

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan dan pertumbuhan penduduk sangat pesat. Seiring dengan hal tersebut mengakibatkan peningkatan mobilitas penduduk sehingga muncul banyak kendaraan-kendaraan berat yang melintas di jalan raya. Salah satu prasarana transportasi adalah jalan yang merupakan kebutuhan pokok dalam kegiatan masyarakat. Dengan melihat peningkatan mobilitas penduduk yang sangat tinggi dewasa ini maka diperlukan peningkatan baik kuantitas maupun kualitas jalan yang memenuhi kebutuhan masyarakat. Transportasi merupakan faktor yang sangat menentukan dalam pertumbuhan ekonomi. Salah satu jenis transportasi adalah transportasi darat, dimana transportasi darat yang paling berperan adalah jalan raya. Jalan raya sebagai sarana transportasi memegang peranan yang sangat penting bagi pengembangan suatu daerah. Jalan raya juga untuk mendukung keberhasilan pembangunan daerah itu sendiri.

Indonesia sebagai negara yang sedang berkembang, dalam rangka meningkatkan penyediaan transportasi darat, jalan merupakan prasarana Penting yang harus diperhatikan dalam pembangunan maupun pemeliharaan. Dalam proses pemeliharaan, kerusakan jalan kadang terjadi lebih dini dari masa pelayanan yang disebabkan oleh adanya banyak faktor, antara lain faktor manusia dan faktor alam. Faktor – faktor alam yang dapat mempengaruhi mutu perkerasan

jalan diantaranya air, perubahan suhu, cuaca dan temperatur udara. Indonesia yang mempunyai iklim tropis, banyak sekali masalah baik tidaknya mutu dan keawetan jalan yang diakibatkan pengaruh alam terutama air, baik itu air yang berasal dari air hujan maupun sistem drainase jalan. Karena dengan terhindarnya konstruksi jalan dari pengaruh air diharapkan umur konstruksi jalan akan dapat bertahan lebih lama.

Di Indonesia sendiri campuran beraspal panas untuk perkerasan lentur dirancang menggunakan metode *Marshall*. Perencanaan *Marshall* tersebut menetapkan untuk kondisi lalu lintas berat pemadatan benda uji sebanyak 2x75 tumbukan dengan batas rongga campuran antara 3,5-5,5 % (Wijoyo, 2006), namun metode ini belum cukup untuk menjamin kinerja campuran beraspal yang digunakan untuk lalu lintas berat/tinggi dan padat dengan suhu tinggi. Hasil pengujian pengendalian mutu menunjukkan bahwa kesesuaian parameter kontrol di lapangan seringkali tidak terpenuhi untuk mencapai persyaratan dalam spesifikasi, selain itu rongga dalam campuran setelah dilalui lalu lintas dalam beberapa tahun mencapai kurang dari 1 % yang memungkinkan terjadinya perubahan bentuk plastis. Kondisi ini sulit untuk menjamin campuran yang tahan terhadap kerusakan berbentuk alur plastis sehingga kinerja perkerasan jalan tidak tercapai.

Keterbatasan metode *Marshall* adalah ketergantungannya terhadap kepadatan yang baik setelah dilalui kendaraan untuk mencapai rongga udara yang disyaratkan, oleh karena itu untuk kondisi seperti di atas maka metode *Marshall* dengan 2x75 tumbukan sudah tidak sesuai lagi.

Pada dasarnya metode *Marshall* masih dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan secara volumetrik, tetapi untuk menambah kesempurnaan dalam prosedur perencanaan campuran maka ditentukan pengujian tambahan, yaitu pemadatan ultimit pada benda uji sampai mencapai kepadatan mutlak (*Refusal Density*). Pemadatan contoh uji harus dilakukan dengan jumlah tumbukan yang berlebih (2x400 tumbukan) sebagai simulasi adanya pemadatan oleh lalu lintas, sampai benda uji tidak bertambah padat lagi. Kepadatan yang mutlak ini berguna untuk menjamin bahwa dengan pendekatan adanya pemadatan oleh lalu lintas setelah beberapa tahun umur rencana maka diharapkan lapis permukaan tidak akan mengalami perubahan bentuk plastis (*plastic deformation*), dan apabila diterapkan pengujian ini akan menghasilkan peningkatan kinerja pada perkerasan jalan beraspal.

