

## **TUGAS AKHIR**

### **“PENGARUH SUBSTITUSI PLASTIK PET (*POLYTHYLENE TERTHALATE*) PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL”**

”Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta”

**OLEH:**

**NAMA : RIDHO PRANANDA**  
**NPM : 1910015211030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
**PADANG**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**"PENGARUH SUBSTITUSI PLASTIK PET (POLYTHYLENE TERTHALATE)  
PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL"**

Oleh:

**RIDHO PRANANDA**

1910015211030



Disetujui Oleh:

Pembimbing

**Edwina Zainal, S.T, M.Eng, Ph.D**

Penguji I

**(Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc, RE)**

Penguji II

**(Veronika, S.T, M.T)**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**“PENGARUH SUBSTITUSI PLASTIK PET (POLYTHYLENE TERTHALATE)  
PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL”**

Oleh:

**RIDHO PRANANDA**

1910015211030



Disetujui Oleh:

**Pembimbing**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edwina'.

**Edwina Zainal, S.T, M.Eng, Ph.D**

**Plt. Dekan FTSP**



**(Dr. Al Busyra Fuadi, ST., M.Sc)**

**Ketua Prodi Teknik Sipil**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Indra'.

**(Indra Khaidir, S.T, M.Sc)**

**PENGARUH SUBSTITUSI PLASTIK PET (POLYTHYLENE TERTHALATE) PADA CAMPURAN  
ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

**Ridho Prananda**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang

Email: [ridhoprananda70845@gmail.com](mailto:ridhoprananda70845@gmail.com), [edwinazainal@bunghatta.ac.id](mailto:edwinazainal@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

Banyak hal yang menyebabkan kerusakan pada jalan, salah satunya adalah beban lalu lintas berlebih. Untuk mengurangi atau meminimalisir terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan adalah dengan meningkatkan kualitas aspal. Salah satunya dengan memanfaatkan plastik PET. Pemanfaatan plastik PET yang dimodifikasi dengan aspal bertujuan untuk meningkatkan kelekatan aspal terhadap agregat, tahan terhadap retakan, umur rencana yang lebih lama, dan biaya pemeliharaan yang lebih rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi plastik PET terhadap nilai karakteristik marshall serta mengetahui variasi kadar plastik PET yang memenuhi spesifikasi. Penelitian ini mengacu pada spesifikasi umum bina marga 2018 revisi 2 dengan menggunakan metode eksperimen di laboratorium. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian material (agregat, aspal) dan pengujian marshall untuk mendapatkan nilai dari parameter marshall. Hasil dari penelitian ini didapatkan KAO sebesar 6% kemudian di variasikan dengan kadar plastik PET 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dan didapat peningkatan nilai density, VFA, Stability, MQ, dan penurunan pada nilai VMA, VIM, dan Flow seiring penambahan kadar plastik PET. Kadar Plastik PET yang optimum didapatkan adalah pada kadar 2,5% dengan nilai density 2.312 kg/cm<sup>3</sup>, VMA 15.1%, VIM 3.27%, VFA 78.3%, stability 1249 kg, flow 3.98 mm, dan MQ 314 kg/mm.

**Kata kunci :** Plastik PET, Aspal Beton (AC-WC), Marshall

Pembimbing,



Edwina Zainal, ST, M.Eng, Ph.D

**EFFECT OF PET PLASTIC (POLYTHYLENE TERTHALATE) SUBSTITUTION IN AC-WC ASPHALT MIXTURE ON MARSHALL CHARACTERISTICS**

**Ridho Prananda**

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University, Padang

Email: [ridhoprananda70845@gmail.com](mailto:ridhoprananda70845@gmail.com) , [edwinazainal@bunghatta.ac.id](mailto:edwinazainal@bunghatta.ac.id)

**ABSTRACT**

Many things cause damage to roads, one of which is excessive traffic loads. To reduce or minimize the occurrence of damage to road pavement is to improve the quality of asphalt. One of them is by utilizing PET plastic. The utilization of PET plastic modified with asphalt aims to increase asphalt adhesion to aggregates, resistance to cracks, longer plan life, and lower maintenance costs. The purpose of this study was to determine the effect of PET plastic substitution on the value of marshall characteristics and to determine the variation of PET plastic content that meets specifications. This research refers to the general specifications of bina marga 2018 revision 2 by using experimental methods in the laboratory. The tests carried out in this study include material testing (aggregate, asphalt) and marshall testing to obtain the value of marshall parameters. The results of this study obtained KAO of 6% then varied with 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3% PET plastic. Here we get increase in density, VFA, Stability, MQ, and a decrease in VMA, VIM, and Flow values as the PET plastic content increased. The optimum PET plastic content was obtained at 2.5% with a density value of 2.312 kg/cm<sup>3</sup>, VMA 15.1%, VIM 3.27%, VFA 78.3%, stability 1249 kg, flow 3.98 mm, and MQ 314 kg/mm.

