

**PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN ASPAL PADA CAMPURAN DAUR ULANG
LAPIS PERMUKAAN ATAS**



(PENELITIAN TUGAS AKHIR)

Oleh :

Desmalyta Zahara (0612 4011 1491)

Tendi Atmaja (0612 4011 1507)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN ASPAL PADA CAMPURAN DAUR ULANG
LAPIS PERMUKAAN ATAS**

TUGAS AKHIR

Palembang, Agustus 2016

Disetujui oleh pembimbing

Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Palembang, Agustus 2016

Pembimbing II

Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.

NIP. 196101011988031004

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-IV

Perancangan Jalan dan Jembatan

Darma Prabudi, S.T.,M.T.

NIP. 197601272005011004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Sriwijaya

Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T

NIP. 195706061988031001

Drs. H. Arfan Hasan, M.T

NIP. 195908081986031002

**PENAMBAHAN KARET BAN BEKAS SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN ASPAL PADA CAMPURAN DAUR ULANG
LAPIS PERMUKAAN ATAS**

TUGAS AKHIR

Disetujui Oleh Penguji

Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil

Perancangan Jalan dan Jembatan

Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Darma Prabudi, S.T., M.T.

NIP. 197601272005011004

.....

2. Ibrahim, S.T., M.T.

NIP. 196905092000031001

.....

3. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.

NIP. 197202271998022003

.....

4. Mahmuda, S.T., M.T.

NIP. 196207011989032002

.....

5. Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.

NIP. 195706061988031001

.....

6. Drs. Bambang Hidayat F, S.T., M.M., M.T.

NIP. 195807161986031004

.....

Puji dan syukur saya dapat menyelesaikan studi Diploma IV yang telah saya jalani selama empat tahun ini. Terimakasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan perkuliahan serta Tugas Akhir saya ini. Saya persembahkan karya sederhana ini hasil upaya menyeluruh dari hati terdalam kepada:

- ✚ Tuhan yang selalu memberikan kesehatan, yang selalu memberikan kemudahan, kelancaran dalam penyelesaian studi saya, Thanks God!! God Bless!!
- ✚ Kepada Kedua orang tua, bapak Marcarius Budiono, Thanks Bigbro selalu memberi doa dan semangat, selalu memberi bimbingan, serta mama Christina Muji Rahayu yang selalu mendoakan, selalu kasih semangat setiap ada kesulitan, tanpa doa kalian mungkin saya tidak menjadi seperti ini, God Bless You!
- ✚ Kepada dosen pembimbing, bapak Drs. Sudarmadji, S.T.,M.T. dan bapak Darma Prabudi, S.T.,M.T. terimakasih atas bimbingannya.
- ✚ Kepada bapak/ibu dosen pengajar, terimakasih sudah memberikan ilmunya selama empat tahun ini.
- ✚ Kepada mbak bro dan mas bro Woro Budi Rahayu, Krisna Oktavian, Rebbeca Novia, terimakasih banyak atas semua doa,bantuan serta memberi dukungan, doakan adikmu ini ya.
- ✚ Kepada para mantan, terimakasih sudah mendoakan, sudah memberi motivasi
- ✚ Kepada ica, sisil, gery, nisa, mytera, mira, dodu, revi, kawan nian pokoknyo!! suksess buat kito ye!
- ✚ Sanjos, Desmalyta Zahara alias Desi partner in crime, terimakasih atas kerjasamanya, semoga kedepanyo kito makin suksess!
- ✚ Kepada Yanuar, Cheria, Sabrina, luthfi, Arman, Rudi, Lisa, Sartika, Yunima, Dedek, Izzi yang galak bantui di lab, yang paling sering di repoti, pokoknyo samo kamu galo galo jangan Cuma sebatas kuliah be kito bekawan, men pacak selamonyo!!! 2030 kito reunian ye muncak Dempo!!!
- ✚ Kawan kawan 8 PJJ B. dak mungkin di sebut namo sikok sikok, Terimakasih empat tahunnya, terimakasih kebersamaannya terimakasih atas semuanya, Sukses untuk kito galo galo.
- ✚ Kampus tercinta, Almamater tercinta Politeknik Negeri Seriwijaya Palembang

“Start Everyday With New Hope, Leave Bad Memories Behind And Have Faith For A Better Tomorrow”

Tendi Atmaja

“YOU’LL NEVER BE **BRAVE** IF YOU DON’T GET **HURT**. YOU’LL NEVER
LEARN IF YOU DON’T MAKE **MISTAKES**. YOU’LL NEVER BE
SUCCESSFUL IF YOU DONT ENCOUNTER **FAILURE**. AND YOU’RE
THE BEAUTIFUL THOUGHT THAT LIVE IN MY HEAD.”

