

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi, sosial dan budaya. Namun, jalan juga memiliki beberapa kelemahan, seperti rentan terhadap kerusakan akibat cuaca, beban lalu lintas dan waktu. Jadi, perlu dilakukan perawatan dan pemeliharaan yang tepat untuk memperpanjang umur jalan. Salah satu komponen jalan yang memerlukan perawatan yang tepat adalah lapisan aspal, khususnya jenis aspal AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*).

Aspal jenis AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) adalah lapisan aspal yang cukup sering mengalami kerusakan karena menjadi lapisan perkerasan lentur yang berhubungan langsung dengan roda kendaraan. Aspal sebagai bahan pengikat perkerasan jalan raya yang sering mengalami keretakan, dan berlubang selama masa layanannya yang disebabkan oleh adanya perubahan cuaca atau muatan berlebih yang melintas, serta meningkatnya penduduk Indonesia sehingga diperlukan cara untuk mengatasi hal tersebut dengan cara mencampurkan aspal dengan bahan tambah.

Faktor kerusakan aspal juga mungkin terjadi karena adanya proses suhu pemadatan campuran aspal yang tidak sesuai dengan kebutuhannya, cuaca yang berubah juga akan mengalami penurunan suhu pada aspal sehingga suhu pemadatan yang tidak benar akan mempengaruhi parameter *marshall* pada aspal. Campuran dengan suhu pemadatan yang tidak maksimal akan menimbulkan rongga yang besar sehingga tingkat kerapatan pada aspal menurun, pemadatan yang tepat pada campuran *Asphalt Concrete* merupakan salah satu spesifikasi penting untuk melihat nilai stabilitas dan ketahanan suatu konstruksi perkerasan (Lagaligo et al., 2022).

Menurut Pane and Pasca (2021), di Indonesia metode *marshall* dirancang untuk perkerasan lentur dalam campuran beraspal. Pada perencanaan *marshall* dikondisi lalu lintas pemadatan benda uji dilakukan sebanyak  $2 \times 75$  tumbukan dengan batas rongga campuran antara 3% - 5%. Selain itu, setelah dilalui lalu lintas

dalam beberapa tahun rongga yang terdapat dalam campuran mencapai 1% yang mungkin akan terjadi pada perubahan bentuk plastisnya.

Oleh sebab itu semakin berkembangnya zaman untuk meningkatkan kualitas ketahanan aspal dilakukan berbagai modifikasi berdasarkan penelitian terdahulu dan pengembangan dengan mencampurkan bahan penambah pada aspal atau agregat yang akan digunakan (Annura et al., 2024). Salah satu cara yang telah dilakukan adalah dengan menambahkan bahan tambahan, seperti polimer, serat dan nanopartikel.

Dalam hal ini *graphene* adalah salah satu nanomaterial yang digunakan sebagai bahan tambah pada aspal yang bertujuan untuk menjadi penguatan material dan meningkatkan sifat anti penuaan pada aspal. *Graphene* juga material baru yang memiliki sifat yang baik karena kuat, ringan dan konduktif. Di sisi lain, *graphene* juga material *nanostructured* dengan sifat mekanik dan termal yang unik sehingga dapat meningkatkan kualitas material aspal (Wijaya et al., 2020).

Pada bidang konstruksi, grafena memiliki potensi yang baik untuk perubahan material pada teknologi terutama pada perkerasan jalan raya. Grafena merupakan bahan yang tipis namun memiliki kekuatan mekaniknya yang luar biasa yang digunakan untuk penguat dalam material komposit, serta dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan pada material seperti aspal dan beton (Shilar et al., 2022). Dengan kemampuan yang dimiliki grafena menjadi inovasi baru dalam pembangunan infrastruktur yang akan lebih tahan lama, efisien, dan dapat berkelanjutan yang akan menjanjikan dalam bidang konstruksi terutama pada bidang perkerasan jalan raya (Apriansyah et al., 2024).

Pada penelitian terdahulu dari Susilowati dan Wiyono (2019), telah dilakukan penelitian beton aspal dengan bahan tambah anti *stripping* dengan tinjauan variasi suhu pemadatan, namun pada aspal AC-WC dengan bahan tambah *graphene* belum pernah dilakukan dengan tinjauan variasi suhu pemadatan, oleh karena itu pada penelitian ini penulis mencoba menambahkan *graphene* pada campuran aspal AC-WC dengan tinjauan variasi suhu pemadatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada rumusan masalah yang dapat diambil dari Pengaruh Suhu Pemadatan Terhadap Parameter *Marshall* Campuran Aspal AC-WC Dengan Bahan Tambah *graphene*. Untuk menentukan campuran aspal dengan kualitas yang baik, maka permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar pengaruh penggunaan *graphene* yang dapat dijadikan bahan tambah pada campuran aspal AC-WC?
2. Seberapa berpengaruh variasi suhu pemadatan untuk meningkatkan parameter *marshall*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mencapai target dari tugas akhir pada penelitian ini, penulis menjabarkan beberapa tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengetahui pengaruh penambahan *graphene* pada aspal AC-WC
2. Mengetahui pengaruh suhu pemadatan terhadap nilai *marshall* pada lapisan aspal (AC-WC)

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan beberapa uraian di atas manfaat yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini mencoba membantu untuk meningkatkan kualitas jalan dengan menambahkan *graphene* sebagai bahan tambah campuran dalam aspal, yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan aspal .
2. Dengan menentukan suhu optimum pada saat pemadatan aspal dan adanya bahan tambah *graphene* diharapkan lapisan aspal dapat tahan lebih lama dan memerlukan sedikit perawatan saja serta dapat meningkatkan efisiensi aspal bagi pengguna jalan.

## 1.5 Batasan Masalah

Pengujian ini memiliki ruang lingkup yang cukup luas, penulis membatasi penelitian ini agar dapat selesai dalam waktu yang di tentukan, ruang lingkup masalah dibatasi pada hal berikut:

1. Pengujian material yang akan dilakukan di Laboratorium Jalan Raya, Geo dan Hydro Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.
2. Material yang digunakan berasal dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, Aceh Utara.
3. Variasi suhu yang digunakan pada penelitian ini adalah 110°C, 120°C, 130°C, 140°C, 150°C.
4. Penelitian ini akan membatasi penggunaan campuran *graphene*
5. Pengujian sampel diuji dengan *marshall test*
6. Campuran *graphene* sebagai bahan tambah dengan variasi 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06%
7. Yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah Spesifikasi Umum Tahun 2018 revisi II yang telah dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga