

SKRIPSI
PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER
DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI
STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC



MUHAMMAD RIZKY PRATAMA
NPM: 2022250054

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026

LAPORAN SKRIPSI

PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri



MUHAMMAD RIZKY PRATAMA

NPM: 2022250054

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
(S.T) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri

Oleh:

Muhammad Rizky Pratama

NPM 2022250054

Palembang, 19 Agustus 2026

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik

FAKULTAS TEKNIK



Dr. Ir. Eddy Agustian, S.T., M.Eng
NISN : 0212089301

Debby Sinta Devi, S.T., M.T.
NIDN : 0213019801

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER
DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI
STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

Muhammad Rizky Pratama

NPM 2022250054

Dosen Pembimbing I



Sartika Nisumanti.,S.T.,M.T.
NIDN : 0208057101

Dosen Pembimbing II



Khodijah Al Qubro.S.T.,M.T.
NIDN : 0227049301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tekni Sipil



Debby Sinta Devi, S.T.,M.T.
NIDN : 0213019801

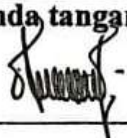
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC" telah dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal, 13 Agustus 2026

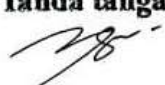
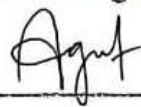
Palembang, 13 Agustus 2026

Tim Penguji skripsi

Ketua

Sartika Nisumanti.,S.T.,M.T. NIDN : 0208057101	Tanda tangan 	Tanggal 19 agustus 2026
---	---	----------------------------

Anggota

I	Sartika Nisumanti.,S.T.,M.T. NIDN : 0208057101	Tanda tangan 	Tanggal 19 agustus 2026
II	Ir. Marguan Fauzi.,S.T.,M.T. NIDN : 0207087901	Tanda tangan 	Tanggal 19 agustus 2026
III	Ghina Amalia.,S.T.,M.T. NIDN : 0224119501	Tanda tangan 	Tanggal 19 agustus 2026

Palembang, Agustus 2026

Ketua Program Studi Teknik sipil


Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.
NIDN. 0213019801

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama :Muhammad Rizky Pratama
NPM :2022250054
Alamat :Jl.Rejung Komp.P.Permai 1 Blok B no.9

Riwayat Pendidikan

Penulis bernama Muhammad Rizky Pratama, dilahirkan di Palembang, 09 februari 2024. Mulai memasuki jenjang Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 64 Palembang dan selesai pada tahun 2016, kemudian ditahun yang sama penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Di YPI Tunas Bangsa Palembang dan selesai pada tahun 2019. Penulis melanjutkan Pendidikan di sekolah menengah atas di YPI Tunas Bangsa Palembang dan menyelesaikan Pendidikan SMA pada tahun 2021. Penulis melanjutkan Pendidikan perguruan tinggi tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Program Studi Teknik Sipil pada tahun 2022. Sebagai bentuk akhir dari proses pembelajaran di perguruan tinggi, penulis menyusun skripsi dengan judul " PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC" yang diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemanfaatan limbah industri sebagai material alternatif dalam dunia konstruksi, khususnya pada pembangunan jalan beraspal.



SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

FM-PM-09.3/14-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku

Palembang, Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Rizky Pratama

NPM: 2022250054

PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda di bawah ini:

Nama :Muhammad Rizky Pratama

NPM : 2022250054

Demi pengembangan ilmu pengetahuan,menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) hak bebas royalti non eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul "PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN TAMBAH PET FIBER DAN LDPE BERBASIS GETAH PINUS TERHADAP NILAI STABILITAS MARSHALL CAMPURAN ASPAL AC-WC"beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas non-eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalihmedia/formasikan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasi skripsi saya untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, Agustus 2026
Yang membuat pernyataan

(Muhammad Rizky Pratama)

NPM: 2022250054

HALAMAN PERSEMBAHAN

Moto:

**TIDAK ADA DOA YANG LEBIH TULUS SELAIN DOA SEORANG IBU.
SEMOGA LANGKAH DAN KEBERHASILANKU MENJADI JAWABAN
ATAS DOA-DOANYA**

Persembahan:

1. Kedua orang tua saya bapak Wahyudi S.Sos dan ibu agustin syafitri yang selalu senantiasa memberikan semangat, dukungan, motivasi, dan selalu memberikan doa kepada saya.
2. Keluarga besar yang amat saya cintai dan sayangi, serta para teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan tahun 2022 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.

Ibu Sartika Nisumanti.,S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I dan ibu Khodijah Al Qubro.S.T.,M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu,tenaga dan pikirannya untuk memberikan petunjuk, pengetahuan,bimbingan dan pengarahan, selama pengusunan skripsi ini.

ABSTRAK

Lapis aus *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC) sebagai lapisan teratas perkerasan lentur rentan mengalami kerusakan dini berupa deformasi permanen (*rutting*) akibat beban lalu lintas berat dan fluktuasi suhu ekstrem. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) serta pengaruh variasi kadar bahan tambah PET Fiber (5%, 6%, 7%) dan LDPE (5%, 6%, 7%) yang masing-masing dikombinasikan dengan 3% getah pinus sebagai bahan penyatu (*compatibilizer*) terhadap nilai stabilitas Marshall campuran aspal AC-WC. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium melalui pengujian sifat fisik agregat, sifat fisik aspal, dan karakteristik Marshall (stabilitas, *flow*, VIM, VMA, dan VFA) menggunakan aspal penetrasi 60/70 sebagai bahan pengikat dasar, mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2025. Hasil penelitian menunjukkan nilai KAO berkisar antara 6,2%–6,75% pada seluruh variasi campuran. Penambahan 7% PET Fiber dan 3% getah pinus menghasilkan stabilitas optimum sebesar 1.815 kg, atau 74,52% lebih tinggi dibandingkan aspal murni (1.040 kg), sedangkan penambahan 7% LDPE dan 3% getah pinus menghasilkan stabilitas optimum sebesar 2.119 kg, atau 103,75% lebih tinggi dari aspal murni. Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi modifikasi 7% LDPE dan 3% getah pinus merupakan variasi yang memberikan peningkatan stabilitas Marshall paling optimal

ABSTRACT

The *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC), as the top layer of flexible pavement, is prone to premature damage in the form of permanent deformation (rutting) caused by heavy traffic loads and extreme temperature fluctuations. This study aims to determine the Optimum Asphalt Content (OAC) and the effect of varying additive contents of PET Fiber (5%, 6%, 7%) and LDPE (5%, 6%, 7%), each combined with 3% pine resin as a compatibilizer, on the Marshall stability of AC-WC asphalt mixtures. The research was conducted experimentally in the laboratory through testing of aggregate physical properties, asphalt physical properties, and Marshall characteristics (stability, flow, VIM, VMA, and VFA), using 60/70 penetration asphalt as the base binder, referring to the 2025 Bina Marga General Specifications. The results show that the OAC values ranged from 6.2% to 6.75% across all mixture variations. The addition of 7% PET Fiber and 3% pine resin produced an optimum stability of 1,815 kg, or 74.52% higher than conventional asphalt (1,040 kg), while the addition of 7% LDPE and 3% pine resin produced an optimum stability of 2,119 kg, or 103.75% higher than conventional asphalt. Based on these results, the combination of 7% LDPE and 3% pine resin provided the most optimal improvement in Marshall stability.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan Rahmat dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi pada dengan lancar. Untuk melengkapi sebagai salah satu syarat mengambil mata kuliah skripsi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil maka penulis menyusun laporan Skripsi ini dan sebagai pertanggung jawaban atas apa yang telah penulis dapatkan selama praktik penelitian. Judul laporan Skripsi ini adalah “Pengaruh Perbandingan Bahan Tambah PET Fiber Dan LDPE Berbasis Getah Pinus Terhadap Nilai Stabilitas Marshall Campuran Aspal AC-WC”. Rasa syukur dan terima kasih yang setulusnya saya ucapkan untuk pihak yang telah membantu baik moril maupun materil serta bimbingan dan kerja sama pada proses pelaksanaan praktik skripsi maupun penyusunan laporan ini, pada kesempatan ini saya ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Ibu Dr. Ir. Sumi Amariena Hamim, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Bapak Dr. Herri Setiawan, S.Kom., M.Kom. selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi dan Keuangan.
4. Ibu Dr. Tien Yustini, S.E., M.Si. selaku Wakil Rektor Bidang Perencanaan dan Kerjasama
5. Ibu Dr. Ir. Endy Agustian, S.T, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
6. Ibu Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang
7. Ir. Sartika Nisumanti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