TERIMA KASIH KEPADA :

1. **ALLAH SWT.** yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, dan kenikmatan disetiap hembusan nafas ini.
2. **RASULULLAH MUHAMMAD SAW.** yang menjadi idola pertama dalam hidup.
3. **KGS. M. ARIFIN AMRI & AGUSTINAWATI.** Ayahanda dan ibundaku tercinta, terima kasih karena telah dengan sabar menghadapi setiap perilaku anakmu ini. Dan tidak pernah berhenti mendoakan anak-anakmu. Kakdes sayang papa mama. Sehat selalu ma, pa. Wait for me to make you proud of me.
4. **MY BIG FAMILY !** thanks for letting me be your third generation, grandma and granpa. terima kasih karena tetap mensupport dan memberikan waktu untuk mererefresh diri ditengah kesibukan ini. I love you guys. I do. I really really do. No matter how much we have fight and cry together. Other things may change us but we start and end up with the family.
5. **MY PARTNER IN CRIME ! TENDI ATMAJA.** Banyak cerita tentang bagaimana kita menjalani semua situasi, tetapi terima kasih karena tetap menjadi seorang sahabat yang selalu mendengarkan, tidak pernah emosional walaupun terkadang kekanakan. Danke bigbro !!
6. **BAPAK DRS. SUDARMADJI, S.T., M.T. & BAPAK DARMA PRABUDI, S.T., M.T.** yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan nasehat kepada kami dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kami tidak merepotkan bapak.
7. **PJJ B !!!** mokaseh kawan. Karena kalian aku tau betapa pentingnya waktu yang kita lalui bersama dari awal kita memulai perkuliahan hingga kita mengakhiri perkuliahan ini. Banyak orang, banyak nama, dan banyak sikap disini. Susah, senang, sedih, emosi, semua sudah kita lalui, semoga nanti kita bisa berkumpul lagi dengan suasana baru dan tentunya tidak melupakan satu sama lain. Maaf kalau selama ini pribadi ini kurang berkenan di hati kalian, tetapi perlu kalian tau, ketulusan yang selalu tertanam di pribadi ini disetiap masa yang kita hadapi bersama. We’re family <3

-SAN ASLAN-

ABSTRAK

Metode daur ulang pada perkerasan jalan adalah sebuah teknologi alternatif dalam konstruksi perkerasan dan pemeliharaan jalan yang memungkinkan penggunaan limbah hasil perkerasan yang lama. Oleh karena itu peneliti mencoba menggunakan metode daur ulang dengan memanfaatkan bahan yang lama dan diolah kembali dengan menambahkan bahan peremaja serta bahan tambah berupa serbuk karet ban bekas. Penelitian ini bertujuan mengembalikan nilai kekuatan dari perkerasan yang lama. Tahapan awal penelitian ini mencari penambahan kadar aspal yang paling optimal pada campuran daur ulang berdasarkan nilai *stabilitas* maksimum, didapatkan penambahan kadar aspal yang paling optimal adalah 1%. Kemudian dilakukan penambahan serbuk karet ban mulai dari 10% ; 20% ; 30% ; 40% dan 50% dengan cara menggantikan sebagian aspal dengan serbuk karet ban terhadap penambahan kadar aspal yang paling optimal. nilai *stabilitas* tertinggi berada pada campuran 10% kadar serbuk karet ban terhadap kadar aspal optimal yaitu 4657.3 kg, sedangkan nilai *flow* pada kadar serbuk karet ban 10% yaitu 3.32mm. Semakin meningkatnya kadar serbuk karet ban di dalam campuran, maka nilai *Marshall Quotient* semakin menurun, nilai *marshall Quotient* tertinggi berada pada penambahan kadar serbuk karet ban 10% dari penambahan kadar aspal optimal yaitu 1402.8 kg/mm. Nilai *Density* tertinggi berada pada penambahan kadar serbuk karet ban 10% dari penambahan kadar aspal optimal sebesar 2.300 gr/cm³. Dari semua parameter menunjukkan dengan adanya serbuk karet ban di dalam campuran dapat meningkatkan nilai kekuatan serta kelenturan perkerasan jalan.

