sehingga dapat memberikan dorongan kepada penulis hingga bisa menyelesaikan perkuliahan dan penelitian dengan lancar.
7. Kepada Teman seperjuangan saya Rizqi Anggreyni Nur Putri, Yogisha Monabilla, Risma Fajriah, Nella Agustin dan Noor Izha Subagja serta rekan-rekan Miracle 18. Terima kasih banyak selalu memberikan dukungan dan bantuan selama saya duduk di bangku perkuliahan.
8. Segenap dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman yang bermanfaat selama perkuliahan.
9. Semua pihak yang telah membantu saya baik berupa dukungan, semangat, doa, serta ilmu yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang turut dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

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

Banjarbaru,

2025



Penulis,

Alda Fatrisia Maharani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Jalan	4
2.1.1 Klasifikasi Jalan Menurut Peruntukannya	4
2.1.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya	5
2.1.3 Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya.....	5
2.1.4 Klasifikasi jalan Menurut Kelasnya.....	6
2.2 Perkerasan Jalan	7
2.2.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	7
2.2.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	8
2.2.3 Perkerasan kombinasi (<i>Composite Pavement</i>).....	9
2.3 Material Campuran Aspal.....	10
2.3.1 Agregat.....	11
2.3.2 Aspal	13
2.3.3 Bahan pengisi (<i>Filler</i>).....	13
2.3.4 Abu Bata Merah.....	14
2.3.5 Debu Batu	14
2.4 Campuran Beraspal Panas (<i>Hot Mix</i>)	14
2.5 Lapisan Aspal Beton (AC)	15
2.5.1 Lapisan AC-WC (<i>Asphalt Concrete-Wearing Course</i>)	15
2.5.2 Lapisan AC-BC (<i>Asphalt Concrete Binder-Course</i>)	16

2.5.3 Lapisan AC-Base (<i>Asphalt Concrete-Base</i>)	16
2.6 Kriteria Pengujian.....	17
2.7 Prosedur Pengujian Marshall	20
2.8 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Metode Penelitian	25
3.1.1 Material Penelitian	25
3.1.2 Pengujian Yang Dilakukan	25
3.1.3 Perencanaan Campuran Aspal AC-BC	26
3.1.4 Prosedur Penelitian	28
3.1.5 Jumlah sampel yang diperlukan.....	31
3.2 Flowchart Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Uji Properties Material	35
4.1.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	35
4.1.2 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal.....	38
4.1.3 Hasil Pengujian Karakteristik <i>Filler</i>	40
4.1.4 Hasil Gradasi Agregat Gabungan	42
4.2 Pengujian Marshall Untuk Mendapatkan Nilai KAO	44
4.2.1 Variasi Kandungan <i>Filler</i> DB dan RBM (100% : 0%).....	44
4.2.2 Variasi Kandungan <i>Filler</i> DB dan RBM (80% : 20%).....	50
4.2.3 Variasi Kandungan <i>Filler</i> DB dan RBM (50% : 50%).....	56
4.2.4 Variasi Kandungan <i>Filler</i> DB dan RBM (20% : 80%).....	62
4.2.5 Variasi Kandungan <i>Filler</i> DB dan RBM (0% : 100%).....	69
4.3 Analisis Karakteristik Marshall Pengujian IKS Dan <i>Refusal</i>	74
4.4 Analisis Karakteristik Marshall Pada KAO Campuran AC-BC	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lapisan Perkerasan Lentur	8
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan kaku	9
Gambar 2. 3 Lapisan Perkerasan Kombinasi	10
Gambar 2. 4 Lapisan Aspal Beton	15
Gambar 3. 1 Gradasi Agregat Campuran	27
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian	34
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Gabungan AC-BC	43
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan Stabilitas	45
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Flow</i>	46
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VIM	46
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VMA.....	47
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VFA	48
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan MQ.....	49
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Density</i>	49
Gambar 4. 9 KAO padaVariasi <i>Filler</i> DB dan RBM (100% : 0%)	50
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan Stabilitas	51
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Flow</i>	52
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VIM	53
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VMA.....	53
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VFA	54
Gambar 4. 15 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan MQ.....	55
Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Density</i>	55
Gambar 4. 17 KAO padaVariasi <i>Filler</i> DB dan RBM (80% : 20%)	56
Gambar 4. 18 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan Stabilitas	57
Gambar 4. 19 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Flow</i>	58
Gambar 4. 20 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VIM	59
Gambar 4. 21 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VMA.....	59
Gambar 4. 22 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VFA	60
Gambar 4. 23 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan MQ.....	61
Gambar 4. 24 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Density</i>	61
Gambar 4. 25 KAO padaVariasi <i>Filler</i> DB dan RBM (50% : 50%)	62

