

SKRIPSI

PEMANFAATAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) LASTON LAPIS PENGIKAT (AC-BC) DENGAN BAHAN PEREMAJA MINYAK JELANTAH DAN MINYAK GORENG BARU (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)



**DWI ANNISA LESTARI
03011381419168**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI

PEMANFAATAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) LASTON LAPIS PENGIKAT (AC-BC) DENGAN BAHAN PEREMAJA MINYAK JELANTAH DAN MINYAK GORENG BARU (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**DWI ANNISA LESTARI
03011381419168**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) LASTON LAPIS PENGIKAT (AC-BC) DENGAN BAHAN PEREMAJA MINYAK JELANTAH DAN MINYAK GORENG BARU

(Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

SKRIPSI

Dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

DWI ANNISA LESTARI
03011381419168

Dosen Pembimbing I,



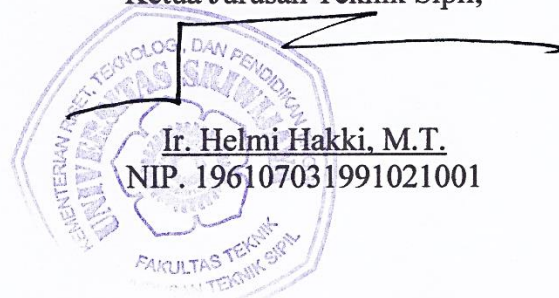
Mirka Pataras, S.T., M.T.
NIP.198112012008121001

Palembang, Juli 2018
Dosen Pembimbing II,



Yulia Hastuti, S.T., M.T.
NIP.197807142006042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Bahan Peremaja Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Baru (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Mei 2018.

Palembang, Juni 2018
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing:

1. **Mirka Pataras, S.T., M.T.**
NIP.198112012008121001
2. **Yulia Hastuti, S.T., M.T.**
NIP.197807142006042002


(.....)


(.....)

Penguji:

1. **Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.**
NIP.197408151999032003
2. **Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.**
NIP.197311032008121003
3. **Aztri Yuli Kurnia, S.T., M. Eng.**
NIP. 198807132012122003


(.....)


(.....)


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Hakki, M.T.
NIP. 196107031991021001

SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini, dosen penguji tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yaitu:

Nama : DWI ANNISA LESTARI
NIM : 03011381419168
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Bahan Peremaja Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Baru (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan perbaikan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Juni 2018
Pembimbing:

1. **Mirka Pataras, S.T., M.T.**
NIP.198112012008121001

(.....)

2. **Yulia Hastuti, S.T., M.T.**
NIP.197807142006042002

(.....)

Penguji:

1. **Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.**
NIP.197408151999032003

(.....)

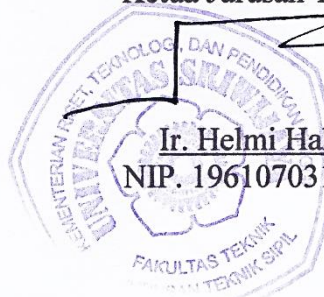
2. **Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.**
NIP.197311032008121003

(.....)

3. **Aztri Yuli Kurnia, S.T., M. Eng.**
NIP.198807132012122003

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Hakki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Annisa Lestari

NIM : 03011381419168

Judul : Pemanfaatan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Bahan Peremaja Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Baru (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2018

Yang membuat pernyataan,



DWI ANNISA LESTARI

NIM. 03011381419168

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Annisa Lestari

NIM : 03011381419168

Judul : Pemanfaatan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Bahan Peremaja Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Baru (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juni 2018

Yang membuat pernyataan,



DWI ANNISA LESTARI

NIM. 03011381419168

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Dwi Annisa Lestari
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 7 September 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jl. May Mahidin Lr. Lebak Mulyo No. 1188 RT. 019
RW. 006 Kel. Sekip Jaya Kec. Kemuning Kota Palembang
Prov. Sumatera Selatan 30126
Alamat Tetap : Jl. May Mahidin Lr. Lebak Mulyo No. 1188 RT. 019
RW. 006 Kel. Sekip Jaya Kec. Kemuning Kota Palembang
Prov. Sumatera Selatan 30126
Nama Orang Tua : Bahruddin Basyar
NS. Pratina Rofiah
Alamat Orang Tua : Jl. May Mahidin Lr. Lebak Mulyo No. 1188 RT. 019
RW. 006 Kel. Sekip Jaya Kec. Kemuning Kota Palembang
Prov. Sumatera Selatan 30126
No. HP : 089620011045
E-mail : dwiannisadal@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 177 Palembang	-	-	-	2002-2008
SMP Negeri 9 Palembang	-	-	-	2008-2011
SMA Negeri 6 Palembang	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,

