

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC)

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

Oleh:

ANGGA ALISMAN PRATAMA
1910015211041



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2023

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS HIGH DENSITY
POLYETHYLENE (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA
CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC)**

Oleh :

Nama : Angga Alisman Pratama

NPM : 1910015211041

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 11 September 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



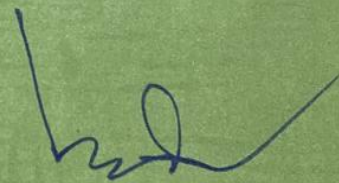
Embun Sari Ayu, S.T, M.T

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi



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

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS HIGH DENSITY
POLYETHYLENE (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA
CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC)**

Oleh :

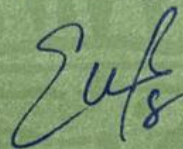
Nama : Angga Alisman Pratama
NPM : 1910015211041
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 11 September 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



Embun Sari Ayu, S.T, M.T

Penguji I



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

Penguji II



(Veronika, S.T, M.T)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama : ANGGA ALISMAN PRATAMA

Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211041

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC)”** adalah:

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kedisiplinan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau Terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 11 September 2023

Yang Membuat Pernyataan



ANGGA ALISMAN PRATAMA

UNIVERSITAS BUNG HATTA

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS HIGH DENSITY POLYETHYLENE
(HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL BETON
LAPIS AUS (AC-WC)**

Angga Alisman Pratama¹⁾, Embun Sari Ayu²⁾

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

Email: anggaalismanpratama@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Banyaknya jalan raya yang mengalami kerusakan sebagian besar diakibatkan oleh konstruksi jalan yang tidak sesuai dengan pemakaian. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas perkerasan jalan antara lain adalah memodifikasi aspal dengan mensubstitusikan dengan bahan lain seperti plastik High Density Polyethylene (HDPE). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kadar aspal optimum yang digunakan dalam campuran AC-WC dan mengetahui pengaruh limbah plastik HDPE terhadap campuran aspal beton lapis aus yang dapat dilihat dari nilai karakteristik marshall sesuai ketentuan yang berlaku. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yang sesuai dengan acuan spesifikasi bina marga 2018 revisi 2. Pengujian yang dilakukan antara lain, pengujian material (agregat kasar, agregat halus, dan aspal), pembuatan benda uji dan pengujian marshall untuk mendapatkan nilai stabilitas dan flow dan parameter marshall lainnya. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan nilai density, VFA, Stability, Flow, dan MQ seiring meningkatnya variasi kadar limbah plastik HDPE dan terdapat penurunan nilai VMA dan VIM dari campuran tersebut. Hasil penelitian ini didapatkan KAO sebesar 6% lalu divariasikan dengan kadar limbah plastik HDPE 4%, 5%, 6%, 7%, dan 8% dengan kadar optimum pada kadar 7% dengan nilai density 2314 gr/cm³, VMA 15,0%, VIM 3,18%, VFA 78,8%, Stabilitas 1237 kg, Flow 3,99 mm, MQ 310 kg/mm.

Kata kunci : *High Density Polyethylene, Aspal Beton (AC-WC), Marshall*

Pembimbing



Embun Sari Ayu, S.T., M.T

UTILIZATION OF HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) PLASTIC WASTE AS ASPHALT SUBSTITUTE IN ASPHALT CONCRETE WEAR LAYER (AC-WC) MIXTURE

Angga Alisman Pratama¹⁾, Embun Sari Ayu²⁾

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

Email: anggaalismanpratama@gmail.com, embunsari@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

