

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Jalan raya merupakan salah satu hal yang memiliki andil besar dalam pemerataan kesejahteraan. Jalan raya sebagai penghubung transportasi darat antar daerah yang digunakan untuk menyalurkan segala kebutuhan dan logistik dalam upaya pemerataan kesejahteraan. Sehingga apabila jalan raya tertata dan tersusun secara baik hingga ke penjuru daerah, wacana pemerataan kesejahteraan dapat terlaksana dengan mudah dan maksimal.

Data dari BPS (Badan Pusat Statistika) 2018 dalam situs <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/820>, panjang jalan di Indonesia dari tahun 1960 terdapat sepanjang 10047 Km jalan dengan aspal dan sepanjang 69310 Km jalan bukan aspal, hingga pada tahun 2017 terdapat sepanjang 321093 Km jalan dengan aspal dan sepanjang 218260 Km jalan bukan aspal. Jumlah ini menunjukkan kenaikan yang signifikan dalam jumlah kenaikan jalan di Indonesia dan membuktikan bahwa pembangunan jalan terus dilakukan hingga ke daerah terjauh.

Pada tahun 2018 diambil dari PU-net dalam situs <https://www.pu.go.id/berita/view/16198/4-tahun-dibangun-jalan-perbatasan-capai-3-069-76-km>, anggaran untuk konektifitas pembangunan jalan nasional yang digelontorkan oleh Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) adalah sebesar 41 Triliun rupiah. Dengan besaran anggaran tersebut direncanakan akan dibangun jalan baru sepanjang 864 Km, 4.200 Km

preservasi jalan lama, serta 25 Km jalan tol. Selain itu pada tahun 2018, pembangunan jalan untuk daerah perbatasan yang terletak pada tiga wilayah yaitu Kalimantan, NTT, serta Papua telah berhasil terbangun sepanjang 1497,25 Km (48,77%) masih berupa jalan tanah, 900,83 Km (29,34%) berupa jalan agregat, 672,01 Km (21,89%) jalan sudah diaspal.

Pada daerah beriklim tropis seperti Indonesia terdapat dua musim yang akan terjadi, yaitu musim panas dan musim penghujan. Diambil dari data BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) dalam situs <https://www.bps.go.id/statictable/2017/02/08/1959/jumlah-curah-hujan-dan-jumlah-hari-hujan-di-stasiun-pengamatan-bmkg-2011-2015.html>, curah hujan pada tahun 2015 di Daerah Istimewa Yogyakarta berkisar 2045,50 mm dengan curah hujan harian 199,0 mm, untuk Daerah Khusus Ibu Kota sebesar 2169,50 mm dengan curah hujan harian 121,0 mm, di Bali berkisar 1133,8 mm dengan curah hujan harian 124,0 mm. Hal tersebut menunjukkan curah hujan di daerah-daerah Indonesia cukup besar, terlebih pada bulan Oktober hingga April dimana pada bulan-bulan tersebut merupakan puncak dari musim hujan.

Pada saat puncak musim hujan jalan raya dengan lapisan perkerasan beraspal konvensional rawan akan genangan air. Genangan air terjadi akibat berbagai sebab, seperti sistem drainase yang kurang baik serta hujan dengan intensitas tinggi dalam waktu lama. Guna menghindari genangan air yang timbul pada badan jalan ketika hujan, dibutuhkan suatu sistem drainase baru yang dapat mengalirkan air pada permukaan jalan raya menuju ke bahu jalan.

Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah lapisan perkerasan jalan dengan campuran aspal *porus*.

Aspal *porus* merupakan lapisan beraspal yang memiliki rongga udara lebih banyak akibat dari pemilihan ukuran agregat dan gradasi agregat yang digunakan untuk campuran, sehingga dengan rongga-rongga udara yang dimiliki tersebut memungkinkan air yang berada di atas jalan dapat dialirkan ke arah horizontal dan vertikal menuju jaringan drainase berikutnya. Selain dapat mengalirkan air dengan lebih cepat sehingga dapat menghindari *aquaplaning* pada kendaraan, selain itu aspal *porus* juga dapat lebih meredam suara gesekan roda kendaraan dengan permukaan aspal yang kasar, serta lebih bersifat aus terhadap roda kendaraan.

