

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI
JENIS PASIR PADA CAMPURAN BETON ASPAL
TERHADAP MODIFIKASI DENGAN PLASTIK *LOW LINIER*
*DENSITY POLY ETHYLENE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu
(S1) Teknik Sipil**



Oleh:

Muhammad Riska Dirgantoro

15 530 500 08

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2019**



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **Muhammad Riska Dirgantoro**
N.I.M : **1553050008**
Program Studi : **Sipil**
Fakultas : **Teknik**
Universitas : **Universitas Kristen Indonesia**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS PASIR PADA CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP MODIFIKASI DENGAN PLASTIK *LOW LINIER DENSITY POLY ETHYLENE*”** adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan dari karya orang lain. Jika kemudian hari ada yang tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka penyusun bersedia mempertanggungjawabkan.

Jakarta, 12 Agustus 2019



MUHAMMAD RISK A DIRGANTORO

Scanned by CamScanner



LEMBAR PENGESAHAN

**“ ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS PASIR PADA
CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP MODIFIKASI DENGAN PLASTIK *LOW
LINIER DENSITY POLY ETHYLENE* ”**

TUGAS AKHIR INI DIBUAT UNTUK MENYELESAIKAN STRATA SATU PADA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Oleh:

Nama : **Muhammad Riska Dirgantoro**
N.I.M : **1553050008**
Program Studi : **Teknik Sipil**

Jakarta,

DOSEN PEMBIMBING,

(Ir. Risma Masniari S, M.Eng)

KETUA PROGRAM STUDI SIPIL FT UKI,

(Ir. Risma Masniari S, M.Eng)



HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Riska Dirgantoro

N.I.M : 1553050008

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS PASIR PADA CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP MODIFIKASI DENGAN *LOW LINIER DENSITY POLY ETHYLENE***

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

DEWAN PENGUJI

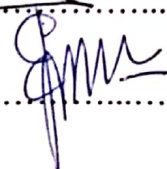
Petua : Ir. Risma M. Simanjuntak, M. Eng


(.....)

Anggota : Ir. Setiyadi, M. T


(.....)

Ir. Efendy Tambunan, lic.rer.reg.


(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 12 Agustus 2019

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Riska Dirgantoro

NIM : 1553050008

Fakultas/Prodi : Teknik Sipil

Judul : **ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS PASIR PADA CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP MODIFIKASI DENGAN PLASTIK *LOW LINIER DENSITY POLY ETHYLENE***

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan UKI atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih median/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan UKI, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan UKI, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 September 2019

Yang Menyatakan



(Muhammad Riska Dirgantoro)

Dosen Pembimbing

(Ir. Risma M. Simanjuntak, M. Eng)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tidak lupa dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dengan judul:

**“ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS PASIR
PADA CAMPURAN BETON ASPAL TERHADAP MODIFIKASI
DENGAN PLASTIK *LOW LINIER DENSITY POLY ETHYLENE*”**

Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Kristen Indonesia.

Tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang penulis lakukan di laboratorium perkerasan jalan raya Universitas Kristen Indonesia, Penulis banyak mendapatkan bimbingan dan arahan dari semua pihak yang membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini diperkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya yang berlimpah hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Ayah tercinta Suparman S.IP dan Ibu Parminah yang senantiasa mendukung, membimbing, memberi semangat dan mendoakan penulis.
3. Kakakku dan abangku yang memberikan bimbingan dan motivator yang baik kepada penulis.

