

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada waktu sekarang, di beberapa negara didunia, kendaraan darat (mobil) memegang peranan penting dalam mengangkut manusia ataupun barang. Di negara Amerika, setiap 2 orang mempunyai 1 mobil sehingga hampir 81% jumlah penduduknya mempunyai 1 mobil pada setiap keluarganya (*sumber Diklat Kuliah Jalan Raya Ir. Balya Umar, Msc, Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, 1997*).

Pada negara-negara berkembang seperti di Indonesia, dengan makin majunya perekonomian, maka semakin terlihat pula perkembangan kendaraan darat (mobil/motor). Hal ini dikarenakan, orang sudah memikirkan faktor efisiensi terutama dalam hal yang menyangkut perekonomian, perdagangan dan lain-lain.

Jalan raya sebagai prasarana transportasi darat sangat penting artinya untuk usaha peningkatan ekonomi daerah. Oleh sebab itu, diperlukan membangun jalan baru atau meningkatkan jalan yang telah ada agar bermutu baik untuk memberikan umur pelayanan kendaraan yang memadai.

Setiap tahunnya, pemerintah mengeluarkan dana yang besar untuk pembangunan, peningkatan dan pemeliharaan jaringan jalan. Sebagian besar dana tersebut digunakan untuk pembinaan perkerasan. Diantaranya adalah untuk pelaksanaan lapisan aspal yang merupakan item pekerjaan yang mahal.

Efektifitas dan efisiensi dana yang ditanamkan dalam bentuk perkerasan aspal antara lain bergantung pada ketepatan campuran aspal yang digunakan dengan kondisi iklim tropis di Indonesia. Dua jenis kerusakan dominan yang dialami lapis campuran aspal pada iklim tropik adalah retak-retak dan deformasi permanen. Kedua jenis kerusakan ini harus mendapatkan perhatian dalam pemilihan dan perencanaan campuran aspal untuk mendapatkan perkerasan yang awet.

Pembuatan jalan di Indonesia berupa pengaspalan umumnya mengalami kerusakan permukaan dalam waktu 3–5 tahun seperti dua jenis kerusakan dominan yang disebutkan di atas. Ini dapat diakibatkan oleh faktor lain yakni faktor pengerasan lapisan *film asphalt (bituminous film)*, kurangnya kadar aspal atau pengelupasan aspal, seperti yang disebut dalam *Asphalt Plant Manual for field super vision and inspection* : IBRD-HSL. No. : 3133 IND; Desember 1993, sebagai berikut : “*Indonesian Pavements Desintegrate Within 3-5 years. This desintregation, or decomposition of the surface, may by the result or hardening, of the bituminous film, “Insufficient bitumen, or stripping of the bitumen”.*

Perlu diketahui bahwa bahan/material penyusun lapis perkerasan suatu jalan tidak ditujukan hanya pada kualitas campuran aspal saja melainkan diperhatikan juga pemilihan kualitas bahan/material pada campuran aspal tersebut.

Daerah Istimewa Yogyakarta ditinjau dari letak geografisnya, memiliki keuntungan besar dalam pemilihan bahan/material campuran karena wilayahnya

memiliki sumber daya alam (material) yang cukup seperti diantaranya batuan, pasir dan lain-lain.

Pasir adalah salah satu bahan utama untuk membuat konstruksi lapis keras jalan raya. Oleh karena itu, untuk membangun atau meningkatkan prasarana fisik jalan raya memakan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan daerah-daerah lain yang tidak memiliki sumber-sumber material yang cukup.

Kualitas pasir diberbagai tempat sumber material di Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki karakteristik dan kualitas yang berbeda. Sebagai contoh, pasir dari sumber material “Kali Progo” memiliki distribusi ukuran butirnya bagus. Pasir dari sumber material “Kali Progo” dan “Kali Krasak” paling sering digunakan untuk bahan bangunan seperti gedung, konstruksi jalan maupun yang lainnya dibandingkan pasir dari “Turgo Merapi”, pasir dari “Kali Opak” dan pasir dari “Kali Siluk”, yang memiliki karakteristik dan kualitas berbeda. Dari berbagai contoh di atas merupakan sumber material berupa agregat halus (pasir) yang sering digunakan untuk bahan bangunan gedung, konstruksi jalan dan kebutuhan lainnya.