The number of damaged highways is largely due to road construction that is not in accordance with usage. Efforts that can be made to improve the quality of road pavement include modifying asphalt by subsidizing it with other materials such as High Density Polyethylene (HDPE) plastic. The purpose of this study was to determine the optimum amount of asphalt content used in AC-WC mixtures and to determine the effect of HDPE plastic waste on wear layer asphalt concrete mixtures which can be seen from the value of marshall characteristics according to applicable regulations. The method used in this research is an experimental method in accordance with the reference of the 2018 revision 2 bina marga specifications. The tests carried out include material testing (coarse aggregate, fine aggregate, and asphalt), making test objects and marshall testing to obtain stability and flow values and other marshall parameters. From this research it can be seen that there is an increase in the value of density, VFA, Stability, Flow, and MQ as the variation of HDPE plastic waste content increases and there is a decrease in the VMA and VIM values of the mixture. The results of this study obtained KAO of 6% and then varied with HDPE plastic waste levels of 4%, 5%, 6%, 7%, and 8% with the optimum level at 7% with a density value of 2314 gr/cm³, VMA 15.0%, VIM 3.18%, VFA 78.8%, Stability 1237 kg, Flow 3.99 mm, MQ 310 kg/mm.

Keywords: *High Density Polyethylene, Asphalt Concrete (AC-WC), Marshall*

Advisor



Embun Sari Ayu, S.T., M.T

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat berkah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS *HIGH DENSITY POLYETHYLENE* (HDPE) SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC).**

Tugas akhir skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Kepada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Keluarga Tercinta yang selalu menjadi motivasi disetiap langkah. Terutama untuk kedua Orang Tua terimakasih atas doa dan supportnya selama ini, tidak ada cita-cita yang paling besar selain membahagiakan kalian.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc, IPM, PA selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 4) Ibu Rita Anggraini, S.T., M.T selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 5) Ibu Embun Sari Ayu, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan masukan kepada penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
- 6) Seluruh dosen dan staff di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

- 7) UPTD Laboratorium Bahan dan Kontruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Barat. Melalui bimbingan bapak Jon Edwar, ST beserta staff dan teknisi yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, dan masukan serta kesempatan belajar bagi saya selama melaksanakan penelitian dilaboratorium.
- 8) Kepada Nadia Permata Putri yang selalu memotivasi dan menyupport penulis selama ini.
- 9) Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Angkatan 2019.
- 10) Dan pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan tersusunnya tugas akhir ini penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Padang, 17 Mei 2023



Angga Alisman Pratama

DAFTAR ISI

KATA PENGATAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR DOKUMENTASI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Perkerasan Jalan.....	5
2.2. Jenis – jenis perkerasan jalan.....	5
2.2.1. Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	5
2.2.2. Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	7
2.2.3. Perkerasan Komposit (<i>Composite Pavement</i>)	8
2.3. Aspal	8
2.3.1. Fungsi Aspal.....	9
2.3.2. Jenis-jenis aspal.....	9
2.3.3. Pengujian Aspal.....	11
2.3.4. Jenis Campuran Aspal	13
2.4. Agregat.....	16

2.4.1. Agregat Kasar	16
2.4.2. Agregat Halus	17
2.5 <i>Filler</i>	18
2.6. Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene (HDPE)</i>	18
2.7. Metode <i>Marshall</i>	20
2.8. Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Umum.....	26
3.2. Metode Penelitian.....	26
3.3. Bagan Alir	26
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.5. Bahan dan Peralatan.....	28
3.5.1. Bahan.....	28
3.5.2. Peralatan	29
3.6 Pengujian Bahan dan Penyusun	33
3.6.1 Pengujian Agregat	33
3.6.2 Pengujian Aspal.....	34
3.6.3 Perencanaan Campuran Lapisan Aspal Beton (AC-WC).....	34
3.7 Proporsi Agregat	34
3.8 Perkiraan Kadar Aspal yang Digunakan	35
3.9 Metode <i>Marshall</i>	36
3.9.1 Persiapan Agregat dan Campuran Aspal	36
3.9.2 Persiapan Benda Uji	36
3.9.3 Pengujian Berat Jenis Campuran.....	38
3.9.4 Pengujian <i>Marshall Standart</i>	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Pengujian Material	40
4.2 Hasil Mix Formula	45
4.2.1 Menentukan Komposisi Campuran	45