**Keywords:** PET plastic, Asphalt Concrete (AC-WC), Marshall

Advisor



Edwina Zainal, ST, M.Eng, Ph.D

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“PENGARUH SUBSTITUSI PLASTIK PET (*POLYTHYLENE TERTHALATE*) PADA CAMPURAN ASPAL AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL”**. Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa'atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin...

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat do'a dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Kedua orang tua, dan saudara yang telah memberikan dukungan moril, do'a dan kasih sayang kepada saya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, Msc. IPM. PA selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak Indra Khaidir, S.T, Msc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah bekerja keras dalam kelancaran kegiatan perkuliahan yang efektif dan efisien di Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Edwina Zainal, S.T., M.Eng, Ph. D. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang mengajar di Program Studi Teknik Sipil
6. Para Sahabat Penulis yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan masukan kepada penulis selama mengerjakan proposal tugas akhir ini.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak.

Padang, 2 Januari 2024

Ridho Prananda

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II Tinjauan Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Perkerasan Jalan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Perkerasan Lentur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Aspal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.1    Jenis – Jenis Aspal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Sifat – Sifat Aspal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3 Pengujian Aspal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Aspal Beton (Laston/Hotmix) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Jenis Campuran Aspal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3 Filler.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Plastik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.7 Metode Marshall.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Bagan Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Bahan dan Peralatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1 Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2 Peralatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Pengujian Bahan dan Penyusun.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Pengujian Agregat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 Pengujian Aspal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.3 Perencanaan Campuran Lapisan Aspal Beton (AC-WC).....	<b>Error!</b> <b>Bookmark not defined.</b>
3.7 Proporsi Agregat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Perkiraan Kadar Aspal yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9 Metode Marshall.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.1 Persiapan Agregat dan Campuran Aspal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.2 Persiapan Aspal Untuk Pencampuran....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.3 Persiapan Benda Uji.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.4 Pencampuran Limbah Plastik PET .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.5 Pengujian Berat Jenis Campuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.6 Pengujian Marshall Standart.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Pengujian Material.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pengujian Hasil Mix Formula .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.1 Pengujian Komposisi Campuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Menentukan Kadar Aspal Rencana.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Menentukan Kadar Aspal Optimum KAO)...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Density (Kepadatan) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Rongga Antara Mineral agregat ( <i>Void In Agregat</i> , VMA).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Rongga Udara Dalam Campuran ( <i>Void In Mix Marshall</i> , VIM)...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4 Rongga Terisi Aspal ( <i>Void Filleds Aspalt</i> , VFA)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.5 Stabilitas (Stability) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.6 Kelelehan ( <i>Flow</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.7 Marshall Quitient (MQ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Hasil dan Analisa Benda Uji Substitusi Limbah Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET) pada Campuran Aspal Jenis AC-WC	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1 Analisa dan Hasil Pengujian Marshall...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Daftar Pustaka.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN DOKUMENTASI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1**Lapisan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4** Lapisan Aspal Beton.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5** *Jenis Plastik Polyethylene Terephthalate (PET)***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1** Bagan Alir Rencana Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1** Grafik Gradasi Campuran AC-WC ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2** Grafik Pita Kdar Aspal Optimum .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3** Grafik Pengujian Marshall Density ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4** Grafik VMA.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5** Grafik VIM .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6** Grafik Pengujian Marshall VFA.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7** Grafik Stability .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8** Hasil Kelelehan (Flow).....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9** Hasil Marshall Quitient (MQ) .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10** Grafik Density dengan Variasi Kadar Limbah Plastik PET... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11** Grafik VMA dengan Variasi Kadar Limbah Plastik PET ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12** Grafik VIM dengan Variasi Kadar Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.13** Grafik VFA dengan Variasi Kadar Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.14** Grafik Stability dengan Variasi Kadar Plastik PET ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.15** Grafik Flow dengan Variasi Kadar Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.16** Grafik MQ dengan Variasi Kadar Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.17** Grafik Pita Variasi Kadar Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1** Pengujian Sifat Karakteristik Aspal .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2** Ketentuan Untuk Aspal Keras .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3** Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal Beton .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4** Sifat-Sifat Campuran Aspal Beton .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.5** Ketentuan Agregat Kasar .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.6** Ketentuan Agregat Halus .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.7** Penelitian Terdahulu.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1** Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2** Hasil Pengujian Aspal .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3** Hasil Pengujian Aspal .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4** total agregat kasar, halus dan filler pada campuran KAO..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5** proporsi agregat setelah dipanaskan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6** Hasil Pengujian Marshall KAO.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7** Proporsi Campuran Variasi Kadar Plastik PET dan Material ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.8** Hasil Pengujian Marshall Substitusi Limbah Plastik PET ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.9** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap Density pada Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.10** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap VMA pada Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.11** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap VIM pada Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.12** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap VFA pada Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.13** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap Stabilitas pada Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.14** Pengaruh Variasi Limbah Plastik PET Terhadap Flow pada Campuran AC-WC .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.15** Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik PET Terhadap Marshall Quotient pada Campuran AC-WC .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR DOKUMENTASI