4. Ir. Risma Masniari Simanjuntak, M. Eng selaku dosen pembimbing dan Ketua Jurusan Sipil yang telah bersedia meluangkan segenap waktu dan bimbingan serta pengarahan dari awal hingga akhir selesainya Tugas Akhir ini.
5. Ir. Ir. Effendy Tambunan, Lic. Rer. Reg selaku dosen pembimbing Akademik angkatan 2015 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia
6. Kak Melias, Mas Sudarno, Ibu Roma Sidabutar, Kak Yenti, seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.
7. Teman-teman angkatan 2015 (Emes, Thomas, Antoni, Ade, Gokman, Manu, Samuel, Marisa, Jon, Acel, Golda, Tere, Mely, Ryan, Amsal, Stenly, Regita, Dije, Regita, Eko, Adil, Dias, Ica, Chandra, Gery, Rahmat, Pardo)
8. Adik-adikku angkatan 2016 : An, Apri, Ferdi, Nandes, Gosal, Hanif, Ines, Iren, Hulu, Liyman, Ati, Tino, Tiber, Refly
9. Adik-adikku angkatan 2017 : Brok, Anugerah, Erica, Ezra, Ozi, Ghea, Gio, Cela, Jefri, Jimmy, Jacks, Josua, Mega, Tery, Cia
10. Adik-adik didikku angkatan 2018 : Pocay, Melki, Yuma, Vida, Carlos, Oqtavia, Aaron, Copet
11. Dan untuk semua orang, yang tidak mungkin saya tuliskan satu-persatu atas dukungannya yang sangat baik dengan kerendahan hati saya meminta maaf sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih memerlukan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini

Akhirnya penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dunia Teknik Sipil di Indonesia.

Jakarta, Agustus 2019

Penyusun

Muhammad Riska Dirgantoro

ABSTRAK

Plastik LLDPE (*Low Linear Density Poly Ethylene*) sebagai salah satu jenis plastik yang biasa digunakan untuk bahan kemasan seperti kemasan gula putih, kemasan es batu yang masih belum dimanfaatkan secara efektif karena sulit terurai. Bahan campuran LLDPE mampu meningkatkan stabilitas pada beton aspal. Aspal beton terdiri dari campuran agregat (agregat kasar, agregat halus, filler) dan selebihnya adalah bahan pengikat (bitumen). Penelitian ini mengambil 3 jenis pasir yaitu pasir gunung Merapi, pasir sungai Serayu, pasir beton sebagai pengganti agregat halus untuk campuran beton aspal. Kondisi fisik yang berbeda-beda diharapkan mampu memperbaiki kinerja campuran beton aspal panas. Penelitian ini akan melakukan uji basah kering terhadap campuran beton aspal panas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan berbagai jenis pasir jika ada penambahan plastik LLDPE pada campuran aspal dengan menggunakan kadar aspal optimum 6,5% dari total campuran dan kadar LLDPE optimum sebesar 0,4% dari total aspal. Penelitian ini membandingkan pasir gunung Merapi, pasir sungai Serayu, dan pasir beton yang banyak digunakan sebagai bahan pengganti agregat halus dalam campuran beton aspal panas dan dengan uji basah kering agar dapat dilihat perbandingan penyerapan pasir-pasir tersebut dan telah di *uji marshall*. Dari hasil *uji marshall* di dapat pasir gunung Merapi memiliki nilai persyaratan Bina Marga yang lebih baik dari pasir sungai Serayu dan pasir beton sedangkan untuk uji basah kering dan tanpa uji basah kering pasir Merapi merupakan nilai penurunan yang lebih sedikit dari pada pasir Serayu dan pasir beton.

Kata kunci : pasir gunung Merapi, pasir sungai Serayu, pasir beton, plastik LLDPE, uji *Marshall*, uji basah kering

ABSTRACT

LLDPE (Low Linear Density Poly Ethylene) plastic as a type of plastic that is commonly used for packaging materials such as white sugar packaging, ice cube packaging that is still not used effectively because it is difficult to decompose. LLDPE mixture material can increase stability in asphalt concrete. Asphalt concrete consists of a mixture of aggregate (coarse aggregate, fine aggregate, filler) and the rest is a binding material (bitumen). This study took 3 types of sand, namely Mount Merapi sand, Serayu River sand, concrete sand as a substitute for fine aggregate for asphalt concrete mixture. Different physical conditions are expected to improve the performance of hot asphalt concrete mixes. This research will conduct a dry wet test of the hot asphalt concrete mixture. This study aims to determine the comparison of various types of sand when there is the addition of LLDPE plastic to the asphalt mixture by using an optimum asphalt content of 6.5% of the total mixture and an optimum LLDPE content of 0.4% of the total asphalt. This study compares Mount Merapi sand, Serayu River sand, and concrete sand which are widely used as a substitute for fine aggregate in hot asphalt concrete mixes and with dry wet test so that it can be seen the comparison of sand absorption and has been tested by Marshall. From the results of the marshall test in Mount Merapi sand, the Bina Marga requirements are better than the Serayu River sand and concrete sand, while for the dry and dry wet test, the Merapi sand is a lower value than the Serayu sand and concrete sand.