4.2.2 Menentukan Kadar Aspal Rencana (Pb)	48
4.3 Menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	51
4.4 Campuran Aspal dengan Agregat dan <i>Filler</i> dengan Penambahan Plastik Jenis HDPE 8% Sebagai Acuan Menentukan Variasi Kadar Plastik HDPE	53
4.4.1 Komposisi Campuran dengan Penambahan HDPE 8%	53
4.4.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Terhadap Penambahan Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) 8%.....	54
4.5 Analisa Benda Uji dan Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Terhadap Penambahan Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) Pada Campuran Aspal AC-WC	55
4.5.1 Analisa Terhadap <i>Density</i> (Kepadatan).....	57
4.5.2 Analisa Terhadap <i>Void In Mineral Aggregate</i> (VMA)	59
4.5.3 Analisa Terhadap <i>Void In Mix</i> (VIM)	61
4.5.4 Analisa Terhadap <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA)	63
4.5.5 Analisa Terhadap Stabilitas (<i>Stability</i>).....	65
4.5.6 Analisa Terhadap Kelelehan (<i>Flow</i>).....	67
4.5.7 Analisa Terhadap <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	69
4.6 Pembahasan.....	71
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	76
DOKUMENTASI	79
LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perkerasan lentur.....	7
Gambar 2. 2 Perkerasan kaku.....	7
Gambar 2. 3 Pakerasan komposit.....	8
Gambar 2. 4 Lapisan Aspal.....	14
Gambar 2. 5 Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	20
Gambar 3. 1 Bagan Alir.....	27
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Campuran AC-WC.....	47
Gambar 4. 2 Grafik pita kadar aspal optimum.....	52
Gambar 4. 3 Grafik <i>Density</i> dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	59
Gambar 4. 4 Grafik <i>Void In Mineral Aggregate</i> (VMA) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	61
Gambar 4. 5 Grafik <i>Void In Mix</i> (VIM) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	63
Gambar 4. 6 Grafik <i>Void Falled With Asphalt</i> (VFA) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	65
Gambar 4. 7 Grafik <i>Stability</i> (Stabilitas) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	67
Gambar 4. 8 Grafik <i>Flow</i> (Kelelehan) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	68
Gambar 4. 9 Grafik <i>Marshall Quotient</i> (MQ) dengan Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	70
Gambar 4. 10 Grafik pita optimum campuran limbah plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengujian Sifat Karakteristik Aspal.....	12
Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Gabungan Campuran Aspal.....	14
Tabel 2. 3 Sifat-sifat Campuran Aspal Beton (AC).....	15
Tabel 2. 4 Ketentuan Agregat Kasar.....	16
Tabel 2. 5 Ketentuan Agregat Halus.....	17
Tabel 4. 1 Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus	42
Tabel 4. 2 Pengujian Aspal.....	44
Tabel 4. 3 Gradasi Campuran AC-WC.....	46
Tabel 4. 4 Total Agregat Kasar, Agregat Halus Pada Campuran KAO	48
Tabel 4. 5 Proporsi agregat setelah dipanaskan.....	50
Tabel 4. 6 Hasil pengujian <i>marshall</i> KAO	51
Tabel 4. 7 Proporsi campuran aspal dan limbah plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE)	54
Tabel 4. 8 Hasil perbandingan pengujian marshall dengan menggunakan kadar limbah plastik HDPE 8% dengan kadar aspal optimum 6%.....	54
Tabel 4. 9 Komposisi campuran variasi kadar limbah plastik dan material	56
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Penambahan Limbah Plastik <i>High Density</i> <i>Polyethylene</i>	57
Tabel 4. 11 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Density</i> pada Campuran AC-WC.....	58
Tabel 4. 12 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Void In Mineral Agregat</i> (VMA) pada Campuran AC-WC	60
Tabel 4. 13 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Void In Mix</i> (VIM) pada Campuran AC-WC.....	62
Tabel 4. 14 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Void Filled With Asphalt</i> (VFA) campuran aspal AC-WC.....	64