Kata Kunci : Daur Ulang, Serbuk Karet Ban Bekas, Stabilitas, dan Flow

ABSTRACT

Method of pavement recycling is an alternative technology in pavement construction and maintenance of roads that allow the use of wastes produced by the old pavement. Therefore, researchers tried using the method of recycling by using old materials and reprocessed by adding a fluxing materials and ingredients added in the form of powder rubber tires. This research aims to restore the value of the power of the old pavement. The beginning stage of this study seek additional level of asphalt most optimal mix of recycling based on the value of maximum stability, obtained the addition of optimum bitumen content is 1%. Then, the addition of tire rubber powder ranging from 10%; 20%; 30%; 40% and 50% by replacing most of the asphalt with rubber powder tire to the addition of the most optimum bitumen content. The highest stability values that are in a mixture of 10% levels of tire rubber powder to the optimum bitumen content is 4657.3 kg, while the value of flow at a level of 10% of tire rubber powder that is 3.32mm. The increasing levels of tire rubber powder in the mix, then the Marshall Quotient value decreases, the value of the highest Quotient marshall is on the addition of tire rubber powder content of 10% of additions optimum bitumen content is 1402.8 kg / mm. Highest Density Values are at the addition of tire rubber powder content of 10% of additions optimum bitumen content of 2.300 gr / cm³. Of all the parameters indicate the presence of tire rubber powder in the mixture can increase the value of the power and flexibility of pavement.

Keywords: Recycling, Used Tire Rubber Powder, Stability, and Flow

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga proposal tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana terapan pada jurusan teknik sipil program studi perancangan jalan dan jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Penulis memilih penelitian yang bersangkutan dengan aspal, dimana nantinya diharapkan penelitian ini dapat diterapkan dalam pembangunan prasarana jalan di Indonesia. Tugas akhir ini berjudul : “Penambahan Karet Ban Bekas Sebagai Substitusi Sebagian Aspal Pada Campuran Daur Ulang Lapis Permukaan Atas”. Atas selesainya tugas akhir ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yth. Bapak Dr.Dipl.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T, selaku Ketua Prodi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. dan Bapak Darma Prabudi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing.
5. Yth. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Yth. Bapak Kepala Laboratorium beserta teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orangtua serta rekan-rekan 8 PJJ B yang selalu memberi semangat dan motivasi serta doa sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Definisi Jalan.....	7
a. Perkerasan Jalan.....	7
b. Kerusakan Jalan.....	9
2.3 Definisi Aspal.....	10
a. Jenis Aspal	11
b. Pengujian Sifat Karakteristik Aspal	12
2.4 Metode Pengujian Aspal Dengan Marshall Test.....	19
2.5 Karet Ban Bekas.....	22

2.6 Recycling Dengan Campuran Bahan Tambah Karet Ban Bekas Sebagai Alternatif Perbaikan Pada Lapis Permukaan Atas	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Umum.....	24
3.2 Lokasi Dan Tempat Penelitian	24
3.3 Teknik Pengumpulan Data	25
3.4 Pengujian Aspal.....	25
3.5 Kontrol Spesifikasi	25
3.6 Perencanaan Benda Uji	25
3.7 Tahapan Penelitian	27
3.8 Langkah-Langkah Pengujian.....	30
3.8.1 Pengujian Berat Jenis Aspal	30
3.8.2 Pengujian Penetrasi Aspal	32
3.8.3 Pengujian Daktilitas Aspal	34
3.8.4 Pengujian Titik Lembek Aspal	35
3.8.5 Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Aspal	38
3.8.6 Pengujian Marshall Test	39
3.9 Analisa Data	43
BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA.....	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.2 Pengujian Aspal.....	44
4.3 Pengujian Material Hasil Bongkaran	44
4.4 Pengujian Material Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Aspal...	46
4.5 Pengujian Material Daur Ulang Dengan Penambahan Bahan Tambah Berupa Serbuk Karet Ban Bekas Terhadap Penambahan Kadar Aspal Optimal	49
4.6 Analisa Data	51
4.6.1 Analisa Campuran Dengan Penambahan Kadar Aspal	52
4.6.2 Analisa Campuran Dengan Penambahan Serbuk Ban Bekas	57
BAB V PENUTUP.....	64