Keywords: mount Merapi sand, Serayu river sand, concrete sand, LLDPE plastic, Marshall test, dry wet test

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL/ COVER	i
ABSTRAK.	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1.LATAR BELAKANG	1
I.2.PERNYATAAN MASALAH.....	4
I.3. HIPOTESIS	5
I.4. TUJUAN PENELITIAN.....	5
I.5.BATASAN MASALAH.....	6
I.6.KETERBATASAN.....	7
I.7.SISTEMATIKA PENULISAN	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. PERKERASAN JALAN	9
II.2. KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR(<i>FLEXIBLE PAVEMENT</i>)	10
II.3. KRITERIA KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR.....	13
II.3.1. Syarat-syarat berlalu-lintas.....	13
II.3.2. Syarat-syarat kekuatan / struktural.....	14
II.4. PLASTIK LLDPE	15
II.5.BAHAN PENYUSUN LAPISAN ASPAL BETON.....	15
II.6.BAHAN CAMPURAN BERASPAL PANAS.....	17

II.6.1. Agregat Kasar.....	17
II.6.2. Agregat Halus.....	18
II.6.3 Bahan Pengisi (<i>filler</i>)	21
II.6.4 Agregat Campuran	23
II.7. ASPAL	23
II.7.1. Fungsi Aspal	25
II.7.2 Sifat-Sifat Aspal	25
II.7.3 Jenis-Jenis Aspal	26
II.7.3.1. Aspal Alam.....	26
II.7.3.2. Aspal Buatan	26
II.7.3.3. Aspal Keras / Panas	27
II.7.3.4. Aspal Minyak Penetrasi 60.....	28
II.8. ASPAL BETON CAMPURAN PANAS (<i>HOT MIX</i>)	29
II.8.1 Karakteristik Campuran.....	30
II.8.1.1. Stabilitas.....	30
II.8.1.2. Keawetan / Daya Tahan (<i>Durability</i>).....	30
II.8.1.3 Kelenturan (Fleksibilitas).....	33
II.8.1.4 Tahan Geser / Kekesatan.....	33
II.8.1.5 Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	34
II.8.1.6 Kecedapan Air (<i>Permeability</i>).....	34
II.8.1.7 Kemudahan Pelaksanaan (<i>Workability</i>).....	36
II.8.2 Perencanaan Campuran	36
II.9 PENELITIAN SEBELUMNYA	37
BAB III METODE PENELITIAN	
III.1. RENCANA PENELITIAN	39

III.2. PENGUJIAN TEKNIS BAHAN	41
III.2.1. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .	42
III.2.2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .	43
III.2.3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i>	45
III.2.4. Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles	46
III.2.5. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal	47
III.2.6. Pemeriksaan Penetrasi Aspal	48
III.2.7. Pemeriksaan Daktilitas Aspal	49
III.2.8. Pemeriksaan Titik Lembek Aspal	50
III.2.9. Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar	51
III.2.10. Proses Pencucian Pasir Merapi, Pasir Serayu, dan Pasir Beton	53
III.2.11. Proses Pencampuran LLDPE dengan Aspal	53
III.3. PERENCAAN CAMPURAN	54
III.4. PENGUJIAN MARSHALL	56
III.4.1. Pendahuluan	56
III.4.2. Persiapan Peralatan Uji Marshall	58
III.4.3. Pelaksanaan Campuran	59
III.4.4. Pemadatan Benda Uji	60
III.4.5. Proses Uji Basah Kering	61
III.5. PENGUJIAN CONTOH MARSHALL	62
III.5.1. Uji Marshall	62
III.5.2. Berat Isi Benda Uji	65
III.5.3. Berat Jenis Benda Uji	65
III.5.4. Volume Aspal	65
III.5.5. Volume Agregat	66