Dwi Annisa Lestari
NIM. 03011381419168

RINGKASAN

PEMANFAATAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) LASTON LAPIS PENGIKAT (AC-BC) DENGAN BAHAN PEREMAJA MINYAK JELANTAH DAN MINYAK GORENG BARU (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 28 Mei 2018

Dwi Annisa Lestari; Dibimbing oleh Mirka Pataras dan Yulia Hastuti

xix + 96 halaman, 84 gambar, 19 tabel

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) merupakan perkerasan beraspal lama yang telah rusak dan didaur ulang untuk digunakan kembali sebagai material campuran beraspal. Tujuan dari penelitian ini yaitu pemanfaatan material RAP laston lapis pengikat (AC-BC) untuk mengetahui karakteristik campuran lapis pengikat dengan bahan peremaja minyak jelantah dan minyak goreng baru. Penelitian dilakukan dengan penambahan beberapa variasi kadar bahan peremaja yaitu 0%, 10%, dan 20% untuk minyak jelantah, dan untuk minyak goreng baru yaitu 0% dan 10%. Hasil penelitian yaitu setelah dilakukan pengujian karakteristik *Marshall*, diperoleh campuran dengan kadar penambahan bahan peremaja minyak jelantah sebesar 10% adalah campuran yang memenuhi semua karakteristik *Marshall* berdasarkan spesifikasi Bina Marga 2010, serta memiliki nilai kelelahan yang paling baik dibandingkan campuran lainnya yaitu sebesar 3,97 mm, sedangkan pada campuran dengan kadar penambahan bahan peremaja minyak goreng baru sebesar 10% nilai VIM dan nilai kelelehannya tidak memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010, tetapi memiliki nilai stabilitas yang paling baik yaitu 1740 kg.

Keywords: Bahan peremaja, campuran beraspal, lapis pengikat,, minyak jelantah, minyak goreng baru, *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP)

PEMANFAATAN *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) LASTON LAPIS PENGIKAT (AC-BC) DENGAN BAHAN PEREMAJA MINYAK JELANTAH DAN MINYAK GORENG BARU

(Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)

Dwi Annisa Lestari^{1*}, Mirka Pataras², Yulia Hastuti³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: dwiannisadal@gmail.com

Abstrak

Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) merupakan perkerasan beraspal lama yang telah rusak dan didaur ulang untuk digunakan kembali sebagai material campuran beraspal. Tujuan dari penelitian ini yaitu pemanfaatan material RAP laston lapis pengikat (AC-BC) untuk mengetahui karakteristik campuran lapis pengikat dengan bahan peremaja minyak jelantah dan minyak goreng baru. Penelitian dilakukan dengan penambahan beberapa variasi kadar bahan peremaja yaitu 0%, 10%, dan 20% untuk minyak jelantah, dan untuk minyak goreng baru yaitu 0% dan 10%. Hasil penelitian yaitu setelah dilakukan pengujian karakteristik *Marshall*, diperoleh campuran dengan kadar penambahan bahan peremaja minyak jelantah sebesar 10% adalah campuran yang memenuhi semua karakteristik *Marshall* berdasarkan spesifikasi Bina Marga 2010, serta memiliki nilai kelelahan yang paling baik dibandingkan campuran lainnya yaitu sebesar 3,97 mm, sedangkan pada campuran dengan kadar penambahan bahan peremaja minyak goreng baru sebesar 10% nilai VIM dan nilai kelelehannya tidak memenuhi spesifikasi Bina Marga 2010, tetapi memiliki nilai stabilitas yang paling baik yaitu 1740 kg.

