

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Jumlah penduduk yang besar dan pertumbuhan ekonomi yang semakin meningkat menyebabkan beban lalu lintas yang berat, dari hal tersebut perlu diadakannya peningkatan kinerja perkerasan aspal yang lebih tinggi. Penggunaan dan penerapan campuran aspal panas untuk kondisi jalan dengan volume lalu lintas sedang hingga tinggi sering ditemukan masalah kerusakan lapisan perkerasan seperti terjadinya retak, alur jejak roda, dan naiknya aspal ke permukaan. Hal ini disebabkan karena iklim tropis yang ada di Indonesia, Dimana temperatur udara yang cukup tinggi, curah hujan tinggi, radiasi sinar matahari dan meningkatnya volume serta beban lalu lintas yang pesat mempengaruhi kerusakan pada lapisan perkerasan di jalan raya.

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang kemudian berkembang terus sebagai salah satu prasarana perhubungan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam melakukan berbagai aktifitas perekonomian baik itu aksesibilitas maupun mobilitas barang dan jasa (Lestari, 2020) . Dalam undang nomor 38 Tahun 2004 tentang jalan ditetapkan pengertian jalan adalah suatu prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang ditentukan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan serta pada permukaan air.

Perkerasan jalan merupakan lapisan konstruksi yang telah mengalami proses pemadatan yang terletak diatas tanah dasar (*subgrade*) dan berfungsi untuk memikul beban lalu lintas yang kemudian menyebarkannya ke badan jalan sehingga tanah dasar bisa menerima beban sesuai daya dukung tanah yang diijinkan. Tujuan dari pembuatan lapis perkerasan jalan adalah agar dicapai suatu kekuatan tertentu sehingga mampu mendukung beban lalu lintas dan dapat menyalurkan serta menyebarkan beban roda-roda kendaraan ke tanah dasar (Pagewang et al., 2020).

Umumnya di Indonesia jalan menggunakan *Asphalt Concrete* (AC) dan *Hot Rolled Sheets* (HRS). Namun, sering kali kinerja lapisan ini tidak memuaskan dan mudah mengalami kerusakan dini. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan campuran perkerasan yang lebih fleksibel dengan stabilitas dan daya tahan yang tinggi, serta tidak mudah terpengaruh oleh cuaca panas atau rembesan air hujan. Campuran aspal dengan kandungan aspal yang tinggi diperlukan untuk memenuhi persyaratan tersebut, sehingga volume rongga yang terisi aspal (VFA) menjadi besar dan perkerasan lebih tahan terhadap oksidasi. Salah satu jenis perkerasan yang mendukung adalah *Stone Matrix Asphalt* (SMA). *Stone Matrix Asphalt* (SMA) adalah jenis campuran aspal panas yang terbentuk dari 2 komponen utama yaitu kerangka agregat kasar (*coarse aggregate skeleton*) dan campuran agregat halus, bahan pengisi (*filler*) dan aspal dengan kandungan yang tinggi (*rich asphalt binder mortar*) (Putri et al., 2023).

Untuk mendapatkan kualitas perkerasan yang baik, maka perlunya diadakan upaya peningkatan kualitas lapisan perkerasan pada aspal, salah satunya dengan cara menambahkan nano material pada lapisan aspal, Nano material yang digunakan ialah grafena. Graphena adalah allotrop carbon yang terdiri dari satu lapisan yang berikatan pada atom karbon sp<sup>2</sup>. Allotrop carbon merupakan senyawa yang terbentuk dari atom unsur karbon dengan struktur yang berbeda. Graphite, Graphene, Graphene Oksida, Amorf Carbon, adalah contoh dari allotrop carbon (Mathematics, 2016). Nano material yang mempunyai kinerja permukaan tinggi diharapkan dapat meningkatkan kualitas pada perkerasan aspal, Oleh karena itu dilakuan penelitian yang dilakukan di laboratorium jurusan teknik sipil Universitas Malikussaleh.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang penelitian diatas, maka rumusan masalahnya adalah Bagaimana karakteristik *Stone Matrix Asphalt* (SMA) terhadap penggunaan bahan tambah grafena ?.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui karakteristik *marshall Stone Matrix Asphalt* (SMA) dengan penggunaan bahan tambah grafena terhadap parameter *marshall*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan baru dan sebagai referensi tentang penggunaan bahan tambah zat aditif grafena pada *Stone Matrix Asphalt* (SMA).
2. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan kualitas *Stone Matrix Asphalt* (SMA).

### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini perlu membatasi masalah, yang bertujuan agar pembahasan tidak meluas, yaitu sebagai berikut:

1. Material yang dipakai yaitu dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, Aceh Utara.
2. Grafena yang digunakan adalah sebagai bahan tambah dengan perbedaan 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%.
3. Pengujian sample menggunakan uji *marshall* test.
4. Grafena yang digunakan adalah grafena yang memiliki konsentrasi 1 mg/ml.
5. Pengujian ini dilakukan di Universitas Malikussaleh, Bukit Indah, Kota Lhokseumawe.
6. Sfisifikasi umum yang digunakan mengacu pada Direktorat Jendral Bina Marga revisi 2 tahun 2018.
7. Sifat fisis dari aspal tidak diuji.
8. Serat selulosa yang digunakan ialah serat selulosa alami.

### **1.6. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan ini ialah metode eksperimental yang mana penelitiannya dilaksanakan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh

penggunaan zat aditif grafena pada campuran SMA. Tahapan pada penelitian ini diawali dengan penyiapan agregat yang didapatkan dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, dan menyiapkan aspal penetrasi 60/70 yang didapat dari laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh kemudian melakukan uji sifat fisis agregat berupa analisa saringan, berat jenis, berat volume gembur dan berat volume padat, kadar organik agregat halus kemudian pembuatan *mix design* lalu melakukan pembuatan benda uji dengan kadar Grafena 0%, 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0.04% dan 0.05% dengan jumlah benda uji 18 sample, setelah itu melakukan uji *marshall test* untuk mengetahui stabilitas, *flow*, VIM dan VMA pada benda uji yang telah dibuat.