8. Ir. Khodijah Al Qubro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Terima kasih kepada ayah, bunda dan adik saya yang telah memberikan dukungan dan doanya.
10. Terima kasih teruntuk Wanita yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi untuk saya membuat laporan skripsi ini, walaupun tidak bersama lagi.
11. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2022 yang sama-sama berjuang.
12. Terima kasih kepada teman saya yang telah membantu di detik-detik akhir perkuliahan ini.
13. Terima kasih kepada teman tongkrongan saya yang selalu memberikan solusi untuk membuat laporan praktek kerja lapangan.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang positif akan sangat bermanfaat demi kemajuan ilmu pengetahuan yang berkenaan dengan proposal kerja praktik ini. Penulis berharap semoga proposal ini dapat memberi manfaat dalam ilmu teknik sipil pada bidang struktur dan lainnya.

Palembang, 19 Agustus 2026

Penulis,

MUHAMMAD RIZKY PRATAMA

NIM: 2022250054

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSETUJUAN

RIWAYAT HIDUP

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

PERSETUJUAN PUBLIKASI

HALAMAN PERSEMBAHAN

ABSTARK..... i

ABSTRACTii

KATA PENGANTAR.....iii

DAFTAR ISI..... v

DAFTAR GAMBAR.....ix

DAFTAR TABELxii

DAFTAR LAMPIRANxiv

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian..... 4

1.4 Ruang Lingkup Penelitian 4

1.5 Sistematika Penulisan..... 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 6

2.1 Perkerasan Lentur(flexible pavement) 6

2.2 Bahan Penyusun Perkerasan.....	7
2.2.1 Aspal Penetrasi 60/70	7
2.2.2 Agregat	10
2.2.3. <i>Filler</i>	13
2.2.4 Limbah PET Fiber	14
2.2.5 Limbah LDPE.....	15
<i>Sumber: Newman et al., 2022; Zhang & Materials, 2024.</i>	16
2.2.6 Limbah Getah Pinus	16
2.3 Gradasi Agregat.....	18
2.4 Karakteristik Marshall Test	19
2.5 Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tahapan Penelitian	30
3.3 Metode penelitian	32
3.4 Jumlah Sampel	32
3.5 Pengujian Agregat	34
3.5.1 Pengujian Agregat	35
3.5.2. Pengujian Aspal.....	37
3.5.3 Pengujian Karakteristik Marshall	37
3.6 Material.....	39
3.7 Peralatan	43
3.8 Gradasi Campuran Aspal AC-WC	50
3.9 Perancangan Campuran Kerja (Design Mix Formula / DMF)	52
3.9.1 Penentuan Proporsi Gradasi Gabungan	52