5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Aspal Keras Penetrasi 60/70 dan 80/100.....	11
Tabel 2.2 Toleransi Angka Penetrasi Rata-Rata Dari 3 Kali Pembacaan	14
Tabel 2.3 Daftar Toleransi Suhu Pada Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	16
Tebel 2.4 Ketentuan Sifat-Sifat Laston	21
Tabel 2.5 Ketentuan Sifat-Sifat Lataston	21
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji Pada Penambahan Kadar Aspal	26
Tabel 3.2 Jumlah Benda Uji Pada Penambahan Serbuk Karet Ban Bekas	26
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Aspal.....	44
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Terhadap Material Aspal Bongkaran	45
Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi Material Hasil Bongkaran.....	45
Tabel 4.4 Hasil <i>Marshall Test</i> Dengan Penambahan Kadar Aspal	46
Tabel 4.5 Hasil <i>Marshall Test</i> Dengan Penambahan Sebuk Karet Ban	49

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan Penambahan Kadar Aspal Dan <i>Stabilitas</i>	46
Grafik 4.2 Hubungan Penambahan Kadar Aspal dan <i>Flow</i>	46
Grafik 4.3 Hubungan Penambahan Kadar Aspal dan <i>Marshall Quotient</i>	46
Grafik 4.4 Hubungan Penambahan Kadar Aspal dan <i>Density</i>	47
Grafik 4.5 Hubungan Kadar Serbuk Karet Ban dan <i>Stabilitas</i>	49
Grafik 4.6 Hubungan Kadar Serbuk Karet Ban dan <i>Flow</i>	50
Grafik 4.7 Hubungan Kadar Serbuk Karet Ban dan <i>Marshall Quotient</i>	50
Grafik 4.8 Hubungan Kadar Serbuk Karet Ban dan <i>Density</i>	51
Grafik 4.9 Histogram <i>Stabilitas</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Aspal	52
Grafik 4.10 Histogram <i>Flow</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Aspal.....	54
Grafik 4.11 Histogram <i>Marshall Quotient</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Aspal.....	55
Grafik 4.12 Histogram <i>Density</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Aspal	56
Grafik 4.13 Histogram <i>Stabilitas</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Kadar Serbuk Karet Ban	58
Grafik 4.14 Histogram <i>Flow</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Serbuk Karet Ban Bekas	59
Grafik 4.15 Histogram <i>Marshall Quotient</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Parutan Karet Ban Bekas	61
Grafik 4.16 Histogram <i>Density</i> Campuran Daur Ulang Dengan Penambahan Parutan Karet Ban Bekas	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Kaku	8
Gambar 2.2 Lapisan Perkerasan Lentur	8
Gambar 2.3 Spesifikasi Alat Pengujian Titik Lembek.....	14
Gambar 2.4 Spesifikasi Alat <i>Cloveland Open Cup</i>	15
Gambar 2.5 Spesifikasi Alat Uji Daktilitas.....	16
Gambar 3.1 Bagan Alir	29
Gambar 3.2 Proses Penimbangan Picnometer	31
Gambar 3.3 Proses Pengujian Penetrasi.....	33
Gambar 3.4 Proses Pengujian Daktilitas.....	35
Gambar 3.5 Proses Pengujian Titik Lembek.....	37
Gambar 3.6 Proses Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar	39
Gambar 3.7 Proses Pengujian Marshall	42