III.5.6. Presentase Rongga Terhadap Agregat (VMA).....	66
III.5.7. Persentase Rongga Terhadap Campuran (VFA)	66
III.5.8. Persentase Rongga Terhadap Aspal (VIM).....	67
III.5.9. Pengujian Stabilitas	67
III.5.10. Pengujian Kelelehan.....	67
III.5.11. <i>Marshall Quotient</i>	68

BAB IV ANALISA DATA

IV.1. PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN BAHAN DASAR CAMPURAN	69
IV.1.1. Perhitungan Nilai pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	69
IV.1.2. Perhitungan Nilai Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pada Pasir Berupa	70
IV.1.3. Perhitungan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan <i>Filler</i> (Abu Batu).....	72
IV.1.4. Perhitungan Hasil Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles	72
IV.1.5. Analisa Hasil Perhitungan Pengujian Agregat.....	73
IV.1.6. Perhitungan Berat Jenis Aspal	73
IV.1.7. Hasil Pengujian Penetrasi Aspal	74
IV.1.8. Hasil Perhitungan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal ..	75
IV.1.9. Hasil Daktilitas Aspal	76
IV.1.10. Titik Lembek Aspal	76
IV.2 HASIL PERHITUNGAN PERENCANAAN CAMPURAN DENGAN MENGUNAKAN METODE BINA MARGA NO. IV.....	77
IV.2.1. Hasil Perhitungan Perencanaan Campuran.....	81

IV.3	PENGUJIAN BASAH KERING	82
IV.4	DATA BENDA UJI BAHAN AGREGAT DILAKUKAN UJI BASAH KERING DAN TIDAK DILAKUKAN UJI BASAH KERING ..	82
IV.5.	HASIL PEMBACAAN PENGUJIAN BENDA UJI PADA ALAT UJI MARSHALL AGREGAT BASAH YANG DI UJI BASAH KERING DAN TIDAK DI UJI BASAH KERING	84
IV.6	HASIL PERHITUNGAN MARSHALL TEST BAHAN UJI.....	86
IV.7	ANALISA NILAI <i>MARSHALL</i>	94
IV.7.1.	Grafik Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	94
IV.7.1.1	Rata-Rata Nilai VMA.....	94
IV.7.1.2	Rata-Rata Nilai VFA	95
IV.7.1.3	Rata-Rata Nilai VIM	96
IV.7.1.4	Rata-Rata Nilai Stabilitas	97
IV.7.1.5	Rata-Rata Nilai Kelelahan	98
IV.7.1.6	Rata-Rata Nilai <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	99
IV.8	ANALISA AKHIR	100
IV.8.1	Analisa Penggunaan Pasir Merapi, Pasir Serayu, Dan Pasir Beton Yang Dimodifikasi Aspal LLDPE Terhadap Uji Basah Kering Yang Paling Baik	100
IV.8.2	Analisa Perbandingan Pasir Merapi, Pasir Serayu, Pasir Beton Terhadap Abu Batu	101

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. KESIMPULAN 103

V.2. SARAN 106

DAFTAR

PUSTAKA.....107

LAMPIRAN..... 109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.Persyaratan Laston	16
Tabel 2.2.Persyaratan Mutu Agregat	18
Tabel 2.3.Syarat-Syarat Agregat Halus.....	20
Tabel 2.4.Kandungan Oksida Pasir Vulkanik	20
Tabel 2.5.Batas-Batas Gradasi Menerus Agregat Campuran	24
Tabel 2.6. Persyaratan Aspal Keras	28
Tabel 3.1. Persyaratan Mutu Agregat	42
Tabel 3.2. Spesifikasi Bina Marga Nilai Pen 60/70 di Indonesia.....	52
Tabel 3.3 Tabel Jumlah Benda Uji.....	55
Tabel 3.4. Tabel Gradasi Menerus Agregat Campuran Spesifikasi Bina Marga No.IV ..	56
Tabel 3.5. Sifat-sifat Karakteristik Campuran	64
Tabel 4.1. Analisa Data Hasil Pengujian	73
Tabel 4.2. Perhitungan Pengujian Berat Jenis Aspal	74
Tabel 4.3. Perhitungan Pengujian Berat Jenis Aspal + LLPDE.....	74
Tabel 4.4. Data Hasil Uji Penetrasi Aspal	75
Tabel 4.5. Data Hasil Uji Penetrasi Aspal + LLDPE.....	75
Tabel 4.6. Data Hasil Uji Titik Bakar Aspal	75
Tabel 4.7. Data Hasil Uji Titik Nyala Aspal.....	76
Tabel 4.8. Data Hasil Uji Titik Bakar Aspal.....	76
Tabel 4.9. Data Hasil Uji Titik Bakar Aspal + LLDPE	76
Tabel 4.10 Data Hasil Uji Daktifilitas Aspal	76
Tabel 4.11. Data Hasil Uji Titik Lembek Aspal	77
Tabel 4.12. Data Hasil Uji Titik Lembek Aspal + LLDPE.....	77