Tabel 4. 15 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Stability</i> (Stabilitas) campuran aspal AC-WC	66
Tabel 4. 16 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Flow</i> (Kelelehan) campuran aspal AC-WC	68
Tabel 4. 17 Pengaruh Variasi Kadar Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE) terhadap <i>Marshall Quotient</i> (MQ) campuran aspal AC-WC	70

DAFTAR DOKUMENTASI

Dokumentasi 1. 1 Agregat 1-2.....	79
Dokumentasi 1. 2 Agregat 0,5 – 1	79
Dokumentasi 1. 3 Abu Batu	80
Dokumentasi 1. 4 Proses Pemisahan Agregat (Gathering).....	80
Dokumentasi 1. 5 Analisa Saringan Menggunakan <i>Sieve Shaker</i>	81
Dokumentasi 1. 6 Menimbang Agregat Setelah Dilakukan <i>Sieve Shaker</i>	81
Dokumentasi 1. 7 Penimbangan Agregat Untuk Uji Abrasi.....	82
Dokumentasi 1. 8 Memasukkan Agregat Kedalam Mesin Abrasi	82
Dokumentasi 1. 9 Pengujian Abrasi 500 Putaran	83
Dokumentasi 1. 10 Menyaring Agregat Setelah Melakukan Abrasi dengan Saringan No.12	83
Dokumentasi 1. 11 Penimbangan Setelah Abrasi.....	84
Dokumentasi 1. 12 Perendaman Agregat	84
Dokumentasi 1. 13 Penimbangan Agregat Setelah Direndam.....	85
Dokumentasi 1. 14 Penimbangan <i>Picnometer</i>	85
Dokumentasi 1. 15 Pengujian Agregat Halus.....	86
Dokumentasi 1. 16 Jangka Sorong Untuk Pengujian Pipih Lonjong	86
Dokumentasi 2. 1 Pemanasan Aspal Pen 60/70.....	87
Dokumentasi 2. 2 Alar Timbang untuk mencari Bj Aspal	87
Dokumentasi 2. 3 Pengujian Penetrasi	88
Dokumentasi 2. 4 Alat Uji Daktilitas	88
Dokumentasi 2. 5 Pengujian Titik Lembek.....	89
Dokumentasi 2. 6 Memasukkan Aspal kedalam oven untuk pengujian TFOT	89
Dokumentasi 3. 1 Penimbangan Agregat dan Filler untuk membuat Benda Uji.....	90
Dokumentasi 3. 2 Agregat dan Filler yang telah ditimbang.....	90
Dokumentasi 3. 3 Memanaskan Aspal sampai dengan suhu 160 derajat.....	91
Dokumentasi 3. 4 Memanaskan sampel sampai dengan suhu 145 derajat.....	91