Dokumentasi 1.1 Pemanasan Aspal Pen 60/70 .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 1.2 Penimbangan Picnometer + Aspal**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 1.3 Pengujian Penetrasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.1 Gaterhing Agregat.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.2 Penimbangan Setelah Abrasi .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.3 Penimbangan Agregat setelah dilakukan sieve..... **Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.4 Analisa Saringan.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.5 Penimbangan Agregat Untuk Abrasi**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.6 Alat Pipih Lonjong Pengujian Agregat**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.7 Alat Abrasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.8 Abu Batu.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.9 Agregat Medium.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.10 Agregat 1-2 .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.11 Penimbangan Agregat Dalam Air**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.12 Penimbangan Agregat Setelah Direndam**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.13 Pengujian Abrasi 500 Putaran..**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.14 Perendaman Agregat.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.15 Penimbangan Picnometer .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 2.16 Pengujian Agregat Halus .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.1 Penimbangan Agregat dan Filler Untuk Membuat Benda Uji  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.2 Agregat yang akan dibuat Sampel**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.3 Panaskan sampai suhu 145 derajat**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.4 Pemanasan Agregat sebelum dilakukan pencampuran Aspal  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.5 Masukkan Agregat Aspal yang tercampur ke Mold .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.6 Melakukan tumbukan sebanyak 2x75 kali**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.7 Benda Uji yang sudah ditumbuk**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.8 Menimbang berat sampel uji.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.9 Melakukan pengecekan Tebal Benda Uji**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.10 Perendaman Benda Uji Selama 24 jam**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.11 Melakukan Pengelapan pada Benda Uji**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.12 Melakukan Penimbangan Benda Uji SSD**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.13 Melakukan Penimbangan Benda Uji dalam air .....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.14 Melakukan Perendaman selama 30 menit dengan suhu 60 Derajat.....**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.15 Melakukan Pemasukkan Benda Uji ke Alat**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.16 Melakukan Arloji untuk melihat nilai Stability dan Flow**Error! Bookmark not defined.**

Dokumentasi 3.17 Pemanasan Limbah Plastik PET hingga meleleh .....**Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1.1 Hasil Pengujian Penetrasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1.2 Pengujian Daktilitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1.3 Pengujian Berat Jenis Aspal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1.4 Pengujian Titik Lembek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Lampiran 1.5 Pengujian Titik Nyala.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



Lampiran 1.6 Pengujian Kehilangan Berat Aspal...**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.7 Analisa Saringan Batu Split 1-2 cm **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.8 Analisa Saringan Batu Split 0,5-1 ...**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.9 Analisa Abu Batu.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.10 Analisa Saringan Filler .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.11 Gradasi Campuran AC-WC.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.12 Pengujian Bj Agregat Kasar 1-2 cm**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.13 Pengujian Bj Agregat Kasar 0,5 -1 cm**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.14 Pengujian Bj Agregat Halus Abu Batu**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.15 Pengujian Abrasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.16 Hasil Pengujian Marshall.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.17 Grafik Pengujian Marshall.....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.18 Rekap Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.19 Pengujian Menggunakan Plastik PET**Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1.20 Grafik Pengaruh Plastik PET pada Parameter Marshall..... **Error! Bookmark not defined.**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang paling banyak digunakan pada struktur perkerasan jalan raya, beberapa kelebihan perkerasan lentur dibandingkan dengan perkerasan lainnya yaitu memiliki daya dukung yang besar dalam menerima beban kendaraan bermotor serta biaya konstruksi dan pemeliharaannya yang lebih ekonomis sedangkan kelemahannya adalah seiring meningkatnya beban lalu lintas jalan ditambah minimnya dana pemeliharaan perkerasan jalan, dapat mempercepat tingkat kerusakan jalan yang terjadi biasanya dipengaruhi oleh stabilitas aspal.

Banyak hal yang menyebabkan kerusakan pada jalan, salah satunya adalah beban lalu lintas berlebih. Untuk mengurangi atau meminimalisir terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan adalah dengan meningkatkan kualitas dan mutu aspal yang berfungsi sebagai bahan pengikat dari agregat. Biasanya digunakan bahan adiktif untuk meningkatkan mutu aspal, salah satunya polimer.