Suatu struktural jalan raya terbagi menjadi beberapa lapis konstruksi yaitu *Sub Grade* sebagai lapisan tanah dasar, *Sub Base Course* sebagai lapis pondasi bawah, *Base Course* sebagai lapis pondasi atas, dan *Surface Course* sebagai lapis permukaan. Lapis permukaan tersebut harus dibuat sedemikian rupa sehingga akan menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas tinggi dan tahan lama. Konstruksi ini dibuat dari campuran bahan batu pecah, pasir alam dan bahan pengikat aspal.

Salah satu faktor keberhasilan dalam pembangunan jalan adalah tersedianya bahan konstruksi jalan yang memenuhi syarat spesifikasi teknis. Sumber (*quarry*) material di sekitar proyek jalan akan sangat membantu menurunkan biaya konstruksi, namun demikian kondisi ini tidak selalu ditemui

dalam setiap proyek. Sering ditemui kendala bahwa letak sumber material demikian jauhnya atau sering terjadi material yang dibutuhkan tidak sesuai sehingga mengakibatkan pembengkakan biaya transportasi akibat mendatangkan material dari luar lokasi proyek. Bahan konstruksi jalan untuk campuran jalan yang dimaksud adalah agregat. Agregat yang digunakan dapat berupa agregat alam dan agregat buatan. Agregat alam bisa didapatkan langsung dari lingkungan sekitar misalnya dari sungai, yang terdiri dari pasir dan kerikil alam, sedangkan agregat buatan dihasilkan dari olahan manusia.

Dalam mendapatkan suatu campuran aspal beton yang memenuhi syarat, maka harus menurut aturan dan proporsi tertentu sesuai dengan spesifikasi. Campuran aspal beton terdiri dari berbagai ukuran agregat, termasuk bahan pengisi (*filler*). Fungsinya *filler* adalah untuk saling mengikat diantara agregat agar membentuk suatu kesatuan yang kokoh dan solid yang kemudian diikat oleh aspal sesuai proporsi.

Bahan *filler* atau disebut juga bahan *sub-standard* yang didefinisikan sebagai bahan alam, bahan olahan atau bahan-bahan buangan yang umumnya jarang dipakai, dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk digunakan sebagai bahan material yang berdaya guna. Bahan *sub-standard* dengan rekayasa teknologi dapat dipertimbangkan sebagai bahan konstruksi perkerasan dalam campuran aspal (Kurniadji dan Yamin, 2000). Keuntungan penggunaan bahan *sub-standard* adalah sebagai berikut :

- a) membantu mengatasi problem tentang kebutuhan bahan,
- b) menekan biaya konstruksi pada suatu daerah yang kekurangan bahan standar,

c) mengatasi problem lingkungan khususnya dalam pemanfaatan bahan buangan.

Salah satu bahan *sub-standart* adalah pasir besi. Pasir besi sebagai bahan tambang memberikan peluang alternatif dalam penggunaannya sebagai material penyusun material aspal. Keberadaan pasir besi sebagai bahan tambang yang banyak dijumpai di wilayah Indonesia antara lain di pesisir Selatan Pulau Jawa serta di beberapa daerah Pulau Kalimantan, Sulawesi dan Papua, yang selama ini hanya digunakan sebagai bahan utama industri produksi semen dan sebagian untuk industri pengolahan logam. Hal ini disebabkan kebutuhan terbesar akan pasir besi adalah dari pabrik semen. Peranan pasir besi dalam proses produksi semen adalah sebagai pengatur suhu saat terbentuknya klinker semen (Tjokrodimuljo,1996).