Dokumentasi 3. 5 Memasukkan Aspal kedalam Agregat yang sudah Dipanaskan....	92
Dokumentasi 3. 6 Mengaduk Agregat dan Aspal sampai rata.....	92
Dokumentasi 3. 7 Mencheck suhu pada campuran setelah diaduk.....	93
Dokumentasi 3. 8 Memasukkan Campuran kedalam Mold.....	93
Dokumentasi 3. 9 Menusuk campuran sebanyak 25x.....	94
Dokumentasi 3. 10 Melakukan tumbukan sebanyak 2x75 kali	94
Dokumentasi 3. 11 Benda Uji yang telah ditumbuk.....	95
Dokumentasi 3. 12 Pengeluaran benda uji dari mold menggunakan dongkrak.....	95
Dokumentasi 3. 13 Jangka Sorong guna untuk pengecekan tebal Benda Uji.....	96
Dokumentasi 3. 14 Menimbang berat sampel setelah diuji.....	96
Dokumentasi 3. 15 Proses perendaman benda uji selama 24 jam	97
Dokumentasi 3. 16 Penimbangan benda uji SSD	97
Dokumentasi 3. 17 Penimbangan benda uji dalam air.....	98
Dokumentasi 3. 18 Perendaman di <i>water bath</i> dengan suhu 60 derajat selama 30 menit	98
Dokumentasi 3. 19 Melakukan <i>Marshall Test</i> dengan memasukkan benda uji ke alat	99
Dokumentasi 3. 20 Membaca Arloji nilai Stabilitas dan <i>Flow</i>	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pengujian Penetrasi	100
Lampiran 1. 2 Pengujian Daktilitas	101
Lampiran 1. 3 Pengujian Berat Jenis Aspal.....	102
Lampiran 1. 4 Pengujian Titik Lembek.....	103
Lampiran 1. 5 Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	104
Lampiran 1. 6 Pengujian Kehilangan Berat Aspal	105
Lampiran 1. 7 Pengujian Pipih Lonjong.....	106
Lampiran 1. 8 Analisa Saringan Batu Split 1 - 2 cm	107
Lampiran 1. 9 Analisa Saringan Batu Split 0,5 - 1 cm.....	108
Lampiran 1. 10 Analisa Saringan Abu Batu.....	109
Lampiran 1. 11 Analisa Saringan <i>Filler</i>	110
Lampiran 1. 12 Gradasi Campuran AC - WC	111
Lampiran 1. 13 Pengujian Bj Agregat Kasar 1 - 2 cm.....	112
Lampiran 1. 14 Pengujian Bj Agregat Kasar 0,5 - 1 cm.....	113
Lampiran 1. 15 Pengujian Bj Agregat Halus Abu Batu	114
Lampiran 1. 16 Pengujian Abrasi	115
Lampiran 1. 17 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	116
Lampiran 1. 18 Grafik Pengujian <i>Marshall</i>	117
Lampiran 1. 19 Rekap Penelitian.....	118
Lampiran 1. 20 Pengujian Marshall Menggunakan Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i>	119
Lampiran 1. 21 Grafik Pengaruh Limbah Plastik <i>High Density Polyethylene</i> pada Parameter Marshall	120

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banyaknya jalan raya yang mengalami kerusakan, sebagian besar diakibatkan oleh kontruksi jalan yang tidak sesuai dengan pemakaian, ditambah lagi dengan tingginya curah hujan di Indonesia. Banyak jalan raya khususnya jalan lintas provinsi yang mengalami kerusakan baik kecil, menengah maupun berat sehingga diperlukan penanganan yang serius tentang kerusakan jalan yang ada di Indonesia. (Bustamin Abd Razak dkk 2016).

Di masa sekarang ini, khususnya di Indonesia jumlah tingkat perkembangan penduduk setiap tahunnya sangatlah pesat. Dengan terjadinya peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk ini, juga memungkinkan penduduk mengalami mobilitas yang sangat besar di setiap daerahnya. Sehingga menimbulkan berbagai jenis kendaraan mulai dari yang sedang hingga besar melintasi jalan raya. Jalan merupakan sarana transportasi darat yang berperan besar terhadap mobilitas penduduk sehari-hari. Oleh karena itu dengan adanya mobilitas penduduk yang sangat tinggi ini, diperlukan peningkatan mutu jalan sesuai kebutuhan masyarakat.

Perkerasan lentur adalah campuran antara agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal. Fungsi aspal dalam campuran adalah sebagai bahan pengikat. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas perkerasan jalan atau nilai stabilitas aspal antara lain, pertama dengan melakukan modifikasi pada campuran aspal dengan mengganti sebagian *filler* atau agregat halus dengan bahan tambah (Nursandah, F dan Zaenuri, M, 2019) dan kedua melakukan modifikasi bahan aspal dengan mensubstitusi dengan bahan lain berupa polimer (plastik), karet (rubber) oksidan, antioksidan dan hydrocarbon. (Masad, dkk 2020).