Gambar 4. 26 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan Stabilitas	63
Gambar 4. 27 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Flow</i>	64
Gambar 4. 28 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VIM	65
Gambar 4. 29 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VMA.....	65
Gambar 4. 30 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VFA	66
Gambar 4. 31 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan MQ.....	67
Gambar 4. 32 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Density</i>	67
Gambar 4. 33 KAO pada Variasi <i>Filler</i> DB dan RBM (20% : 80%)	68
Gambar 4. 34 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan Stabilitas	69
Gambar 4. 35 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Flow</i>	70
Gambar 4. 36 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VIM	71
Gambar 4. 37 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VMA.....	71
Gambar 4. 38 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan VFA	72
Gambar 4. 39 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan MQ.....	73
Gambar 4. 40 Grafik Hubungan Antara Aspal Dengan <i>Density</i>	73
Gambar 4. 41 KAO pada Variasi <i>Filler</i> DB dan RBM (0% : 100%)	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan Agregat Kasar	12
Tabel 2. 2 Ketentuan Agregat Halus	13
Tabel 2. 3 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Aspal Beton	16
Tabel 2. 4 Gradasi Agregat Gabungan	17
Tabel 3. 1 Persyaratan Gradasi Agregat untuk Campuran Aspal AC-BC	27
Tabel 3. 2 Rancangan Jumlah Benda Uji untuk Mencari Nilai KAO	32
Tabel 3. 3 Jumlah sampel pada pengujian Refusal	33
Tabel 3. 4 Jumlah sampel pada pengujian IKS	33
Tabel 4. 1 Persyaratan Agregat Kasar	35
Tabel 4. 2 Persyaratan Agregat Halus	35
Tabel 4. 3 Analisis Saringan Agregat Kasar	36
Tabel 4. 4 Analisis Saringan Agregat Halus	37
Tabel 4. 5 Persyaratan Aspal	39
Tabel 4. 6 Analisis Saringan <i>Filler</i> Debu Batu	41
Tabel 4. 7 Gradasi Agregat Gabungan	43
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Marshall 100% DB : 0% RBM	44
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Marshall 80% DB : 20% RBM	51
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian Marshall 50% DB : 50% RBM	57
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Marshall 20% DB : 80 RBM.....	63
Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian Marshall 0% DB : 100% RBM	69
Tabel 4. 13 Data Hasil Pengujian IKS Campuran AC-BC	75
Tabel 4. 14 Data Hasil Pengujian Marshall pada variasi DB dan RBM (100%:0%).....	76
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengujian Marshall pada variasi DB dan RBM (80%:20%).....	76
Tabel 4. 16 Data Hasil Pengujian Marshall pada variasi DB dan RBM(50%:50%)	76
Tabel 4. 17 Data Hasil Pengujian Marshall pada variasi DB dan RBM (20%:80%).....	76

Tabel 4. 18 Data Hasil Pengujian Marshall pada variasi DB dan RBM (0%:100%).....	76
Tabel 4. 19 Matriks Nilai Karakteristik Marshall Pada KAO Campuran AC-BC.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Dokumentasi Material	85
Lampiran 1. 2 Dokumentasi Alat	86
Lampiran 1. 3 Dokumentasi Penelitian	91
Lampiran 1. 4 Rancangan Gradasi Gabungan AC- BC	96
Lampiran 1. 5 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar (<i>Specific Gravity</i>)	97
Lampiran 1. 6 Pemeriksaan Abrasion Test.....	98
Lampiran 1. 7 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus (<i>Specific Gravity</i>)	99
Lampiran 1. 8 Pemeriksaan Berat Jenis Filler DB (<i>Specific Gravity</i>)	100
Lampiran 1. 9 Pemeriksaan Berat Jenis Filler RBM (<i>Specific Gravity</i>).....	101
Lampiran 1. 10 Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	102
Lampiran 1. 11 Pemeriksaan Penetrasi Aspal	103
Lampiran 1. 12 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal.....	104
Lampiran 1. 13 Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	105
Lampiran 1. 14 Pemeriksaan Daktilitas	106
Lampiran 1. 15 Hasil Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (100% : 0%)	107
Lampiran 1. 16 Grafik Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (100% : 0%)	108
Lampiran 1. 17 Barchart Penentu KAO AC-BC Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (100% : 0%)	109
Lampiran 1. 18 Hasil Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (80% : 20%)	110
Lampiran 1. 19 Grafik Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (80% : 20%)	111
Lampiran 1. 20 Barchart Penentu KAO AC-BC Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (80% : 20%)	112
Lampiran 1. 21 Hasil Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (50% : 50%)	113
Lampiran 1. 22 Grafik Uji Marshall Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (50% : 50%)	114
Lampiran 1. 23 Barchart Penentu KAO AC-BC Pada Variasi Filler Debu Batu dan Residu Bata Merah (50% : 50%)	115

Lampiran 1. 24 Hasil Uji Marshall Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (20% : 80%)	116
Lampiran 1. 25 Grafik Uji Marshall Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (20% : 80%)	117
Lampiran 1. 26 Barchart Penentu KAO AC-BC Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (20% : 80%)	118
Lampiran 1. 27 Hasil Uji Marshall Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (0% : 100%)	119
Lampiran 1. 28 Grafik Uji Marshall Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (0% : 100%)	120
Lampiran 1. 29 Barchart Penentu KAO AC-BC Pada Variasi Filler	
Debu Batu dan Residu Bata Merah (0% : 100%)	121
Lampiran 2.1 Surat Permohonan Pemakaian Laboratorium	123
Lampiran 2.2 Berita Acara Seminar Proposal.....	124
Lampiran 2.3 Surat Tugas Sidang Tugas Akhir.....	127
Lampiran 2.4 Berita Acara Sidang Tugas Akhir.....	129
Lampiran 2.5 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing	137