Stabilitas maksimum dalam suatu campuran aspal beton akan didapatkan dengan memberikan kadar aspal tertentu (Kadar Aspal Optimum/KAO). Dalam pengujian ini, peneliti mencoba mencari alternatif material alam pasir besi (*iron sand*) sebagai bahan campuran aspal beton. Pasir besi merupakan bahan mineral yang mengandung unsur besi, titanium dan unsur lainnya. Campuran aspal beton yang akan digunakan adalah modifikasi dari metode *Superpave* (1987), yaitu Laston Lapis Aus atau *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC). Gradasi yang dipakai dalam campuran AC-WC ini adalah gradasi menerus dengan ukuran maksimum agregat campuran adalah 25,4 mm.

Dalam penelitian ini juga akan digunakan *filler* semen sebagai pembanding filler pasir besi. Pemilihan semen sebagai pembanding *filler* pasir besi dikarenakan, berat jenis antara pasir besi dan semen yang nilainya mendekati

sama. Dalam penelitian sebelumnya diketahui bahwa, *filler* semen dalam Campuran Laston Lapis Aus AC-WC telah memberikan hasil yang cukup baik dilihat dari nilai stabilitas dan durabilitasnya (Wijoyo, 2006).

1.2 Tujuan Penelitian

1.2.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan penggunaan filler pasir besi dan semen pada campuran Laston Lapis Aus AC-WC terhadap sifat-sifat *marshall*, sifat durabilitas dan *permeabilitas*.

1.2.2 Tujuan Khusus

- a) Mengevaluasi penggunaan spesifikasi gradasi agregat gabungan tahun 2010.
- b) Mengetahui nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) pada penggunaan *filler* pasir besi untuk Campuran Laston Lapis Aus AC-WC.
- c) Mengetahui sifat-sifat *marshall* akibat variasi penggunaan *filler* pasir besi dan semen untuk Campuran Laston Lapis Aus AC-WC dengan variasi tumbukan : 2 x 75 tumbukan dan 2 x 400 tumbukan.
- d) Mengetahui pengaruh variasi lama perendaman air hujan terhadap indeks penurunan stabilitas dan durabilitas dari campuran Laston Lapis Aus AC-WC dengan *filler* pasir besi dan semen.
- e) Mengetahui nilai *permeabilitas* campuran AC-WC, sehingga bisa memperkirakan tingkat kekuatan struktural dan nilai keawetannya.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan pemahaman tentang pengaruh penggunaan pasir besi sebagai bahan pengisi (*filler*) pada campuran *Laston Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)* dalam batas sifat-sifat *Marshall* akibat variasi tumbukan, antara metode *Marshall Standart* (2x75 tumbukan) dengan metode *Marshall Refusal Density* (2x400 tumbukan). Manfaat lain dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perendaman terhadap sifat-sifat *Marshall* dan durabilitas dari campuran Laston Lapis Aus (*AC-WC*) dengan *filler* pasir besi. Selain itu juga dilakukan pengujian *permeabilitas* campuran AC-WC dengan dua jenis *filler*. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan dan menambah wawasan bahwa penggunaan bahan alternatif *filler* pasir besi dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran aspal panas.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini untuk mengkaji seberapa besar pengaruh pemakaian *filler* pasir besi terhadap campuran aspal, ada pun batasan masalahnya sebagai berikut ini :

1. Nilai karakteristik yang akan diperiksa dari campuran Laston Lapis Aus (*AC-WC*) dengan *filler* pasir besi adalah terhadap sifat-sifat *Marshall*, yaitu Stabilitas, *Density*, *Flow*, *VIM (Void In the Mix)*, *VFB (Void Fill with Bitumen)*, *VMA (Void Mix Aggregate)* dan *Marshall Quotient*.
2. Penelitian yang akan dilakukan dibatasi hanya pada pengujian di dalam laboratorium saja, yaitu dilakukan di Laboratorium Transportasi Fakultas Sains dan Teknik, Program Studi Teknik Sipil Universitas Jenderal

Soedirman, Purbalingga dan Laboratorium Magister Sistem Teknik Transportasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

