

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI DAN METODE
PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK TIPE *HIGH*
DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) PADA CAMPURAN
PERKERASAN ASPAL AC-WC**

Disusun oleh:

NABILA INAYAH ALKUBRA

NIM: 20 013 077



POLITEKNIK NEGERI MANADO

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN

MANADO

2024

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN KESIAPAN DOSEN PEMBIMBING 1

LEMBAR PENGESAHAN KESIAPAN DOSEN PEMBIMBING 2

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bahan Campuran Aspal.....	5
2.1.1 Spesifikasi Agregat (umum).....	5
2.1.2 Spesifikasi Agregat Kasar	6
2.1.3 Spesifikasi Agregat Halus	6
2.1.4 Spesifikasi Gradasi Agregat Gabungan	7
2.1.5 Spesifikasi Bahan Aspal.....	8
2.2 Limbah Plastik.....	8
2.2.1 PET (<i>Polyethylene Terephthalate</i>).....	9
2.2.2 HDPE (<i>High Density Polyethylene</i>).....	9
2.2.3 PVC (<i>Polyvinyl Chloride</i>).....	10
2.2.4 LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>)	11
2.2.5 PP (<i>Polypropylene</i>).....	11
2.2.6 PS (<i>Polystyrene</i>).....	11
2.2.7 Other.....	11
2.2.8 Dampak Plastik yang Terbakar.....	12
2.3 Perencanaan Kadar Aspal Optimum.....	13
2.4 Pengujian <i>Marshall</i>	13
2.4.1 Parameter pengujian <i>Marshall</i>	13
2.5 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21

3.1 Diagram Alur Penelitian.....	21
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	23
3.4 Persiapan Alat dan Bahan.....	23
3.4.1 Peralatan.....	23
3.4.2 Bahan	25
3.5 Pengujian Material	25
3.5.1 Analisa Saringan.....	25
3.5.2 Keausan.....	26
3.5.3 Berat Jenis	26
3.5.4 Pengolahan Plastik HDPE	28
3.6 Metode Pencampuran Plastik	29
3.6.1 Metode Kering (<i>dry method</i>).....	29
3.6.2 Metode Basah (<i>wet method</i>).....	30
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	30
3.8 Perhitungan Jumlah Sampel	31
3.9 Pengujian <i>Marshall</i>	32
3.10 Analisa dan Pembahasan	33
BAB IV Hasil dan Pembahasan	34
4.1 Hasil Pengujian Material	34
4.1.1 Analisa Saringan	34

4.1.2 Gradasi Gabungan Agregat.....	35
4.2 Penentuan Variasi Kadar Aspal	36
4.3 Hasil Pengujian Marshall Aspal Konvensional	37
4.3.1 <i>Void In Mix</i> (VIM)	37
4.3.2 <i>Void In Mineral Aggregate</i> (VMA).....	38
4.3.3 <i>void Filled With Bitumen</i> (VFB).....	40
4.3.4 Stabilitas	42
4.3.5 <i>Flow</i>	43
4.3.6 <i>Marshall Quotien</i> (MQ).....	45
4.3.7 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	46
4.4 Perhitungan Kadar Plastik HDPE.....	47
4.5 Hasil Pengujian Aspal Plastik.....	48
4.5.1 <i>Void In Mix</i> (VIM) Aspal Plastik.....	49
4.5.2 <i>Void In Mineral Aggregate</i> (VMA) Aspal Plastik	51
4.5.3 <i>Void Filled with Bitumen</i> (VFB) Aspal Plastik.....	53
4.5.4 Stabilitas Aspal Plastik	55
4.5.5 <i>Flow</i> Aspal Plastik.....	57
4.5.6 <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Aspal Plastik	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA63

LAMPIRAN A65

LAMPIRAN B70

LAMPIRAN C77



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan serta pertumbuhan penduduk amatlah pesat yang berdampak pada peningkatan mobilisasi penduduk. Hal ini menjadi pemicu adanya alat transportasi baru baik kendaraan bermuatan ringan hingga kendaraan bermuatan besar yang melintasi jalan raya, sehingga membutuhkan juga sarana transportasi yang cukup memadai dalam menampung volume kendaraan yang akan melintas.

Jalan menjadi infrastruktur dasar dan utama dalam bagian menggerakkan roda perekonomian nasional serta daerah, mengingat penting dan strategisnya fungsi jalan untuk mendorong proses pengiriman barang dan jasa sekaligus mobilitas penduduk. Ketersediaan jalan merupakan prasyarat mutlak bagi masuknya investasi kedalam suatu wilayah. Jalan juga memungkinkan masyarakat mendapatkan akses pelayanan pendidikan, kesehatan serta pekerjaan. Maka dari pada itu diperlukan perencanaan struktur perkerasan yang kuat, tahan lama dan mempunyai daya tahan tinggi terhadap perubahan bentuk yang terjadi.