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) menerapkan adanya pemanfaatan sampah plastik menjadi teknologi aspal campuran plastik. Menurut uji Laboratorium Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kementerian PUPR, hal ini disebabkan aspal plastik mampu menahan gempuran air

yang selama ini membuat jalan rentan rusak. Ketahanan terhadap air, serta stabilitas keawetan aspal plastik dinyatakan lebih tinggi dibandingkan aspal tanpa plastik. Beberapa polimer yang lazim disubstitusi pada perkerasan aspal antara lain *Polyethylene Terephlate (PET)*, *Polypropylene (PP)*, *High Density Polyethylene (HDPE)* dan lain lain.

Adapun polimer (plastik) yang akan digunakan adalah limbah plastik jenis *High Density Polyethylene (HDPE)* yang didapat dari botol oli bekas. Pemanfaatan plastik jenis *High Density Polyethylene (HDPE)* memiliki sifat unggul, seperti ringan, tipis, kuat, transparan, tahan air, serta harganya relatif murah dan terjangkau oleh kalangan masyarakat. Jumlah konsumsi plastik dalam kehidupan masyarakat yang terus melonjak menyebabkan terjadinya gejala pencemaran lingkungan. Penggunaan limbah plastik ini merupakan salah satu upaya untuk mengurangi sampah kemasan agar tidak menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Oleh karena itu dalam upaya untuk memanfaatkan limbah plastik tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian dengan memilih judul berdasarkan latar belakang diatas dengan judul **“PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS *HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)* SEBAGAI SUBSITUSI ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL BETON LAPIS AUS (AC-WC)”**.

1.2. Rumusan masalah

Dalam penelitian ini didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Berapa kadar aspal optimum (KAO) yang digunakan dalam campuran aspal beton lapis aus (AC-WC).
- b) Bagaimana pengaruh nilai karakteristik *marshall* dari pemanfaatan limbah plastik jenis *high density polyethylene (HDPE)* sebagai subsitusi aspal pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, didapatkan sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui jumlah kadar aspal optimum (KAO) pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC).
- b. Untuk mengetahui nilai karakteristik *marshall* yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah plastik jenis *high density polyethylene* (HDPE) sebagai substitusi aspal pada campuran aspal beton lapis aus (AC-WC).

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah yang akan penulis batasi disaat melaksanakan penelitian, didapat batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis perkerasan yang digunakan adalah lapisan aspal beton jenis AC-WC, penggunaannya sesuai dengan spesifikasi umum bina marga 2018 revisi 2
2. Aspal yang digunakan yaitu aspal penetrasi 60/70 yang umum dipakai di Indonesia, produksi PT. ADHITAMA KARYA CONSULTANT, Kota Pekanbaru, Riau.
3. Agregat kasar dan agregat halus yang digunakan berupa batu pecah dan abu batu yang berasal dari PT. Statika Mitrasarana, Lubuk Alung, Sumatera Barat.
4. *Filler* yang digunakan semen Portland produksi PT. Semen Padang.
5. Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Bahan Kontruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Barat.
6. Jenis plastik yang digunakan yaitu *High Density Polyethylene* (HDPE) berupa kemasan botol oli bekas.
7. Variasi kadar yang digunakan 8% dan divariasikan setelah terlaksana laboratorium.
8. Metode pengujian menggunakan alat *marshall test*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat mengetahui apakah ada pengaruh penambahan limbah plastik jenis *High Density Polyethylene* (HDPE) kedalam campuran aspal beton lapis aus (AC-WC), dan juga bermaksud untuk mengurangi limbah plastik yang ada dilingkungan sekitar.

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

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

BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

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 campuran aspal beton jenis AC-WC dengan menggunakan bahan tambah plastik jenis *High Density Polyethylene* (HDPE) yang dilakukan dengan menggunakan alat *marshall*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penulisan tugas akhir ini.