

**PENGUJIAN MATERIAL PLASTIK *PET* (*POLYETHYLENE  
TEREPHTHALATE*) DAN BAN KARET BEKAS SEBAGAI  
CAMPURAN ASPAL**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam  
Menempuh Gelar Sarjana Teknik*

**KHAERUL AKMAL MUTTAQIN**

**16171045**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**UNIVERSITAS NUSA PUTRA**

**SUKABUMI**

**2021**

© Hak Cipta milik Universitas Nusa Putra, tahun 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Nusa Putra.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Nusa Putra.*



**NUSA PUTRA UNIVERSITY**

---

Civil Engineering Program  
Computer Engineering and Design Faculty  
Bachelor of Civil Engineering Thesis  
Even Semester 2020/2021

**TESTING OF PET PLASTIC MATERIALS (POLYETHYLENE  
TEREPHTHALATE) AND USED TIRES ASPHALT MIXTURES**

**Khaerul Akmal Muttaqin: 16171045**

Abstract

To get good and strong flexible pavement quality, In this case, used tires and PET plastic (polyethylene Terephthalate) which is the material used for mineral water plastic bottles, by mixing without substitution of waste and by mixing substitution of the two waste additives with variations in the percentage of collaboration, with Marshall parameter testing.. The purpose of this study is to determine the effect of the collaboration mixture of the two waste materials with variation of 10% PET + 30% used tires, 20% PET + 20% used tires, 30% PET + 10% used tires with Marshall testing parameters. The highest collaboration stability value is at the percentage of 30% PET + 10% used tires, namely 1942.44kg and the collaboration durability value of 30% PET + 0% used tires is 97.13%. The result of the research is that the collaboration of used tires and PET plastic (polyethylene terephthalate) can increase the AC-wc asphalt layer

Keywords: *PET waste, Used Tires, Asphalt Mix, Marshall*

**UNIVERSITAS NUSA PUTRA**

---

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Komputer Teknik dan Desain  
Skripsi Sarjana Teknik Sipil  
Semester Genap 2020/2021

**PENGUJIAN MATERIAL PLASTIK PET (*POLYETHYLENE  
TEREPHTHALATE*) DAN BAN BEKAS SEBAGAI CAMPURAN ASPAL**

**Khaerul Akmal Muttaqin: 16171045**

Abstrak

Untuk mendapatkan kualitas perkerasan lentur yang baik dan kuat dalam hal ini Ban bekas dan plastik *PET (polyethylene Terephthalate)* yang merupakan bahan digunakan untuk botol plastik air mineral, dengan dilakukan pencampuran tanpa substitusi limbah dan dengan campuran substitusi kolaborasi kedua bahan aditif limbah dengan variasi persentase kolaborasi, dengan pengujian parameter Marshall. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh dari campuran kolaborasi kedua bahan limbah tersebut dengan variasi 10% PET + 30% Ban bekas, 20% PET + 20% Ban bekas, 30% PET + 10% Ban bekas dengan parameter pengujian Marshall, Hasil dari penelitian didapatkan nilai stabilitas kolaborasi tertinggi yaitu pada persentase 30% PET + 10% Ban bekas yaitu 1942,44 kg dan nilai durabilitas kolaborasi 30% PET + 10% Ban bekas yaitu 97,13%. Hasil penelitian bahwa kolaborasi Ban bekas dan plastik *PET (polyethylene Terephthalate)* dapat meningkatkan lapisan aspal AC-WC.

Kata kunci : Limbah PET, Ban Bekas, Campuran Aspal, *Marshall*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Usaha yang telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas aspal yang ada saat ini adalah dengan memodifikasi sifat – sifat fisik dan kimia aspal dengan bahan tambah bervariasi demi mendapatkan kualitas aspal yang murah dan bagus. Aspal beton yang baik tentunya harus memiliki sifat tidak mudah mengelupas. Salah satu jenis perkerasan lentur jalan di Indonesia yang digunakan adalah Lapisan Aspal Beton (Laston) karena memiliki sifat – sifat tahan terhadap keausan, kedap air, mempunyai nilai struktural, stabilitas tinggi, mudah pelaksanaannya serta nyaman bagi pengguna jalan.