Keywords: Bahan peremaja, campuran beraspal, lapis pengikat, minyak jelantah, minyak goreng baru, *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ayah saya Bahruddin Basyar, Ibu saya NS. Pratina Rofiah, Kakak saya Dinna Cilvia Asri serta Adik-Adik tercinta Detrisca Balqis Ayu dan Dimsyiar M. Alhafiz yang menjadi sumber semangat, memberikan motivasi dan bantuan, serta tempat berkeluh kesah. Terima kasih juga atas doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan semua pihak dalam pembuatan skripsi ini, yaitu antara lain:

- 1) Bapak Ir. Helmi, Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- 2) Bapak Mirka Pataras S.T., M.T., dan Ibu Yulia Hastuti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam menyusun skripsi ini.
- 3) Ibu Febrinasti Alia, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik dan seluruh dosen di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- 4) Teman satu Tim, Sunia Nazila, Fadhilah Winda R., dan Indah Permatasari, yang telah menemani perjalanan, berjuang bersama dalam pembuatan skripsi ini.
- 5) Teman-teman seperjuangan, Hanoora Sarah A.H., Meilani Amaliah R., M. Anen, dan Sarah Sabrina M. yang telah banyak membantu, menemani dan berjuang bersama selama masa perkuliahan saya hingga selesainya pembuatan skripsi ini.
- 6) Teman-teman angkatan 2014, kelas B Kampus Palembang, serta kakak tingkat yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini.
- 7) Teman-teman yang selalu memberikan semangat, Rizky Oktaviani, dan Tiara Ananda Putri, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Maka, kritik dan saran dari pembaca yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Mei 2018

Dwi Annisa Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahaniii
Halaman Persetujuan.....	.iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	.vi
Riwayat Hidupvii
Ringkasan.....	.viii
Abstrakix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Lampiran	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Perkerasan Jalan.....	7
2.3. Konstruksi Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	9
2.3.1. Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	9
2.3.2. Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	11
2.3.3. Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	12
2.3.4. Lapisan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	13

	Halaman
2.4. Beton Aspal	13
2.4.1. Jenis Beton Aspal	14
2.4.2. Campuran Beraspal Panas	14
2.4.3. Lapis Aspal Beton.....	15
2.5. Bahan Perkerasan Lapis Aspal Beton.....	18
2.5.1. Agregat	18
2.5.2. Aspal	24
2.6. Perkerasan Daur Ulang (<i>Recycling</i>).....	25
2.7. <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP)	27
2.8. Ekstraksi	29
2.9. Refluks.....	30
2.10. Bahan Peremaja	32
2.11. <i>Marshall Test</i>	33
2.12. Gambar Lokasi Penelitian.....	34
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Umum	36
3.2. Studi Literatur	38
3.3. Studi Lapangan	38
3.4. Persiapan Material dan Alat.....	38
3.4.1. Persiapan Material	38
3.4.2. Persiapan Alat.....	40
3.5. <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP).....	44
3.5.1. Pengujian Proses Ekstraksi <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP).....	44
3.6. Pengujian Karakteristik Agregat.....	47
3.6.1. Pengujian Analisa Saringan Agregat	47
3.6.2. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	48
3.6.3. Pengujian <i>Aggregate Impact Value</i>	48
3.6.4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	48
3.6.5. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	49
3.6.6. Pengujian Kadar Lumpur.....	50

	Halaman
3.7. Pengujian Karakteristik Aspal	50
3.7.1. Pengujian Penetrasi Aspal	50
3.7.2. Pengujian Berat Jenis Aspal	51
3.7.3. Pengujian Titik Lembek Aspal	52
3.7.4. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal	52
3.7.5. Pengujian Daktilitas Aspal	53
3.8. Pencampuran Material RAP dengan Penambahan Bahan Peremaja atau Agregat Tambahan Jika Diperlukan	53
3.9. Pembuatan Benda Uji	54
3.10. Pengujian <i>Marshall</i>	56
3.11. Analisis Data dan Pembahasan	58
3.12. Kesimpulan dan Saran	58
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1. Hasil dan Pembahasan Pengujian Ekstraksi	58
4.2. Hasil dan Pembahasan Pengujian Karakteristik Agregat Hasil Ekstraksi	58
4.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Karakteristik Aspal Hasil Ekstraksi.....	62
4.4. Hasil dan Pembahasan Pengujian Peremajaan Aspal Menggunakan Bahan Peremaja	64
4.4.1. Hasil dan Pembahasan Pengujian Peremajaan Menggunakan Minyak Jelantah	64
4.4.2. Hasil dan Analisa Pengujian Peremajaan Menggunakan Minyak Goreng Baru.....	66
4.5. Hasil dan Pembahasan Pengujian <i>Marshall</i>	67
4.5.1. Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji Tanpa Penambahan Bahan Peremaja.....	69
4.5.2. Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji dengan Penambahan Minyak Jelantah.....	72
4.5.3. Pengujian <i>Marshall</i> Benda Uji dengan Penambahan Minyak Goreng Baru.....	76
4.5.4. Perbandingan Karakteristik <i>Marshall</i> Untuk Benda Uji Tanpa Menggunakan Bahan Peremaja, dengan Penambahan Minyak Jelantah, dan dengan Penambahan Minyak Goreng Baru.....	81

