

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi pada jaman ini merupakan hal yang mendasar pada kehidupan manusia, hal tersebut disebabkan karena tingkat mobilisasi manusia yang tinggi dan kebutuhan yang terus meningkat, sehingga diperlukannya sarana dan prasarana yang memadai untuk mempermudah kehidupan manusia.

Jalan merupakan salah satu prasarana yang sangat dibutuhkan untuk menghubungkan antara suatu daerah. Pembangunan jalan memberikan perkembangan pada berbagai sektor, yaitu sektor ekonomi, politik, sosial budaya dan keamanan. Oleh karena itu pembangunan jalan harus dilakukan dengan baik untuk memberikan kenyamanan dan keamanan bagi masyarakat, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Indonesia memiliki kepadatan lalu lintas yang tinggi, hal tersebut disebabkan karena jumlah kendaraan di Indonesia mencapai 129.281.079 Unit (BPS, 2016). Kepadatan lalu lintas menimbulkan beban repetisi yang berlebih sehingga dapat terjadi kerusakan jalan. Penyebab lain terjadinya kerusakan jalan antara lain perubahan temperatur, kualitas bahan yang kurang baik, air, proses perencanaan yang kurang tepat, dan pekerjaan lapangan yang kurang baik. Kerusakan jalan dapat berupa retak (*cracking*), distorsi (*distorsion*), cacat permukaan (*desintegration*), pengausan (*polished aggregate*), kegemukan

(*bleeding/flushing*) dan penurunan pada bekas penanaman utilitas (Sukirman, 1993). Kerusakan jalan dapat diatasi dengan peningkatkan kualitas, peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan menambahkan zat adiktif, substitusi agregat dan mengganti *filler*.

Batu bara merupakan sumber energi pada pembangkit tenaga listrik atau bahan bakar industri. Pembakaran batu bara menghasilkan limbah yang berupa *fly ash* (abu terbang) dan *bottom ash* (abu dasar). Limbah yang tidak diolah dengan baik akan menimbulkan kerusakan lingkungan. Untuk itu maka perlu adanya pengolahan limbah menjadi bahan yang dapat digunakan. Salah satunya dengan menggunakan *bottom ash* sebagai bahan bangunan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santoso dan Roy (2003) yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *Bottom Ash* terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton”. Penelitian tersebut menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti agregat halus sebesar 10% hingga 100%. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa bahwa kadar 10% merupakan kadar yang paling mendekati untuk memenuhi parameter *Marshall*. Akan tetapi diperoleh nilai VITM yang melebihi batas yaitu sebesar 7,05% , Oleh sebab itu peneliti ingin mencoba menggunakan kadar $\leq 10\%$, sehingga peneliti memutuskan menggunakan kadar 5%,7,5%,dan 10%.

Sika fume merupakan zat adiktif yang terdiri dari silika fume yang berbentuk serbuk dan digunakan untuk meningkatkan stabilitas, *density*, dan *durability*. Berdasarkan penelitian oleh Hartono (2011) berjudul “Analisis Penambahan *Sika Fume* pada Campuran Aspal Beton (Laston)”. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan *sika fume* paling optimal pada kadar 1%, hal tersebut

berdasarkan perbandingan antara campuran *sika fume* 0% dan 1 % adalah stabilitas naik dari 887,61 kg menjadi 959,12 kg ; *Flow* naik dari 3,27mm menjadi 3,30 mm; VIM turun dari 3,85% menjadi 3,52% ; VMA turun dari 16,02% menjadi 13,49% ; VFB turun dari 75,94% menjadi 73,90% ; dan *Marshall quotient* naik dari 271,72 kg/mm menjadi 290,64 kg/mm. Dari hasil diperoleh adanya penurunan pada VMA, nilai VMA yang kecil dapat mengakitbatkan aspal yang menyelimuti permukaan agregat menjadi terbatas sehingga menghasilkan film aspal yang tipis. Film aspal yang tipis mengakibatkan ikatan aspal mudah lepas sehingga menyebabkan lapis perkerasan tidak lagi kedap air, oksidasi mudah terjadi dan lapis perkerasan menjadi rusak.