Tabel 4.13. Hasil Perencanaan Campuran Agregat	78
Tabel 4.14. Persentase Agregat Kering dengan Kadar Aspal Optimum 6,5% dengan LLDPE 0,4% Dan Untuk Agregat Halus Pasir Merapi, Pasir Serayu, Pasir Beton.....	81
Tabel 4.15. Data Benda Uji Setiap Bahan yang Tidak Uji Basah Kering	82
Tabel 4.16. Data Benda Uji Setiap Bahan untuk Uji Basah Kering	83
Tabel 4.17 Hasil Pembacaan dari marshall test berupa stabilitas dan kelelahan untuk benda uji yang tidak diuji basah kering	84
Tabel 4.18. Hasil Pembacaan dari Marshall Test Berupa Stabilitas dan Kelelahan Untuk Benda Yang Diuji Basah Kering	85
Tabel 4.19. Angka Koreksi Benda Uji.....	89
Tabel 4.20. Perhitungan Hasil <i>Marshall Test</i> Tanpa Uji Basah Kering+LLDPE..	91
Tabel 4.21. Perhitungan Hasil <i>Marshall Test</i> Dengan Uji Basah Kering	92
Tabel 4.22. Perbandingan Antara Benda Uji Pasir Merapi Yang Di Uji Basah Kering Dan Tidak Di Uji Basah Kering	93
Tabel 4.23. Perbandingan penggunaan pasir terhadap uji basah kering dan Tanpa Uji Basah Kering	100
Tabel 4.24. Perbandingan Nilai Marshall Dari Pasir Merapi Pada Penggunaan LLDPE dan Tanpa LLDE	101
Tabel 4.25. Perbandingan Nilai Marshall Dari Pasir Merapi, Pasir Serayu, Pasir Beton dan Abu Batu	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Perkerasan Lentur.....	10
Gambar 2.2.Skematis Campuran Aspal Beton.....	32
Gambar 3.1. <i>Flow Chart</i> Tahap-Tahap Pelaksanaan Penelitian	40
Gambar 3.2. Gambar Piknometer	44
Gambar 3.3. Gambar Mesin Los Angeles.....	46
Gambar 3.4. Gambar Alat Penetrasi	49
Gambar 3.5. Gambar Alat Pematatan	61
Gambar 3.6. Gambar Alat Uji Marshall.....	63
Gambar 4.1. Gambar Penentuan Kadar Aspal Optimum.....	79
Gambar 4.2. Gambar Penentuan Kadar Optimum LLDPE.....	80
Gambar 4.3. Grafik Batang Perbandingan Nilai VMA pada Benda Uji Menggunakan LLDPE Di uji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering	94
Gambar 4.4. Grafik Batang Perbandingan Nilai VFA Pada Benda Uji Yang Menggunakan LLDPE Diuji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering	95
Gambar 4.5.Grafik Batang Perbandingan Nilai VIM Pada Benda Uji Yang Menggunakan LLDPE Diuji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering	96
Gambar 4.6. Grafik Batang Perbandingan Nilai Stabilitas Pada Benda Uji Yang Menggunakan LLDPE Diuji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering.....	97

Gambar 4.7. Grafik Batang Perbandingan Nilai Kelelahan Pada Benda Uji Yang Menggunakan LLDPE Diuji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering	98
Gambar 4.8. Grafik Batang Perbandingan Nilai <i>Marshall Quotient</i> Pada Benda Uji Yang Menggunakan LLDPE Diuji Basah Kering dan Tanpa Uji Basah Kering	99