

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Struktur pekerjaan jalan umumnya meliputi yakni: lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas dan lapisan permukaan. Lapisan-lapisan ini harus didesain dengan mengikuti standar teknis yang ada sehingga mampu menahan beban lalu lintas yang bekerja. Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai bagian perkerasan yang meneruskan dan menyebarkan beban kebagian konstruksi jalan di bawahnya (tanah dasar). Sebelum menentukan bahan pondasi hendaklah dilakukan penelitian dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik agar struktur perkerasan yang dibuat mampu menahan beban lalu lintas (Bano, 2017).

Karakteristik Marshall sebagai bahan campuran yaitu terdiri dari stabilitas, flow, *Void in Mineral Aggregate (VMA)*, *Void in Mix (VIM)*, *Void Filled with Bittument (VFB)* dan Marshall Quotient (MQ) (Sukirman, 1992). Nilai stabilitas yang tinggi dapat menunjukkan kemampuan campuran dalam menahan beban kendaraan yang melintas pada perkerasan jalan. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya kerusakan pada perkerasan jalan akibat beban muatan kendaraan adalah dengan meningkatkan kualitas dan stabilitas perkerasan tersebut (Sukirman, 2003).

Limbah plastik merupakan salah satu permasalahan utama yang masih belum ditemukan solusinya yang paling ideal. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2022 hasil input dari 202 kab/kota se Indonesia menyebut jumlah timbunan sampah nasional mencapai angka 21.1 juta ton. Dari total produksi sampah nasional tersebut, 65.71% (13.9 juta ton) dapat terkelola, sedangkan sisanya 34,29% (7,2 juta ton) belum terkelola dengan baik. Limbah plastik yang beredar saat ini merupakan plastik yang terbuat dari minyak bumi yang sulit di urai, Salah satunya adalah jenis plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*). Jenis plastik LDPE yaitu plastik tipe coklat (*Thermoplastic*, dibuat dari minyak bumi), biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol yang lembek. Sifat mekanis jenis bahan LDPE (ini adalah kuat, fleksibel dan permukaan agak berlemak (Harahab, 2013).

Penggunaan plastik dapat dikatakan tidak bersahabat apabila digunakan tanpa batasan tertentu. Akan tetapi, limbah plastik ini dapat dimanfaatkan dalam bidang konstruksi terutama di jalan raya. Aspal merupakan salah satu bahan pengikat pada campuran beraspal. Kurangnya stabilitas perkerasan jalan yang diakibatkan oleh tidak terpenuhinya karakteristik marshall merupakan penyebab terjadinya kerusakan jalan. Untuk mengatasi kerusakan jalan yang terjadi diperlukan adanya bahan tambah ataupun bahan alternatif yang digunakan di campuran beraspal. Penambahan plastik pada campuran aspal merupakan salah satu solusi yang diharapkan dapat meningkatkan kestabilan campuran aspal (Sukirman, 2006).

Penambahan LDPE diharapkan dapat menambah kekuatan dan umur rencana suatu campuran beraspal khususnya pada lapisan AC–WC. Hubungan dengan sifat stabilitas pada campuran yaitu membutuhkan material yang memiliki kekuatan dalam menahan tekanan terhadap beban. LDPE (mempunyai massa jenis antara 0,91-0,94 g/mL, separuhnya berupa kristalin memiliki titik leleh 115°C (Kusmarini,2012)

Ketersediaan material untuk pembangunan konstruksi perkerasan jalan di Daerah Malaka salah satunya berasal dari Quarry Benenain. Quarry Benenain terletak di Kecamatan Weliman, Kabupaten Malaka, quarry Benenain menyimpan cadangan material yang cukup untuk kebutuhan material yang digunakan pada proyek pembangunan infraskruktur daerah perbatasan. Secara geografis Quarry Benenain berdekatan langsung dengan kali sehingga menyimpan material berupa pasir dan batu, untuk lapisan pondasi atas dan lapisan pondasi bawah yang sering digunakan untuk pembangunan jalan khususnya daerah yang di sekitar quarry

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka perlu untuk melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS PENAMBAHAN PLASTIK LDPE PADA CAMPURAN LASTON AC-WC TERHADAP PARAMETER MARSHALL”**

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana Karakteristik material yang memenuhi spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lapis Aspal Beton AC-WC?
2. Berapa nilai parameter *Marshall* pada Laston AC-WC tanpa penambahan Plastik LDPE?
3. Berapakah Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dihasilkan dari campuran Laston AC-WC dengan menggunakan material Quarry Benenain?

4. Berapa nilai parameter Marshall pada Laston AC-WC yang dihasilkan setelah penambahan plastik LDPE?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sifat material yang memenuhi spesifikasi untuk perkerasan lentur sebagai bahan campuran Lapis Aspal Beton AC-WC.
2. Mengetahui nilai parameter *Marshall* pada Laston AC-WC tanpa penambahan Plastik LDPE.
3. Mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) yang dihasilkan dari campuran Laston AC-WC dengan menggunakan material Quarry Benenain.
4. Mengetahui nilai parameter Marshall pada Laston AC-WC yang dihasilkan setelah penambahan plastik LDPE.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi kepada pihak - pihak terkait mengenai pengaruh Modifikasi laston AC-WC dengan penambahan plastik LDPE dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan jalan terhadap beban lalu lintas, suhu ekstrem, dan kondisi cuaca yang buruk.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi Mix Desain campuran Laston pada proyek jalan di sekitar Kabupaten Malaka – NTT.
3. Sebagai data tambahan untuk instansi terkait (Laboratorium Pengujian Dan Bina Teknik Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTT)
4. Menambah wawasan bagi peneliti mengenai pemanfaatan plastik bekas yang akan digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran aspal

### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam pembahasan ini dibatasi pembahasannya hanya pada :

1. Penelitian ini hanya dilakukan di laboratorium dengan bahan yang telah ditentukan dan mengabaikan pengaruh iklim.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada campuran Laston (AC-WC) dengan penambahan plastik LDPE.
3. Material yang digunakan adalah material dari Quarry Benenain.
4. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTT.