	Halaman
BAB 5 PENUTUP	92
5.1. Kesimpulan	92
5.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.....	8
Tabel 2.2. Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal	16
Tabel 2.3. Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston (AC)	18
Tabel 2.4. Ketentuan Agregat Kasar	21
Tabel 2.5. Ketentuan Agregat Halus	22
Tabel 2.6. Pengujian <i>Filler</i>	23
Tabel 2.7. Amplop Gradasi Agregat Untuk Total Campuran Aspal	23
Tabel 2.8. Ketentuan-Ketentuan Untuk Aspal Keras	24
Tabel 4.1. Kadar Aspal Hasil Ekstraksi dari Limbah Jalan.....	59
Tabel 4.2. Gradasi Agregat Lapis AC-BC	60
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Hasil Esktraksi	62
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Karakteristik Aspal dari Hasil Ekstraksi	64
Tabel 4.5. Sifat-sifat Aspal Dari Hasil Ekstraksi	65
Tabel 4.6. Sifat-sifat Aspal Dari Hasil Ekstraksi	67
Tabel 4.7. Proposi Campuran Benda Uji.....	69
Tabel 4.8. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Tanpa Penambahan Bahan Peremaja	70
Tabel 4.9. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Penambahan Minyak Jelantah	74
Tabel 4.10. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	75
Tabel 4.11. Perbandingan Hasil Pengujian <i>Marshall</i> terhadap Benda Uji Tanpa Menggunakan Bahan Peremaja, Benda Uji dengan Penambahan Minyak Jelantah, dan Benda Uji dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Lapisan Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.2. Struktur Lapisan Perkerasan Kaku	8
Gambar 2.3. Diagram Alir Daur Ulang Limbah Perkerasan Jalan.....	27
Gambar 2.4. <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP)	29
Gambar 2.5. Alat Ekstraksi Tabung Refluks Gelas.....	32
Gambar 2.6. Alat Uji <i>Marshall</i>	34
Gambar 2.7. Lokasi Pengambilan Material RAP	35
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 3.2. <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP)	39
Gambar 3.3. Larutan <i>Trichloroethylene</i> (TCE)	39
Gambar 3.4. Minyak Jelantah.....	40
Gambar 3.5. Minyak Goreng Baru	40
Gambar 3.6. Alat ekstraksi Tabung Refluks Gelas	40
Gambar 3.7. Kertas Saring	40
Gambar 3.8. Desikator.....	41
Gambar 3.9. Saringan.....	41
Gambar 3.10. Alat Uji Los Angeles	41
Gambar 3.11. Alat Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	41
Gambar 3.12. Alat Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	41
Gambar 3.13. Alat Uji Kadar Lumpur	42
Gambar 3.14. Alat Uji <i>Aggregate Impact Value</i>	42
Gambar 3.15. Alat Uji Penetrasi	42
Gambar 3.16. Alat Uji Titik Lembek.....	42
Gambar 3.17. Alat Uji Titik Nyala	42
Gambar 3.18. Bejana dan Termometer	42
Gambar 3.19. Cetakan dan Wadah	43
Gambar 3.20. Timbangan	43
Gambar 3.21. Alat Uji Daktilitas	43
Gambar 3.22. Alat Penumbuk Benda Uji	43