Menurut Balai Litbang Perkerasan Jalan Balitbang Kementerian PUPR (2019), sampah plastik yang telah didaur ulang sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas aspal. Sebagai informasi, untuk mengaspal satu kilometer jalan yang terdiri atas dua lajur selebar tujuh meter dengan ketebalan 4 sentimeter, paling tidak dibutuhkan plastik sekitar 2,5 hingga 3 ton. Sampah tersebut kemudian dikeringkan dan dicacah sebelum dicampurkan ke dalam agregat aspal dengan metode dipanaskan dalam suhu tertentu.

Jenis-jenis plastik ada beberapa macam, salah satunya adalah Polyethylene terephthalate (PET). Polyethylene terephthalate (PET) adalah polimer termoplastis yang salah satunya dapat digunakan sebagai bahan tambah campuran aspal. Polyethylene terephthalate terbuat dari etilen glikol dan PTA (purified terephthalic acid) . Plastic PET termasuk dalam kategori plastic nomor 1 berdasarkan system penandaan kode plastic yang dikenal sebagai Resin Identification Code. Jenis plastik ini bersifat transparan dan semikristalan. Tidak hanya digunakan sebagai bahan untuk botol plastik, tetapi juga digunakan untuk pembuatan tekstil. Menurut penelitian Johannes E.Simangunsong (2021) limbah plastic (PET) dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah modifikasi aspal pada campuran AC-WC yang

ditunjukkan dengan terpenuhinya semua karakteristik marshall. AC-WC sebagai lapisan paling atas yang bergesekan langsung dengan roda kendaraan, oleh karena itu kita harus meningkatkan mutu aspal agar dapat menahan deformasi akibat beban lalu lintas yang semakin tinggi, agar tidak mudah terjadi kerusakan pada aspal seperti retakan, bleeding, pelepasan butir dan sebagainya. Aspal dengan penetrasi rendah digunakan didaerah bercuaca panas atau lalu lintas dengan volume tinggi, sedangkan aspal dengan penetrasi tinggi digunakan untuk daerah bercuaca dingin atau lalu lintas dengan volume rendah. Di Indonesia pada umumnya dipergunakan aspal dengan penetrasi 60/70 dan 80/100. Oleh karena itu penulis memilih plastic PET sebagai bahan ganti aspal, karena PET bersifat anti pecah, ringan, dan tidak bereaksi dengan air ataupun makanan. Selain itu juga gampang didaur ulang (Raihan Pratama, 2020). Maka pada Penelitian ini limbah plastik Polyethylene terephthalate (PET) akan digunakan sebagai bahan tambah pada campuran aspal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini rumusan masalah yang diangkat adalah:

1. Berapa Kadar Aspal Optimum yang digunakan dalam campuran AC-WC
2. Bagaimana pengaruh limbah plastic PET terhadap nilai karakteristik marshall.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari bahasan tugas akhir ini adalah :

1. untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO).
2. Untuk mengetahui pengaruh limbah plastic PET sebagai bahan ganti pada campuran aspal terhadap parameter marshall.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam melakukan penelitian ini terdapat batasan masalah yang akan penulis batasi disaat melakukan penelitian. Jenis perkerasan yang akan digunakan adalah lapisan aspal beton AC-WC. Penelitian ini berdasarkan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018. Agregat yang akan digunakan adalah agregat kasar berupa batu pecah, Agregat halus berupa abu batu, dan aspal yang digunakan adalah aspal dengan penetrasi 60/70 yang umum dipakai di Indonesia. Sedangkan untuk jenis limbah plastik yang akan digunakan yaitu Polyethylene terephthalate (PET) dengan kadar

plastic 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, dan 3% yang didasari oleh literatur dan penelitian terdahulu yang akan diuji dengan metode pengujian Marshall Test.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat mengetahui apakah terdapat pengaruh dari penambahan kadar plastik yang berasal dari limbah plastik Polyethylene terephthalate (PET) pada campuran aspal AC-WC. Dan juga dapat mengurangi banyaknya limbah plastik Polyethylene terephthalate (PET), sehingga berdampak baik pada lingkungan.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan secara singkat mengenai latar belakang penulisan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

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

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian dan peraturan yang digunakan dalam penelitian.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menguraikan mengenai tempat penelitian, data yang digunakan, bahan dan peralatan yang digunakan, dan tahap-tahap penelitian.

#### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan pengujian aspal beton dengan menggunakan bahan tambah limbah plastik Polyethylene terephthalate (PET) dan di uji dengan menggunakan alat Marshall.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penulisan tugas akhir ini.