Untuk permasalahan genangan air yang timbul pada jalan raya saat hujan, aspal *porus* dapat menjadi salah satu pendukung perbaikan jaringan sistem drainase. Karena sifatnya yang dimilikinya, aspal *porus* dapat disebut aspal ramah lingkungan, bukan karena bahan yang digunakan tidak berbahaya dan terlalu boros sumber daya alam namun lebih tepatnya karena sifatnya yang dapat menjaga lingkungan dari bahaya genangan air.

Namun demikian terdapat beberapa kendala dari penelitian sebelumnya tentang aspal *porus* menunjukkan hasil uji stabilitas *marshall* untuk campuran aspal *porus* masih dibawah standar yang ditetapkan oleh Bina Marga. Sehingga apabila tidak memenuhi persyaratan dari Bina Marga mengenai angka minimal kestabilan, campuran aspal tersebut tidak dapat

digunakan untuk jalan raya terutama untuk jalan raya dengan kepadatan lalu lintas tinggi serta beban tinggi.

Sehingga untuk itu campuran aspal *porus* harus mendapatkan tambahan perkuatan dari *polymer*. Salah satu *polymer* yang dapat digunakan untuk campuran aspal *porus* adalah *styrofoam*. *Styrofoam* merupakan *polymer* yang bersifat PS (*Polystyrene*) yang ditemukan sekitara tahun 1930. Berbahan dasar *stirena* (*benzena*) yang diambil dari sumber alam berupa *petroleum* dan memiliki rumus kimia  $C_6H_5CH$ , dengan proses pembuatan melalui *polymerisasi adisi suspensi*. Sifatnya sebagai *polymer styrofoam* dapat membuat sifat campuran aspal *porus* menjadi lebih keras dibandingkan aspal tanpa penambahan *polymer*.

Dengan sikap boros pemakaian dan kurangnya pendaaur ulangan, *styrofoam* dapat menjadi sampah yang sangat berbahaya, hal ini dikarenakan *styrofoam* tidak dapat terurai selamanya, atau paling tidak membutuhkan waktu 1000 tahun untuk sedikit terurai dan hanya menjadi mikro plastik atau dapat dikatakan hanya memperkecil ukuran tanpa terurai sempurna.

Pada daerah perkotaan dengan penduduk padat, *styrofoam* dapat menjadi sebuah masalah baru dimana *styrofoam* bersama dengan sampah anorganik lainnya akan menumpuk pada tempat pembuangan sampah dan memenuhi sungai hingga menghambat alirannya. Sehingga apabila *styrofoam* dapat dijadikan sebagai bahan tambah pada aspal *porus*, masalah sampah *styrofoam* yang mencemari lingkungan dapat teratasi, sampah *styrofoam* akan terdaur ulang dengan maksimal dan dalam jumlah besar.

Sehingga dengan dasar perkuatan untuk aspal *porus* serta pendaurulangan sampah *styrofoam* maka penulis berusaha untuk membuat Tugas Akhir mengenai aspal dengan *styrofoam* yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Styrofoam* pada Aspal *Porus* (AC-WC) Terhadap Karakteristik *Marshall*” dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *polymer* berupa *styrofoam* terhadap karakteristik *marshall* campuran beraspal *porus* serta terhadap standar yang berlaku.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu :

1. *Aquaplaning* pada kendaraan yang terjadi ketika terdapat genangan air.
2. Perlunya campuran aspal untuk jalan raya yang dapat mengalirkan air, agar saat hujan air dapat mengalir dengan lebih baik sehingga genangan air dapat berkurang.
3. Perlunya bahan tambah *polymer* untuk campuran aspal *porus* agar campuran aspal memiliki karakteristik yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.
4. Sampah *styrofoam* yang semakin banyak tidak dimbangi dengan pendaurulangan atau pemanfaatan kembali.