	Halaman
Gambar 3.23. Alat Uji Marshall.....	43
Gambar 3.24. Cetakan Benda Uji	44
Gambar 3.25. <i>Waterbath</i>	44
Gambar 3.26. Limbah Jalan yang telah Dipisahkan sesuai Lapisannya	45
Gambar 3.27. Pencampuran Larutan TCE dengan Material RAP	46
Gambar 3.28. Proses Ekstraksi Material RAP menggunakan Alat Refluks	46
Gambar 3.29. Proses Penyulingan Larutan TCE dan Aspal	47
Gambar 3.30. Proses Pengujian Analisa Saringan	47
Gambar 3.31. Proses Pengujian Keausan Agregat.....	48
Gambar 3.32. Proses Pengujian <i>Aggregate Impact Value</i>	49
Gambar 3.33. Proses Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	49
Gambar 3.34. Proses Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	50
Gambar 3.35. Proses Pengujian Kadar Lumpur.....	50
Gambar 3.36. Proses Pengujian Penetrasi Aspal	51
Gambar 3.37. Proses Pengujian Berat Jenis Aspal	51
Gambar 3.38. Proses Pengujian Titik Lembek Aspal	52
Gambar 3.39. Proses Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	52
Gambar 3.40. Proses Pengujian Daktilitas Aspal	53
Gambar 3.41. Proses Pencampuran Benda Uji	56
Gambar 3.42. Proses Pemadatan Benda Uji	56
Gambar 3.43. Contoh Benda Uji.....	56
Gambar 3.44. Proses Pengujian Marshall	58
Gambar 4.1. Gradasi Agregat Hasil Ekstraksi dari Limbah Jalan	61
Gambar 4.2. Hasil Pengujian Penetrasi Aspal dengan Minyak Jelantah	66
Gambar 4.3. Hasil Pengujian Daktilitas Aspal dengan Minyak Jelantah	66
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Penetrasi Aspal dengan Minyak Goreng Baru.....	67
Gambar 4.5. Hasil Pengujian Daktilitas Aspal dengan Minyak Goreng Baru....	68
Gambar 4.6. Grafik Nilai Kepadatan (<i>Density</i>) tanpa penambahan bahan peremaja	70
Gambar 4.7. Grafik Nilai VIM tanpa penambahan bahan peremaja	71
Gambar 4.8. Grafik Nilai VMA tanpa penambahan bahan peremaja	71

	Halaman
Gambar 4.9. Grafik Nilai VFA tanpa penambahan bahan peremaja	71
Gambar 4.10. Grafik Nilai Stabilitas tanpa penambahan bahan peremaja	72
Gambar 4.11. Grafik Nilai Kelelehan tanpa penambahan bahan peremaja	72
Gambar 4.12. Grafik Nilai <i>Marshall Quotient</i> tanpa penambahan bahan peremaja	72
Gambar 4.13. Grafik Nilai Kepadatan (<i>Density</i>) dengan Penambahan Minyak Jelantah	74
Gambar 4.14. Grafik Nilai VIM dengan Penambahan Minyak Jelantah	75
Gambar 4.15. Grafik Nilai VMA dengan Penambahan Minyak Jelantah	75
Gambar 4.16. Grafik Nilai VFA dengan Penambahan Minyak Jelantah	75
Gambar 4.17. Grafik Nilai Stabilitas dengan Penambahan Minyak Jelantah	76
Gambar 4.18. Grafik Nilai Kelelehan dengan Penambahan Minyak Jelantah	76
Gambar 4.19. Grafik Nilai <i>Marshall Quotient</i> dengan Penambahan Minyak Jelantah	76
Gambar 4.20. Grafik Nilai Kepadatan (<i>Density</i>) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	78
Gambar 4.21. Grafik Nilai VIM) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	79
Gambar 4.22. Grafik Nilai VMA) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	79
Gambar 4.23. Grafik Nilai VFA) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	79
Gambar 4.24. Grafik Nilai Stabilitas dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	80
Gambar 4.25. Grafik Nilai Kelelehan) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	80
Gambar 4.26. Grafik Nilai <i>Marshall Quotient</i>) dengan Penambahan Minyak Goreng Baru	80
Gambar 4.27. Perbandingan Nilai Kepadatan.....	83
Gambar 4.28. Grafik Perbandingan Nilai VIM	84
Gambar 4.29. Grafik Perbandingan Nilai VMA	86
Gambar 4.30. Grafik Perbandingan Nilai VFA	87
Gambar 4.31. Grafik Perbandingan Nilai Stabilitas	88
Gambar 4.32. Grafik Perbandingan Nilai Kelelehan	89
Gambar 4.33. Grafik Perbandingan Nilai <i>Marshall Quotient</i>	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Hasil Pengujian