3.9.2 Perkiraan Kadar Aspal Optimum Awal (Pb).....	53
3.9.3 Rencana Komposisi dan Berat Timbangan Briket Marshall	53
3.10 Prosedur Pembuatan Benda Uji Aspal Modifikasi dengan Penambahan LDPE, PET Fiber, dan Getah Pinus	54
3.10.1 Persiapan Bahan dan Alat.....	54
3.10.2 Proses Pemanasan dan Pencampuran Aspal dengan LDPE serta Getah Pinus	55
3.10.3 Proses Pemanasan Agregat.....	55
3.10.4 Pencampuran Aspal Modifikasi dengan Agregat	56
3.10.5 Penimbangan dan Pemadatan Benda Uji.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Hasil Pengujian Agregat.....	57
4.2 Hasil pengujian aspal.....	58
4.2.1 Aspal Penetrasi 60/70	58
4.2.2 Aspal Modifikasi PET Fiber Berbasis Getah Pinus	58
4.2.3 Aspal Modifikasi PET Fiber Berbasis Getah Pinus	59
4.3 Hasil Pengujian Marshall Untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	60
4.3.1 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal Penetrasi 60/70	60
4.3.2 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	68
4.3.3 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	76
4.3.4 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	84

4.3.5 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	92
4.3.6 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	100
4.3.7 Hasil Pengujian Marshall Untuk penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO) Pada Aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	108
4.4. Hasil Pengujian Marshall	115
4.4.1 Grafik Rongga Dalam Mineral Angeragt VMA (void in mineral aggregate)	115
4.4.2 Rongga Terisi Aspal VFA (void Filled With Asphalt)	116
4.4.3 Grafik Rongga Dalam Campuran VIM (void in the mix)	117
4.4.4 Grafik Stabilitas.....	119
4.4.5 Grafik Kelelehan (Flow).....	120
4.4.6 Grafik Marshall Quotient	121
BAB V.....	123
PENUTUPAN	123
5.1 Kesimpulan.....	123
5.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)	6
Gambar 3. 1 batu 1-2.....	40
Gambar 3. 2 Batu 1-1	40
Gambar 3. 3 Abu Batu.....	41
Gambar 3. 4 Aspal Penetrasi 60/70	41
Gambar 3. 5 PET Fiber.....	42
Gambar 3. 6 LDPE	42
Gambar 3. 7 Getah Pinus.....	43
Gambar 3. 8 Sariangan	43
Gambar 3. 9 Termometer.....	44
Gambar 3. 10 Timbangan	44
Gambar 3. 11 Kompore.....	45
Gambar 3. 12 Alat Penumbuk	45
Gambar 3. 13 piknometer	46
Gambar 3. 14 Abrasi loss angeless.....	46
Gambar 3. 15 Penetrometer	47
Gambar 3. 16 Ring and Ball Assembly	47
Gambar 3. 17 Marshall	48
Gambar 3. 18 Water Bath.....	48
Gambar 3. 19 Daktilometer	49
Gambar 3. 20 Mold.....	49
Gambar 4. 1 <u>VMA (Void In Mineral Aggregate) aspal penetrasi 60/70.....</u>	61
Gambar 4. 2 VIM (Void In Mix) aspal penetrasi 60/70	62
Gambar 4. 3 VFA (Void Filled With Asphalt) aspal penetrasi 60/70	63
Gambar 4. 4 Stabilitas aspal penetrasi 60/70.....	64
Gambar 4. 5 kelelehan (flow) aspal penetrasi 60/70	65
Gambar 4. 6 MQ (Marshall Qountient) aspal penetrasi 60/70	66
Gambar 4. 7 Kadar Aspal Optimum pen 60/70	68

Gambar 4. 8 VMA aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)...	68
Gambar 4. 9 VIM aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	69
Gambar 4. 10 VFA aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%) ..	70
Gambar 4. 11 Stabilitas aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	71
Gambar 4. 12 kelelehan aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	72
Gambar 4. 13 MQ aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)....	73
Gambar 4. 14 Kadar Aspal Optimal PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%) ...	75
Gambar 4. 15 VMA aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).	76
Gambar 4. 16 VIM aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%) ..	77
Gambar 4. 17 VFA aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%) ..	78
Gambar 4. 18 Stabilitas aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	79
Gambar 4. 19 kelelehan aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	80
Gambar 4. 20 MQ aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	81
Gambar 4. 21 Kadar Aspal Optimal PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%) ...	83
Gambar 4. 22 VMA aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%).	84
Gambar 4. 23 VIM aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%) ..	85
Gambar 4. 24 VFA aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%) ..	86
Gambar 4. 25 Stabilitas aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	87
Gambar 4. 26 kelelehan aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	88
Gambar 4. 27 MQ aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)....	89
Gambar 4. 28 Kadar Aspal Optimal PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%) ...	91
Gambar 4. 29 VMA aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	92
Gambar 4. 30 VIM aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	93
Gambar 4. 31 VFA aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	94