Meninjau pustaka di atas terutama mengenai pasir, maka dengan berbagai pertimbangan penulis berkeinginan untuk mengadakan penelitian dengan agregat yang sama yaitu pasir dari sumber material “Kali Buntung” yang terdapat di Ngelempong, Sariharjo, Sleman Yogyakarta.

Pengujian di laboratorium telah dilakukan juga pada beberapa jenis pasir yakni pasir dari “Kali Oyo” Wonosari, pasir dari “Kali Tiban” Kali Bayem Sonopakis Kasihan Bantul, dan pasir dari “Kali Cibuntang” Bantarsari

Tasikmalaya. Jenis-jenis pasir yang disebutkan diatas mempunyai deposit yang cukup besar untuk digunakan sebagai bahan bangunan maupun konstruksi jalan namun harus memenuhi syarat dari karakteristik sebagai agregat halus yang telah disyaratkan pada peraturan Bina Marga Tahun 1987. Hasil pengujian laboratorium oleh penulis pada beberapa pasir yang disebutkan diatas menyimpulkan bahwa pasir dari “*Kali Oyo*” dan pasir dari “*Kali Tiban*” tidak memenuhi karakteristik agregat halus yangmana telah disyaratkan. Sedangkan pasir dari “*Kali Buntung*” dan “*Kali Cibuntang*” memenuhi persyaratan karakteristik sebagai agregat halus. Pertimbangan-pertimbangan yang menitikberatkan pada efisiensi jarak dan keefektifan penelitian laboratorium yang dilakukan, maka penulis mengambil jenis pasir dari “*Kali Buntung*” sebagai material agregat halus yang akan diteliti di laboratorium Jalan Raya UII Yogyakarta sebagai bahan penelitian tugas akhir penulis. Selanjutnya, hasil yang telah didapat berdasarkan persyaratan agregat halus dari beberapa jenis pasir diatas dapat dilihat pada Tabel 2.6.6 pada bab Tinjauan Pustaka.

Penelitian pada agregat halus tersebut bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perilaku pasir tersebut terhadap konstruksi perkerasan jalan jenis *Hot Rolled Sheet Wearing Coarse* atau lebih dikenal dengan nama *HRS-WC*.

Diharapkan penelitian ini akan menghasilkan campuran aspal beton yang bermutu tinggi dengan cara pelaksanaan yang sama dengan pelaksanaan campuran beton aspal jenis lainnya.

Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi pertimbangan pada saat membuat "*Mix Design HRS-WC*" dan menentukan *Job Mix Formula* yang lainnya dalam membuat konstruksi lapis permukaan jalan raya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian guna mencari alternatif baru bagi penyediaan bahan perkerasan jalan, penelitian dengan pasir dari Kali Buntung Ngelempung Sariharjo Sleman Yogyakarta sebagai salah satu alternatif untuk memecahkan masalah tersebut di atas.

Dengan penelitian pasir tersebut untuk konstruksi perkerasan aspal beton jenis *HRS-WC* diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pada campuran aspal beton, sehingga dapat digunakan untuk pembangunan jalan raya.

1.3 Tujuan Penelitian

Pemanfaatan pasir untuk campuran *HRS-WC* bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh dari agregat halus (pasir) tersebut sebagai campuran aspal beton ditinjau dari sifat-sifat *Marshall*nya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan *mix design* baru dari formulasi *HRS-WC* dengan agregat halus pasir "Kali Buntung".

2. Mendapatkan pengetahuan dari perilaku pasir tersebut dan karakteristik *HRS-WC*.
3. Menambah perbendaharaan bahan campuran aspal beton.