Campuran pada aspal dapat di modifikasi dengan menambahkan beberapa zat substitusi, mulai dari aditif kimia, bahan alam dan sisa limbah. Banyak material-material limbah yang ada di alam yang merupakan hasil produk lokal dan juga mudah di peroleh serta lebih ekonomis yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi untuk campuran aspal beton yang di yakini dapat meningkatkan kinerja seperti stabilitas dan durabilitas, pemanfaatan barang-barang bekas di samping mengatasi masalah pencemaran lingkungan juga di harapkan dapat menjadi bahan tambah untuk meningkatkan kinerja aspal. (Zulfiani 2012).

Ada tujuh karakteristik campuran aspal beton yang harus dimiliki diantaranya stabilitas (*stability*), keawetan (*durability*), kelenturan (*flexibility*), ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue resistance*), kekesatan permukaan atau ketahanan geser (*skidresistance*), kedap air dan kemudahan pelaksanaan (*workability*). Ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue resistance*) ialah ketahanan dari lapis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang berupa alur (*rutting*) dan retak (Sukirman, S.,2003). Untuk mendapatkan kualitas perkerasan lentur yang baik dan kuat tersebut dari campurannya itu harus di perhatikan juga bahan campuran kualitas dari aspal, agregat. Dalam hal ini ban bekas dan plastik *PET* (*polyethylene Tereptalate*) yang merupakan bahan digunakan untuk botol plastik air mineral, dengan dilakukan pencampuran tanpa substitusi limbah dan dengan campuran substitusi kolaborasi kedua bahan aditif limbah dengan variasi persentase kolaborasi ,dengan pengujian parameter marshall.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pokok dari permasalahan penelitian ini di rumuskan sebagai berikut :

1. *Mix design* limbah *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas untuk campuran aspal.
2. Menghitung nilai stabilitas dari campuran limbah botol plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) dengan *Mix design* terpilih.
3. Menghitung nilai durabilitas dari campuran limbah botol plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) dengan *Mix design* terpilih.

Dari rumusan masalah di atas diharapkan penelitian ini mampu menjawab pertanyaan – pertanyaan sebagai berikut :

1. *Mix design* manakah yang layak untuk campuran aspal dengan menggunakan limbah botol plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet)?
2. Berapa nilai stabilitas yang diperoleh dari campuran limbah botol plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) pada campuran aspal?
3. Berapa nilai durabilitas yang diperoleh dari campuran limbah botol plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) pada campuran aspal?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya membahas tentang:

1. Pengujian ini hanya dilakukan sebagai bahan tambah campuran aspal dengan menggunakan alat Marshall.
2. Pengujian ini hanya memanfaatkan limbah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet).
3. Pengujian dilakukan terhadap aspal pada campuran AC-WC dengan kolaborasi *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) 30% + Ban bekas 10%.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah limbah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) dapat digunakan sebagai bahan tambah campuran aspal AC-WC.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh bahan tambah limbah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas (karet) terhadap nilai Marshall dengan penatarasi 60/70.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dapat memberikan masukan ilmu pengetahuan baru dan sesuai dengan bidang Teknik Sipil, khususnya yang berkaitan dengan materi perkerasan jalan dengan menambahkan bahan tambah limbah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas kendaraan pada laston AC-WC.
2. Menambah alternatif pilihan penggunaan bahan perkerasan yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Mengatasi masalah pemanfaatan limbah plastik *PET* (*Polyethylene Terephthalate*) dan ban bekas kendaraan terhadap lingkungan.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini diuraikan sebagai pustaka yang terkait menjadi bahan referensi penulisan, baik yang akan di gunakan maupun yang bersifat pengetahuan dan gambaran umum, berisi juga tentang dasar dasar teori yang dipergunakan dan menjadi bahan acuan dalam penelitian ini.