Gambar 4. 32	Stabilitas aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)..	95
Gambar 4. 33	kelelehan aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%) .	96
Gambar 4. 34	MQ aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	97
Gambar 4. 35	Kadar Aspal Optimal LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	99
Gambar 4. 36	VMA aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	100
Gambar 4. 37	VIM aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	101
Gambar 4. 38	VFA aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	102
Gambar 4. 39	Stabilitas aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	103
Gambar 4. 40	kelelehan aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	104
Gambar 4. 41	MQ aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	105
Gambar 4. 42	Kadar Aspal Optimal LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	107
Gambar 4. 43	VMA aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	108
Gambar 4. 44	VIM aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	109
Gambar 4. 45	VFA aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	110
Gambar 4. 46	Stabilitas aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	111
Gambar 4. 47	kelelehan aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	112
Gambar 4. 48	MQ aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	113
Gambar 4. 49	Kadar Aspal Optimal LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%).....	115
Gambar 4. 50	grafik VMA pada aspal modifikasi.....	116
Gambar 4. 51	grafik VFA pada aspal modifikasi.....	117
Gambar 4. 52	grafik VIM pada aspal modifikasi	118
Gambar 4. 53	grafik stabilitas pada aspal modifikasi.....	119
Gambar 4. 54	grafik kelelehan (Flow) pada aspal modifikasi.....	120
Gambar 4. 55	grafik Marshall Quotient pada aspal modifikasi.....	121

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Bahan Kimia Dalam Aspal Penetrasi 60/70.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Karakteristik Aspal Penetrasi 60/70	9
Tabel 2.3 Spesifikasi Karakteristik Agregat Kasar.....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Karakteristik Agregat Halus	13
Tabel 2.5 Ketentuan Filler	14
Tabel 2.6 Kandungan Bahan Kimia Dalam Limbah PET Fiber.....	15
Tabel 2.7 Kandungan Bahan Kimia Dalam Limbah LDPE	16
Tabel 2.8 Kandungan Bahan Kimia Dalam Getah Pinus	17
Tabel 2.9 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal	18
Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu.....	21
Tabel 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	31
Tabel 3. 2 Ketentuan Nilai Pengujian Marshall	39
Tabel 3. 3 Gradasi Campuran AC-WC	51
Tabel 3. 4 Rincian Jumlah Benda Uji Penelitian.....	54
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat.....	57
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70	58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Aspal Modifikasi PET Fiber Berbasis Getah Pinus.....	59
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aspal Modifikasi LDPE Berbasis Getah Pinus	60
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal Pen 60/70	67
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi PET Fiber (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	74
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi PET Fiber (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	82
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi PET Fiber (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	90
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi LDPE (5%) Berbasis Getah Pinus (3%)	Gambar 4. 1 98

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi LDPE (6%) Berbasis Getah Pinus (3%)	106
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Marshall Test Aspal modifikasi LDPE (7%) Berbasis Getah Pinus (3%)	114
Tabel 4.12 Kadar Optimum aspal penetrasi 60/70 dan aspal modifikasi	122

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Dokumentasi laboratorium.....	127
LAMPIRAN 2 Data Excel.....	130
LAMPIRAN 3 Formulir Bimbingan Dosen 1	135
LAMPIRAN 4 Formulir Bimbingan Dosen 2	138
LAMPIRAN 5 SK Dosen Pembimbing	141
LAMPIRAN 6 Jadwal Sidang Proposal	145
LAMPIRAN 7 Jadwal Sidang Skripsi.....	147