1.5 Batasan Masalah

Parameter yang akan digunakan untuk penelitian ini sebagai batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Aspal yang digunakan produk PT. Pertamina dengan angka penetrasi 60 – 70 (AC pen 60/70).
2. Agregat
 - a. Agregat kasar diambil dari sumber material Kulon Progo yang telah dipecah dengan mesin pemecah batu (*stone crusher*) dengan ukuran agregat maksimum 19.10 mm/ $\frac{3}{4}$ ".
 - b. Agregat halus (pasir) diambil dari sumber material "Kali Buntung" Ngelempong Sariharjo Sleman Yogyakarta.
 - c. Agregat pengisi (*Filler*) Abu Batu hasil dari proses penyaringan pasir dari kali buntung serta produk pabrik filler super mill (Wonosari Gunung Kidul).
3. Sifat-sifat campuran Marshall yang dicari :
 - a. *Density* (Kepadatan) dalam gr/cc,
 - b. VFWA (*Void Filled With Asphalt* = % rongga terisi aspal) dalam %,
 - c. VITM (*Void In The Mix* = % rongga terhadap campuran)%

- d. Stabilitas (ketahanan) dalam Kg
 - e. *Flow* (kelelehan) dalam mm
 - f. *Marshall Quotient* (hasil bagi stabilitas dan flow) dalam Kg/mm
4. Karakteristik perkerasan yang dipakai adalah spesifikasi *Hot Rolled Sheet Wearing Course* atau *HRS-WC*.
 5. Sistem atau metode pemeriksaan dengan cara *Marshall Test*.
 6. Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Teknik Sipil Jl. Kaliurang Km. 14,4 Yogyakarta.

1.6 Keaslian Penelitian

Berdasarkan literatur yang pernah dilakukan bahwa *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC) merupakan formulasi baru dari jenis *LATASTON* hasil pengembangan dari *Hot Rolled Sheet* (HRS) dengan bahan agregat halus dari “Kali Buntung” Ngelemping Sariharjo Sleman Yogyakarta yang merupakan penelitian pertama dilakukan, sehingga peneliti menganggap bahwa penelitian ini asli.

1.7 Penelitian Terdahulu Perkerasan Jalan Jenis HRS-WC (Hot Rolled Sheet Wearing Course)

1. **Kurnia Hartanty**, (2004), *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*, mengkaji Penggunaan Aspal Modifikasi dengan 3% Serat Limbah Plastik Ember (Jenis High Density PolyEtylene/HDPE) pada Campuran HRS-WC.

Penelitian dilakukan dengan cara memodifikasi aspal dengan serat ember plastik sebanyak 3% dari berat aspalnya. Variasi kadar aspla yang digunakan adalah 6.5% sampai dengan 9% dengan interval 0.5% kemudian diuji dengan alat uji *Marshall*, ITS (*Indirect Tensile Strength*) dan *Cantabro* untuk mendapatkan nilai *Marshall*, kuat tarik dan *partikel loss*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serta limbah plastik ember dalam aspal terhadap campuran HRS WC mampu memperbaiki kinerja campuran. Karakteristik *Marshall* yang dihasilkan antara lain nilai stabilitas yang diperoleh adalah 1701 kg, meningkat sebesar 19.6% dari kontrol (14221.1 kg). nilai *flow* yang diperoleh adalah 3.4mm, meningkat 6.25%, terhadap kontrol (3.2 mm). nilai *Marshall Quotient* (MQ) sebesar 495.3 kg/mm, meingkat 10.5% dari kontrol (448.1 kg/mm). Perendaman untuk 24 jam mempunyai nilai RMS sebesar 67.8%. nilai *Indirect Tensile Strength* (ITS) hasil pengujian sebesar 1089.5 kPa, naik sebesar 7.1% dari kontrol (1017.2 kPa). Hasil pengujian *Cantabro* pada 300 putaran memiliki nilai *particle loss* sebesar 2.6%. Hal ini menunjukkan campuran yang menggunakan aspal modifikasi HDPE 3% tahan terhadap abrasi, namun tidak tahan terhadap beban *impact* yang terjadi karena nilai RMS setelah *Cantabro* hanya sebesar 56.3%. Hasil pengujian *Recycling* diperoleh

kesimpulan bahwa campuran dengan aspal modifikasi HDPE 3% dapat didaur ulang (*recyclable*).