3. Pengujian karakteristik campuran aspal hanya terbatas pada pengujian sifat-sifat *Marshall* akibat variasi tumbukan antara metode *Marshall Standart* (2x75 tumbukan) dengan metode *Marshall Refusal Density* (2x400 tumbukan).
4. Peneliti tidak menguji reaksi kimia yang terjadi pada campuran Laston Lapis Aus ini.
5. Dalam pengujian untuk Kadar Aspal Optimum (KAO) dengan variasi perkiraan kadar aspal optimum, yaitu : -1,0; -0,5, Pb, +0,5, +1,0.
6. Tidak juga dibahas aspek-aspek ekonomis yang ada.
7. Menggunakan *filler* pasir besi dalam menentukan nilai Kadar Aspal Optimum (KAO).
8. Kombinasi *filler* yang dipakai dalam penelitian adalah 100 % pasir besi dan 100 % semen.
9. Pengujian *permeabilitas* dengan variasi dua jenis *filler*, yaitu pasir besi (100%) dan semen (100%) dalam kondisi *dry* dan *soaked*.

1.5 Bahan dan Material

Bahan dan material yang digunakan berasal dari daerah di sekitar Banyumas. Dalam penelitian ini bahan dan material yang digunakan adalah :

1. Aspal, digunakan produk dari PT. SAMBAS WIJAYA Purbalingga, dengan penetrasi 60/ 70.
2. Agregat halus, diambil dari PT. SAMBAS WIJAYA Purbalingga, Banyumas.

3. Agregat kasar, juga diambil dari PT. SAMBAS WIJAYA Purbalingga, Banyumas. Agregat kasar dan agregat halus berasal dari sungai Klawing Purbalingga.
4. Bahan *filler* yang menjadi obyek penelitian adalah pasir besi yang diambil dari daerah Adipala, Cilacap (PT. Pasir Besi Indonesia).
5. Untuk pengujian durabilitas, menggunakan air hujan di sekitar tempat pengujian, yaitu Purbalingga dan sekitarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tesis harus memenuhi aturan sistematika penulisan dan memenuhi kaidah penulisan yang biasa digunakan dalam penulisan Karya Ilmiah agar materi yang ingin disampaikan dapat dipahami dengan mudah. Sesuai dengan petunjuk mengenai penyusunan Tesis, maka penulisan Tesis yang dilakukan terdiri atas enam bab, yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil pengujian material, analisa data dan pembahasan serta kesimpulan dan saran.

a. Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi permasalahan yang hendak dibahas, termasuk latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat serta batasan masalah.

b. Bab II : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan dari penelitian, serta syarat-syarat untuk melaksanakan penelitian. Dalam bab ini hasil tinjauan pustaka dikemukakan secara sistematis dan kronologis.

c. Bab III : Metode Penelitian

Bab ini diuraikan mengenai tahapan dan cara penelitian serta bahasan tentang pelaksanaan penelitian. Bab ini berisi uraian tentang data dan metode yang akan digunakan dalam penelitian maupun penyelidikan serta hipotesa yang diajukan dan ingin diuji.

d. Bab IV : Hasil Pengujian Material

Bab ini berisi tentang hasil-hasil pengujian terhadap material serta pembahasannya. Hasil ditampilkan dalam bentuk tabel, gambar, grafik dengan keterangan atau judul yang jelas. Pengujian dapat dilanjutkan apabila pengujian material pada bab ini telah memenuhi persyaratan yang dijadikan acuan.

e. Bab V : Analisa Data dan Pembahasan

Bab ini membahas tentang hasil penelitian dan juga berisi tentang analisa dari hasil penelitian dengan disertai pembahasannya. Hasil yang ditampilkan berupa gambar, grafik, dan tabel dengan judul serta keterangan yang jelas. Hasil yang ditulis dalam kesimpulan harus terlebih dahulu muncul dalam bagian pembahasan ini. Bab ini merupakan bagian terpenting dari keseluruhan penelitian.

f. Bab VI : Kesimpulan Dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan-kesimpulan terutama setelah dilakukan analisa dan pembahasan. Kesimpulan dinyatakan secara khusus dan menjawab semua permasalahan yang diteliti atau diamati. Kesimpulan merupakan rangkuman hasil-hasil yang berasal dari bab pembahasan secara rinci. Kemudian dalam bab ini juga berisi mengenai saran atau rekomendasi yang didasarkan pada hasil penelitian dan penilaian menurut pendapat serta pemikiran peneliti.