Lampiran 2: Surat Kesediaan Pembimbing Tugas Akhir

Lampiran 3: Surat Keterangan Persetujuan Judul Laporan Tugas Akhir

Lampiran 4: Surat Keterangan Tidak Ada Kesamaan Judul Penelitian Tugas
Akhir

Lampiran 5: Surat Pernyataan Pelaksanaan Tugas Akhir

Lampiran 6: Tanda Persetujuan Penggunaan Jurnal Ilmiah pada Laporan Tugas
Akhir

Lampiran 7: Kartu Asistensi

Lampiran 8: Berita Acara Seminar Skripsi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu prasarana infrastruktur yang sangat penting dalam sistem transportasi, berfungsi untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lain dalam rangka pemenuhan kebutuhan. Jalan juga memiliki peran sebagai penunjang kelancaran dari transportasi darat dan penting bagi pertumbuhan suatu daerah. Volume dan beban kendaraan yang cenderung terus meningkat di setiap tahunnya membuat diperlukannya infrastruktur jalan dan perencanaan lapis perkerasan yang baik dalam menunjang pergerakan manusia. Sehingga diperlukan suatu inovasi dalam bidang pemeliharaan jalan, guna mempertahankan kinerja jalan atau menambah umur rencana jalan dalam melayani beban lalu lintas yaitu dengan cara melakukan pemeliharaan, rehabilitasi ataupun perbaikan terhadap kerusakan jalan.

Rehabilitasi jalan dilakukan dengan menambah lapis perkerasan dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pembangunan. Penambahan lapisan tambahan secara terus menerus sering digunakan pada umumnya supaya umur rencana jalan menjadi lebih meningkat, akan tetapi hal ini dapat mengakibatkan bertambahnya elevasi jalan dikarenakan proses pelapisan yang berulang. Penambahan lapisan jalan ini dapat membahayakan pengguna jalan karena membuat jalan menjadi tidak rata dan ketersediaan material yang dibutuhkan semakin menipis. Setelah proses penggarukan jalan beraspal selesai, banyak bahan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) yang di buang, dan hanya menjadi limbah jalan yang sering menimbulkan masalah. RAP merupakan perkerasan beraspal lama yang telah rusak dan didaur ulang untuk digunakan kembali sebagai material campuran beraspal. Perlu adanya inovasi baru dalam mencari alternatif. Salah satu alternatif yang bisa dipilih yaitu metode daur ulang (*recycling*). Penanganan dengan metode daur ulang ini dapat menghemat material perkerasan jalan, bahan energi, dan ekonomi. Penggunaan bahan peremaja diperlukan apabila material RAP tidak lagi memenuhi spesifikasi Bina Marga, tujuan dari penambahan bahan peremaja ke dalam campuran perkerasan daur ulang aspal adalah untuk memperbaiki atau

mengembalikan sifat-sifat daur ulang atau aspal lama. Penggunaan bahan peremaja yaitu minyak jelantah dan minyak goreng baru digunakan dalam penelitian ini karena bahan ini mudah didapat, serta memiliki fungsi seperti mudah menyebar di dalam campuran daur ulang, dan dapat merubah viskositas aspal lama pada daur ulang ke spesifikasi awal.

Penelitian mengenai metode daur ulang dengan menggunakan material limbah perkerasan jalan atau RAP ini telah banyak dilakukan, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Universitas Sriwijaya yaitu Panji Muslihan. Penelitian tersebut mengenai karakteristik campuran lapis aspal beton *Asphalt Conctere-Binder Course* (AC-BC) dengan pemanfaatan material hasil daur ulang (*recycling*) limbah jalan pada studi kasus peningkatan Jalan Gelumbang – TB. Kelekar - Pinang Banjar dengan cara menambahkan bahan peremaja yaitu oli baru dan oli bekas. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan yaitu peremajaan aspal menggunakan oli baru sebanyak 15% dan oli bekas sebanyak 25% dari kadar aspal dapat memperbaiki sifat-sifat aspal dan dapat memenuhi spesifikasi Bina Marga kembali.