5. Pengujian ini hanya dilakukan untuk mengetahui parameter marshall.

## 1.6 keterkaitan dengan penelitian Terdahulu

Penelitian ini mempunyai hubungan dengan penelitian sebelumnya yang dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

**Tabel 1.1 keterkaitan dengan penelitian Terdahulu**

1	Peneliti	Harbudi Fajar Pratama, E-jurnal UNESA, (2002) Pengaruh Penambahan Material Rap Serta Limbah Plastik LDPE Terhadap Karakteristik Marshall Pada Campuran AC-WC
	persamaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sama -sama melakukan pengujian Lataston (AC-WC) dengan bahan tamban plastik LDPE.</li> <li>2. Sama-sama melakukan pengujian menggunakan metode marshall.</li> </ol>
	Perbedaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada penelitian ini tetap menggunakan agerat kasar sebagai bahan campuran aspal. Sedangkan, pada penelitian Haburdi Fajar Pratama penggunaan materia RAP sebagai pengganti Agregat kasar.</li> <li>2. Material yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Quarry Benenain, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh saudara Haburdi Fajar Pratama</li> </ol>
	Hasil	Hasil dari pengujian flow untuk lapisan AC-WC dengan RAP tertinggi ada pada penambahan LDPE 3.8% sebesar 3.7 mm. Lapisan aspal beton AC-WC dengan RAP dan LDPE 3.7% memenuhi dengan persyaratan standar spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu kelelehan atau flow minimal 2 mm dan maksimal 4 mm. VIM untuk lapisan AC-WC dengan RAP terendah ada pada penambahan LDPE 3.8% dengan nilai 4.46%.

**Lanjutan Tabel 1.1 keterkaitan dengan penelitian Terdahulu**

2	Peneliti	Erni Dwi Susanti, Dkk Jaceit, Vol 2, No 2, Tahun 2021, Hal 7-13. Pengaruh Penambahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene Terhadap Karakteristik Campuran Laston AC-WC.
	persamaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sama-sama melakukan pengujian Marshall.</li> <li>2. Sama – sama menguji berapa besar nilai kadar aspal optimum</li> <li>3. Sama-sama melakukan pengujian Laston (AC-WC) dengan bahan tambahan plastik LDPE</li> </ol>
	Perbedaan	Material yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Quarry Benenain, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh saudari Sepriskha Diansari berasal dari AMP Argotuhu Tegalsari, Banyuwangi
	Hasil	Untuk memperoleh kadar aspal optimum (KAO) campuran lapis aspal beton (Laston) dalam penelitian ini digunakan kadar aspal 5 variasi kadar aspal yaitu 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7% untuk campuran plastik LDPE dengan variasi kadar 0%, 4,5%, 5%, dan 5,5%. Pada campuran Laston AC-WC menggunakan kadar plastik 4,5% dengan 5 variasi kadar aspal yaitu 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%. nilai stabilitas tertinggi pada kadar aspal 6% dan 6,5% yaitu 1715,4 kg. Nilai Flow tertinggi terdapat pada variasi kadar aspal sebesar 5,5% yaitu 3,9 mm dan yang terendah pada variasi kadar aspal 6,5% yaitu sebesar 2,9 mm. pada kadar aspal 7% yaitu 1800,6 kg dan flow yang memenuhi persyaratan sesuai dengan (Spesifikasi Umum Bina Marga, 2018) yaitu kadar aspal 5%, 6%, dan 6,5% pada rentang 2- 4 mm.

**Lanjutan Tabel 1.1 keterkaitan dengan penelitian Terdahulu**

3.	Peneliti	Ardi Wiyogo., Dkk Racic: Jurnal Teknik Sipil Universitas Abdurrab, Vol 8, No 2, Tahun 2023. Pengaruh Pemakaian Plastik Ldpe Sebagai Substitusi Aspal Terhadap Karakteristik Marshall Hrs-Wc (2021)
	persamaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sama–Sama Melakukan Pengujian Marshall.</li> <li>2. Sama – sama menguji berapa besar nilai kadar aspal optimum</li> <li>3. Menggunakan jenis plastik plastis Polietilen dengan densitas rendah atau Low Density Polyetilen (LDPE)</li> </ol>
	Perbedaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Quarry Benenain, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh saudara Ardi Wiyoga, dkk berasal dari Laboratorium Jalan Raya Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang</li> <li>2. Penelitian ini menggunakan jenis campuran AC-WC. Sedangkan penelitian saudari Ardi Wiyogo, menggunakan jenis campuran aspal Asphalt Hot Rolled Sheet -Wearing Course (HRS-WC)</li> </ol>
	Hasil	<p>Dari hasil KAO (kadar aspal optimum) yang didapatkan, dilakukan substitusi kadar aspal dengan plastik LDPE. Kadar LDPE yang digunakan yaitu 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Hasil dari 2%, 4%, 6%, dan 8% kadar LDPE dibandingkan dengan kadar LDPE 0%. Dari hasil Analisa yang dilakukan, semakin banyaknya kadar plastik LDPE yang dipakai maka akan semakin mengurangi nilai stabilitas, MQ, dan VFA. Nilai VIM dan VMA semakin meningkat seiring semakin banyaknya kadar LDPE yang dipakai. Pada nilai stabilitas, stabilitas sisa dan MQ mengalami peningkatan pada kadar 2% tetapi mengalami penurunan kembali di kadar 4%, 6% dan 8%.</p>