##### **BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini diuraikan mengenai metode penulisan meliputi langkah penelitian, bahan penelitian, peralatan penelitian, waktu penelitian, serta data yang sesuai pada pengolahan dan pengujian.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan dimana hasil pengolahan data yang di peroleh dari hasil pengujian di laboratorium serta analisa terhadap hasil yang di dapat.

**BAB V : PENUTUP**

Dalam bab terakhir ini akan di dapatkan hasil, dan kesimpulan dari proses pengujian.





## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Rangka, 2014. “*Spesifikasi Umum Direktorat Jendral Marga Edisi 2010 Revisi 3 Divisi 6*”. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Eliza Purnamasari, Fransiskus Suryaman, 2010. “*Pengaruh Penggunaan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Terhadap Karakteristik Lapis Aspal Beton (LASTON)*”
- Fauzi Satyanugraha, 2018. “*Pengaruh Penambahan Ban Dalam Bekas Kendaraan Dan Filler Limbah Karbit Pada Laston (AC-BC) Terhadap Karakteristik Marshall*”
- Frengki Hartono Sitorus, 2018. “*Pemanfaatan Limbah Campuran Aspal Pada Perkerasan Jalan AC-WC Terhadap Nilai Marshall*”
- Gedy Goestiawan, Paravita Sri Wulandari, Harry Patmadjaja, 2016. “*Pengaruh Penambahan Serbuk Ban Karet Pada Campuran Laston Untuk Perkerasan Jalan Raya*”
- Iqbal, Sofiyani, .saleh, Muhammad Isya, 2018. “*Uji Marshall Terhadap Campuran AC-WC Dengan Substitusi kolaborasi Limbah PET dan SBB ke Dalam Aspal Penetrasi 60/70*”
- .Fadil Natoras Nasution, 2017. “*Pengaruh Penambahan Plastik PET (Polyethylene Terephthalate) Terhadap Karakteristik Campuran Laston AC-WC di Laboratorium*”
- Nugraha Yuda Pratama, Slamet Widodo, Eti Sulandri, 2017. “*Pengaruh Penggunaan Sampah Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Lapis Aspal Beton (LASTON)*”
- Pemerintah Republik Indonesia. 2004. “*Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, Sekretaris Negara Republik Indonesia*”. Jakarta.
- Simanjuntak, S., Saragi, Y. 2012. “*Analisa Perbandingan kualitas Aspal Beton Dengan Filler Bentonite*”. Medan.
- Sri Wasnu Purwonugroho, Hardi parulian, 2018. “*Pengolahan Limbah Plastik Jenis High Density Polyethylene (HDPE) dan Polypropylene (PP) dengan Metode Mix Plastik Coated Aggregate Untuk Meningkatkan Kualitas Aspal Beton*”.

- Suhardi, Priyo Pranoto, Hadi Ali, 2016. “*Studi Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Dengan Penambahan Limbah Botol Plastik*”.
- Sukirman, S, 1992. “*Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova”. Bandung.
- Sukirman, S, 2003. “*Beton Aspal Campuran Panas*, Penerbit Granit”. Bandung.
- Sukirman, S, 2010. “*Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*”. Bandung.
- Sukirman, S, 2012. “*Rekayasa Jalan Raya 2, Bab 1 Perkerasan Jalan*”. Bandung.
- Suloff, P.D. 1987. “*the Goodyear Tire and Rubber Company. Prentice Hall. Michigan University*”
- Veby Permatasari Subono, 2011. “*he“Karakteristik Marshall Campuran Asphalt Concrete (AC) Dengan Bahan Pengisi (Filler) Abu Vulkanik Gunung Merapi*“
- Warith, .A dan Rao S. , 2006. “*Predicting The Compressibility Behaviour of Tire Shreed Samples for Landfill Application, Elsevier*”
- Zulfiani, 2012. “*Stusi Karakteristik Campuran Aspal Beton (AC-WC) Terhadap Pengaruh Plastik Sebagai Bahan Substitusi Aspal, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar*”