Berdasarkan latar belakang di atas, diperlukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar nilai guna yang tersisa dari material limbah perkerasan jalan, serta dilakukan pengujian dan perbandingan terhadap spesifikasi yang ada. Maka, judul dari penelitian ini adalah **“Pemanfaatan *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan Bahan Peremaja Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Baru (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang)”**.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Apakah karakteristik agregat dan aspal dari material campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC) yang lama hasil proses ekstraksi memenuhi spesifikasi standar yang digunakan?
- 2) Bagaimana pengaruh penambahan agregat tambahan dan beberapa alternatif bahan peremaja terhadap agregat dan aspal hasil dari proses ekstraksi limbah jalan?
- 3) Bagaimana perbandingan karakteristik *Marshall* dari campuran aspal beton

lapis pengikat (AC-BC) yang lama setelah menggunakan beberapa alternatif bahan peremaja?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui karakteristik agregat dan aspal dari material campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC) yang lama hasil proses ekstraksi masih memenuhi spesifikasi standar yang digunakan atau tidak.
- 2) Mengetahui pengaruh penambahan agregat tambahan dan beberapa alternatif bahan peremaja terhadap agregat dan aspal hasil dari proses ekstraksi limbah jalan.
- 3) Mengetahui perbandingan karakteristik *Marshall* dari campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC) yang lama setelah menggunakan beberapa alternatif bahan peremaja.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian tentang pemanfaatan material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) perkerasan lentur lapis pengikat (AC-BC) untuk campuran aspal beton dengan metode *Marshall* (Studi Kasus: Jalan DR. M. Isa Palembang) adalah sebagai berikut:

- 1) Dalam penelitian ini digunakan campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC) yang lama dari bagian Jalan DR. M. Isa Kota Palembang.
- 2) Sebelum dilakukan pengujian karakteristik pada campuran aspal beton yang lama, terlebih dahulu dilakukan proses ekstraksi menggunakan alat refluks, lalu ditambahkan larutan *Trichloroethylene* (TCE) untuk memisahkan agregat dan aspal pada *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP).
- 3) Persyaratan mengenai spesifikasi material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) dan pengujian material mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 Revisi 3 dan Spesifikasi Khusus Interim Bina Marga 2011 Seksi 6.3.
- 4) Pada penelitian ini akan digunakan beberapa alternatif bahan peremaja seperti minyak gemuk, minyak jelantah, minyak goreng baru, asbuton hasil modifikasi yaitu JBMA dan SBMA, yang ditambahkan pada campuran aspal beton.

5) Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian agregat, pengujian aspal, pembuatan benda uji, dan pengujian *Marshall* untuk mengetahui karakteristik pada campuran aspal beton.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas tentang kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini. Informasi yang diberikan antara lain mengenai perkerasan jalan, material perkerasan jalan, pengujian aspal, dan proses daur ulang (*recycling*) limbah jalan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang rancangan penelitian dan prosedur penelitian yang dilaksanakan, yaitu membahas tentang metode penelitian, diagram alir, proses daur ulang (*recycling*) limbah jalan, pengumpulan data, pengujian-pengujian yang dilakukan dalam penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil yang telah diperoleh dari pengujian yang sudah dilakukan, kemudian akan di bahas sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, adapun yang dibahas dalam bab ini adalah karakteristik agregat dan aspal dari material campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC), hasil dari proses daur ulang (*recycling*) limbah jalan sebagai bahan perkerasan jalan setelah dilakukannya penambahan material berupa bahan peremaja, dan perbandingan karakteristik dari campuran aspal beton lapis pengikat (AC-BC) yang lama setelah menggunakan beberapa alternatif bahan peremaja.

5. PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, apakah penelitian ini dapat diaplikasikan atau tidak, serta bisa memberikan dampak yang lebih baik atau tidak. Setelah itu penulis akan memberikan saran apa saja yang dirasa perlu adanya perbaikan dan pengkajian kembali apabila dikemudian hari akan ada penelitian kembali mengenai topik penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang uraian mengenai referensi apa saja yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, Rohandi S., 2014. Pengaruh Pemakaian Aditif *Wetfix - Be* pada Campuran *Asphalt Concrete Binder Course (AC - BC)*. Thesis Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Badan Standarisasi Nasional., 2003. Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas dengan Alat Marshall. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum RSNI M-01-2003, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. Spesifikasi Umum Revisi 3.
- Djakfar, Lutfi. Bowoputro, Hendi. Wicaksono, Achmad. P, Soenar, Gagoek., 2014. Pengaruh Asbuton Terhadap Karakteristik Marshall Perkerasan Daur Ulang dengan Peremaja Oli Bekas dan Solar. Jurnal Rekayasa Sipil, Malang.
- Kasan, Muhammad., 2009. Karakteristik Stabilitas dan Stabilitas Sisa Campuran Beton Aspal Daur Ulang. Majalah Ilmiah Mektek, Palu.
- Lagonda, Louis Christian. O. H. Kaseke, S.V. Pandey., 2017. Kajian Hubungan Batasan Kriteria *Marshall Quotient* dengan *Ratio* Partikel Lolos Saringan No.#200 – Bitumen Efektif pada Campuran Jenis Laston. ISSN: 2337-6732, Manado.
- Maha, Indra. S, Bambang, Sugeng. Affendi, Furqon. Rahman, Harmein., 2015. Kinerja Campuran Beraspal Hangat Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dengan *Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)*. Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Bandung.
- Masykur., 2016. Analisis Pengujian Gradasi Ekstraksi Campuran AC-BC Hasil Produksi AMP (*Asphalt Mixing Plant*). ISSN 2089-2098, Metro Lampung.

- Muis, Zulkarnain, A. Nasution, Samruddin., 2014. Studi Perbandingan Pemeriksaan Kadar Aspal dengan Menggunakan *Sentrifuge* dan Refluks Ekstraktor. Jurnal Teknik Sipil USU, Medan.
- Muslihan, Panji. 2014. Karakteristik Campuran Lapis Aspal Beton *Asphalt Conctere-Binder Course* (AC-BC) dengan Pemanfaatan Material Hasil Daur Ulang (*Recycling*) Limbah Jalan (Studi Kasus: Peningkatan Jalan Gelumbang – TB. Kelekar - Pinang Banjar). Skripsi Universitas Sriwijaya, Palembang.
- RSNI M-05-2004. Cara Uji Ekstraksi Kadar Aspal dari Campuran Beraspal Menggunakan Tabung Refluks Gelas.
- Pataras, Mirka., 2004. Penelitian Laboratoruim Campuran *Asphalt Concrete* (AC60/70) Dengan Pemanfaatan Material Hasil Pengolahan (*Recycling*) Limbah Jalan Lintas Timur Desa Pematang Sumsel. Skripsi Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Pataras, Mirka., 2007. Tinjauan Laboratorium Campuran Beton Aspal Hasil *Recycling* lapisan Pengikat (AC-BC) Terhadap *Flexure Fatigue Test* (Studi Kasus: Proyek Peningkatan Jalan Palembang-Tanjung Api Api). *Thesis* Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Saodang, Hamirhan., 2005. Konstruksi Jalan Raya. Nova, Bandung.
- SNI 06-2489-1991. Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall.
- Soehartono., 2014. Teknologi Aspal dan Penggunaanya. Andi, Yogyakarta.
- Suherman., 2012. Kinerja Modulus Resilien Dan Deformasi Permanen dari Campuran Lapis Antara (AC-BC) yang Menggunakan Material Hasil Daur Ulang (RAP). Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Riau.
- Sukirman, Silvia., 2010. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova, Bandung.
- Sunarjono, Sri. Hidayati, Nurul., 2016. Sepuluh Tahun Hasil Penelitian Bahan

Reclaimed Asphalt Pavement di Pusat Studi Transportasi UMS. ISSN 2407-9189, Surakarta.

Wiyono, Eko. Susilowati, Anni., 2015. Pemanfaatan Hasil Pengupasan Aspal Untuk Daur Ulang Campuran Beton Aspal. *Politeknologi* Vol. 14, Jakarta.

Zulfikar, Grandis. Sulistyono, Sonya. Hayati, Nunung Nuring. 2014. Perbandingan Nilai Stabilitas dan Flow Campuran AC-WC pada Pengujian Marshall Menggunakan Alat Uji Digital dan Analog. *The 17th FSTPT International Symposium*, Jember.