Teknologi campuran beraspal dengan memanfaatkan limbah plastik merupakan campuran beraspal yang memiliki sifat tahan terhadap deformasi dan lebih baik dalam ketahanan Lelah (*fatigue*), kendaraan tidak mudah slip saat aspal dalam keadaan basah ataupun kering, deformasi atau abrasi meningkat, serta tidak mudah retak-retak (Sumadilaga 2017). Selain itu, pemanfaatan limbah plastik juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat dari limbah plastik yang sulit untuk terurai.

Limbah plastik yang dimanfaatkan didominasi oleh jenis plastik PE (Polyethylene) yang terbagi atas LDPE (Low Density Polyethylene) dan HDPE (High Density Polyethylene) dan jenis PP (Polypropylene). Kedua jenis plastik ini sering kita jumpai di masyarakat, LDPE biasanya digunakan sebagai kantong plastik, botol minuman, sedangkan HDPE biasanya digunakan sebagai botol kemasan tebal maupun peralatan makan. Kedua jenis plastik ini merupakan plastik yang jarang didaur ulang karena sulitnya pengolahan.

Menurut (Setyarini, Tajudin, and Pratama 2019), Beton aspal menggunakan plastik 6% dan 4%, nilai stabilitasnya sebesar 2498,4kg. Semakin besar plastic yg dicampurkan ke dalam beton stabilitasnya semakin meningkat, sampai batas tertentu, menghemat kurang lebih 2,5 % aspal dengan kadar plastik 6%.Adapun menurut (Prasetyo et al. 2018), bahwa limbah plastic HDPE sebagai pengikat bitumen memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi permanen karena stabilitas dan Marshall Quotient tinggi.

Dalam proses pencampuran antara limbah plastik dan aspal terdapat 2 metode yaitu metode kering (*dry process*) dan metode basah (*wet process*). Namun,dari hasil penelitian (Saputro, Suparma, and Satyarno 2022) nilai kekesatan benda uji dengan peningkatan kadar limbah plastik LDPE *film* yang ditambahkan pada campuran.Secara keseluruhan,proses pencampuran basah memberikan nilai kekesatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses pencampuran kering.

Berdasarkan hal-hal tersebut penulis ingin melakukan pengujian terhadap nilai karakteristik marshall lapisan aspal AC – WC yang di modifikasi dengan menambahkan limbah plastik type *High Density Polyethylene* (HDPE) pada campuran perkerasan aspal yang menggunakan metode pencampuran basah (*wet process*).

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang disusun sebagai acuan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan plastik jenis *High Density Polyethlyne* (HDPE) pada campuran AC-WC terhadap nilai *marshall*?
2. Bagaimana pengaruh metode pencampuran basah dalam campuran perkerasan aspal AC-WC?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan plastik tipe *High Density Polyethlyene* (HDPE) yang digunakan pada campuran perkerasan aspal AC-WC terhadap *marshall*.
2. Untuk mengetahui pengaruh metode pencampuran basa (*wet process*) dalam campuran perkerasan aspal AC-WC.

1.4 Batasan Masalah

1. Tipe campuran yang digunakan yaitu AC-WC berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga 2018 Revisi 2.
2. Pengujian dilakukan di laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Manado.
3. Pada pengujian ini menggunakan jenis plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan kadar 5% dan 7% terhadap berat aspal.
4. Aspal yang digunakan adalah aspal pertamina 60/70 dengan kadar 5%;5,5%;6%; 6,5% dan 7%.
5. Penelitian dilakukan untuk mencari pengaruh penambahan plastik tipe HDPE terhadap campuran aspal dengan kadar 5% dan 7% dalam pengujian *marshall*, pengaruh metode pencampuran plastik HDPE dengan aspal, serta nilai *marshall* pada campuran perkerasan aspal AC-WC dengan penambahan limbah plastik berdasarkan metode pencampuran basah.
6. Sampel limbah yang digunakan adalah botol shampo, sabun, handbody lotion, yang diperoleh dari tempat penampungan sampah plastik.
7. Penelitian hanya meneliti Stabilitas, VIM, VMA, VFB, MQ dan *flow* pada *Marshall Test*.
8. Agregat yang digunakan berasal dari *quary* Sea.
9. Metode pencampuran yang digunakan yaitu metode pencampuran basah (*Wet Process*).

1.5 Manfaat Penelitian

Menjadi salah satu solusi dari pencemaran sampah plastik khususnya jenis plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan pemanfaatan plastik dalam campuran perkerasan aspal serta meningkatkan kekuatan dan ketahanan aspal.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, tujuan yang akan dicapai, manfaat dari penelitian dan pembatasan- pembatasan masalah dari penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang landasan teori dan hasil penelitian yang dari beberapa buku dan juga jurnal-jurnal ilmiah, dan penelitian-penelitian terdahulu dari penelitian yang dilaksanakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian ini berisi metode yang digunakan di dalam mengumpulkan data maupun dalam menganalisis data dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi data-data dan penjabaran hasil pengujian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah jawaban dari rumusan masalah dalam latar belakang dan saran merupakan himbauan penulis kepada pilihan pembaca terkait dengan pokok pembahasan.