2. **Gunawan Suntoro**, (2004), *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*, mengkaji Pengaruh Kehadiran Air pada Campuran HRS-WC dengan Aspal Modifikasi Serat Limbah Plastik Ember (Jenis High Density PolyEtylene/HDPE) di tinjau dari Karakteristik ITS dengan Pengaruh Impact.

Penelitian dilakukan dengan memodifikasi aspal AC 60/70 dengan serat limbah ember plastik jenis HDPE. Variasi kadar HDPE adalah 1%, 3% dan 5% dari berat aspalnya. Kadar aspal modifikasi optimum yang digunakan untuk HDPE 1% sebanyak 7.1%; HDPE 3% sebanyak 7.0% dan HDPE 5% sebanyak 6.9%. Benda uji di *vacuum* dan direndam terlebih dahulu dalam waterbath. Perendaman dilakukan selama 30 menit (*dry condition*), 24, 28, 72, dan 96 jam (*wet conditon*). Campuran HRS WC dengan aspal modifikasi diuji dengan metode *Cantabro* dan ITS untuk mendapatkan prosentase *particle loss*, *Particle Loss Index (PLI)*, nilai ITS dan *Durability Index (DI)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kehadiran air pada campuran HRS WC dengan aspal modifikasi memberikan pengaruh disintegrasi akibat *impact* dan ITS. Penambahan kadar HDPE pada campuran akan menurunkan nilai prosentase kehilangan berat. Benda uji *dry condition* (HDPE 1%, 3% dan 5%) diperoleh prosentase kehilangan

berat setelah putaran 300 yaitu berturut-turut sebesar 3.1%; 2.5% dan 2.2%. Nilai TSR untuk setiap benda uji menurun setelah perendaman 24, 48, 72 dan 96 jam menurun tidak terlalu drastis (cenderung stabil) yaitu berturut-turut sebesar 97.8%; 92.5%; 81.9% dan 78.7%, sedangkan untuk benda uji dengan HDPE 1% dan 3% penurunan nilai TSR setelah perendaman 24, 48, 72 dan 96 jam untuk benda uji dengan HDPE 1% adalah 93.1%; 66.6%; 62.8% dan 61.2%. Campuran dengan HDPE 3% sebesar 99.2% sebesar 99.2%; 66.6%; 65.6% dan 64.5%.

3. **Mardeni**, (2004), *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*, Pengaruh Aspal Modifikasi dengan 5% Serat Limbah Plastik Ember (Jenis High Density PolyEtylene/HDPE) pada Campuran HRS Wearing Course.

Penelitian dilakukan dengan cara memodifikasi aspal dengan serat limbah plastik ember jenis HDPE sebanyak 5% dari berat aspalnya. Variasi kadar aspal yang digunakan yaitu 6.5%, 7%, 7.5%, 8%, 8.5% dan 9% dengan interval 0.5% kemudian diuji dengan alat uji *Marshall*, *Indirect Tensile Strength* (ITS), dan *Cantabro* untuk mendapatkan nilai *Marshall*, *TSR* (*Tensile Strength Ratio*), dan *particle loss*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi aspal pada campuran HRS WC mampu memperbaiki kinerja lapis perkerasan. Karakteristik *Marshall* yang dihasilkan antara lain nilai stabilitas yang diperoleh sebesar 1944.5 kg, meningkat 36.74% dari HDPE 0% (1422.1 kg). Nilai flow