## **C. Batasan Masalah**

Guna mempermudah pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir, maka diberikan batasan-batasan masalah seperti berikut :

1. Agregat kasar yang digunakan merupakan agregat batu pecah dari Gunung Merapi.
2. Agregat halus yang digunakan merupakan agregata yang berasal dari Kali Progo DIY.
3. Aspal yang digunakan merupakan aspal Pertamina dengan penetrasi 60/70
4. Bahan tambah *polymer* yang digunakan merupakan *styrofoam* dengan simbol daur ulang 6
5. Campuran aspal dianalisis menggunakan metode karakteristik *marshall* dengan parameter nilai kepadatan, VIM, VMA, VFA, *flow*, stabilitas, *marshall quotient* (MQ).

#### **D. Rumusan Masalah**

Dari batasan masalah yang sudah dijabarkan maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan *polymer* berupa *styrofoam* sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% terhadap karakteristik *marshall* campuran aspal *porus* ?
2. Apakah penambahan *polymer* berupa *styrofoam* sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% akan berpengaruh terhadap porositas aspal *porus* ?
3. Berapakah persentase maksimum penambahan *styrofoam* pada campuran aspal *porus*?
4. Apakah hasil pengujian stabilitas *marshall* campuran aspal *porus* dengan penambahan *polymer* berupa *styrofoam* sesuai dengan persyaratan yang sudah ditentukan oleh Bina Marga ?

5. Apakah pemanfaatan *styrofoam* sebagai bahan tambah campuran aspal *porus* dapat efektif dalam program pendaur ulangan limbah *styrofoam* ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijabarkan, maka tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan *polymer* berupa *styrofoam* sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% terhadap karakteristik *marshall* (kepadatan, VIM, VMA, VFA, *flow*, stabilitas, MQ) campuran aspal *porus*.
2. Mengetahui pengaruh penambahan *polymer* berupa *styrofoam* sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% terhadap porositas aspal *porus*.
3. Mengetahui persentase maksimum penambahan *styrofoam* pada campuran aspal *porus*.
4. Mengetahui hasil pengujian stabilitas *marshall* campuran aspal *porus* dengan penambahan *polymer styrofoam* sesuai dengan persyaratan yang sudah ditentukan oleh Bina Marga.
5. Mengetahui keefektifan pemanfaatan *styrofoam* sebagai bahan tambah campuran aspal *porus*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diambil setelah dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

## 1. Secara Teoritis

Setelah dilakukan penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan masukan untuk ilmu dan pengetahuan baru dalam bidang Teknik Sipil dan yang lebih khususnya dalam bidang perkerasan jalan. Selain itu juga diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan serta rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pokok bahasan perkerasan jalan.

## 2. Secara Praktik

Setelah dilaksanakan penelitian ini, diharapkan dapat menyelesaikan masalah di lapangan mengenai persoalan genangan air yang sering muncul ketika musim penghujan. Selain itu juga dapat digunakan untuk sarana pendaur ulangan sampah *styrofoam* yang kian banyak mencemari lingkungan. Kemudian diharapkan penelitian ini juga dapat memberikan inovasi terhadap perkuatan campuran aspal dengan karakteristik yang sesuai dengan standar Bina Marga.

## G. Keaslian Gagasan

Proyek Akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan *Styrofoam* pada Aspal *Porus* (AC-WC) Terhadap Karakteristik *Marshall*” dibuat dengan dapat dipastikan keasliannya, dimana belum pernah ada penelitian serupa yang diajukan pada instansi manapun. Untuk karya tulis atau penelitian yang terkait dan dicantumkan dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan dan referensi.