Penggunaan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus dan *sika fume* sebagai *filler* menjadi inovasi baru dalam perkerasan jalan. Inovasi tersebut diharapkan dapat memanfaatkan limbah batu bara dan meningkatkan kualitas mutu perkerasan jalan. Inovasi tersebut dapat digunakan apabila dapat memenuhi parameter *Marshall* yaitu stabilitas, kelelehan, *density*, rongga dalam campuran (VITM), rongga terisi campuran beraspal (VFWA), rongga dalam agregat (VMA), *Marshall quotient* (QM) dan kadar aspal optimum (KAO).

1.2 Rumusan Masalah

Kepadatan lalu lintas yang meningkat menyebabkan beban repetisi yang diterima ikut meningkat, sehingga jalan mudah rusak. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan kualitas dalam pembangunan jalan. Peningkatan kualitas dapat dilakukan dengan mengembangkan inovasi-inovasi baru dalam pembangunan. Salah satu inovasinya dengan menggunakan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus dan *sika fume* sebagai *filler*, sehingga diperoleh rumusan masalah:

1. Apakah penggunaan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus dan *sika fume* sebagai *filler* dapat menghasilkan lapis beton aspal yang berkualitas baik?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *bottom ash* sebagai substitusi agregat halus dan *sika fume* sebagai *filler* terhadap parameter *Marshall*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah dengan penggunaan *sika fume* sebagai *filler* dan *bottom ash* sebagai substitusi sebagian agregat halus dapat menghasilkan lapis beton aspal yang berkualitas baik.
2. Untuk mengetahui pengaruh *sika fume* sebagai *filler* dan *bottom ash* sebagai substitusi sebagian agregat halus pada laston AC-WC terhadap parameter *Marshall* yaitu :
 - a. Stabilitas
 - b. *Density* / kepadatan.
 - c. *Void in Mineral Aggregate (VMA)* / kadar rongga dalam agregat.

- d. *Void Filled with Asphalt* (VFWA) / kadar rongga terisi aspal.
- e. *Void in The Mix* (VITM) / kadar rongga terhadap campuran.
- f. *Flow* / kelelehan.
- g. *Marshall Quotient* (QM).
- h. Kadar Aspal Optimum.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada lapisan perkerasan *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC)
2. Aspal yang digunakan adalah aspal peneterasi 60/70
3. Agregat yang digunakan berasal dari Clereng.
4. *Bottom ash* yang digunakan berasal dari PT. Innagroup Textile Manufacture.
5. Variasi kadar *bottom ash* digunakan adalah 5%, 7,5%, dan 10%
6. Uji *Marshall* dilakukan di laboratorium PT. Perwita Karya.
7. Variasi kadar aspal yang digunakan adalah 5,5%, 6%, 6,5%, dan 7%.
8. Kadar penggunaan *filler sika fume* adalah 1%.
9. Standar yang digunakan adalah Spesifikasi Umum Bina Marga 2010.
10. Penelitian dilakukan hanya sebatas pengujian laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Merekomendasikan *bottom ash* sebagai pengganti agregat halus.
2. Merekomendasikan *sika fume* sebagai *filler* pada campuran aspal beton.
3. Memberikan solusi pengolahan limbah industri.
4. Memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan *bottom ash* dan *sika fume*

1.6 Keaslian Tugas Akhir

Beberapa penelitian sebelumnya yang sejenis dengan penelitian ini :

1. Santoso, I. dan Roy, S.K., 2003. Pengaruh Penggunaan *Bottom Ash* Terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton. Laporan Penelitian Universitas Kristen Petra, Surabaya.
2. Harun, I., 1997, *Pengaruh Bahan Tambah Sika Fume Terhadap Mutu Beton*, Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
3. Hartono, 2011. *Analisis Penambahan Sika fume pada Campuran Aspal Beton (Laston)*, *Undergraduate thesis*, Universitas Internasional Batam, Batam.
4. Satriono, A.C., 2006, Penggunaan pasir kuarsa sebagai pengganti agregat halus dan *sika fume* sebagai *filler* pada campuran HRS-B. Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Transportasi, Program Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk pengujian bahan dan Laboratorium PT. Perwita Karya untuk proses pengujian campuran aspal terhadap parameter *Marshall*.

