

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejak awal kehidupan umat manusia, transportasi khususnya transportasi darat telah menjadi aspek utama dalam kehidupan manusia. Komunikasi dan perdagangan tidak akan mungkin terjadi tanpanya. Untuk tujuan ini, ribuan kilometer jalan telah dibangun di seluruh dunia. Indonesia, negara dengan total luas tanah 1.905 juta km<sup>2</sup> dan penduduk 260.000.000 jiwa (perkiraan tahun 2019), memiliki panjang jalan 484.185 km yang terdiri dari jalan Nasional 47.535 km, jalan Provinsi 46.486, jalan kabupaten 346.299 km, jalan kota 42.916 km, dan jalan tol 949 km [1].

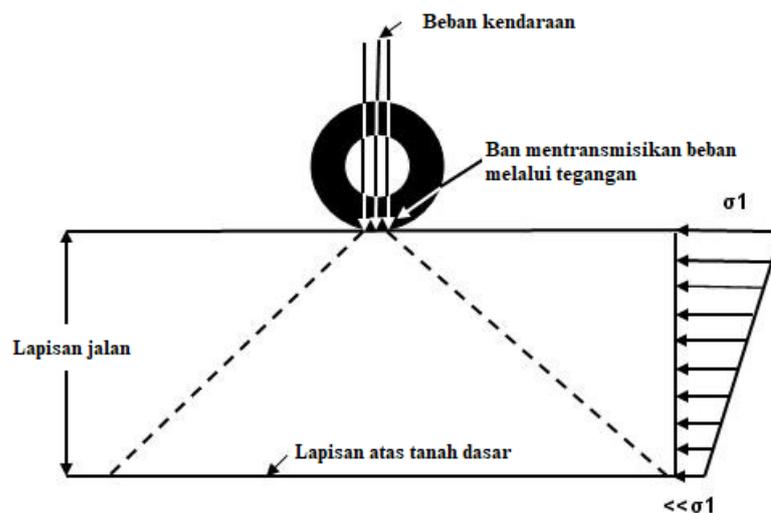
Berawal dari perkerasan jalan yang dibangun di Pulau Kreta selama periode Minoian (2600 - 1150 SM) umat manusia terus mengembangkan pembangunan jalan. Konstruksi jalan kuno yang terkenal dibangun oleh orang Romawi. Perlu dicatat bahwa perkerasan ini dirancang dengan sangat baik. Dari hari-hari awal Kekaisaran Romawi hingga sistem jalan raya antarnegara bagian di Amerika Serikat, jaringan jalan raya serta konstruksi jalan raya telah dikembangkan. Bahan yang digunakan untuk konstruksi jalan raya telah berkembang seiring waktu.

Dalam perkembangannya, perkerasan jalan secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu perkerasan lentur dan perkerasan kaku. Dari kedua jenis perkerasan jalan raya tersebut, perkerasan lentur adalah yang paling banyak digunakan di dunia saat ini. Di Indonesia misalnya, dari panjang jalan 94.021 km, 85.710 km atau 91,16% merupakan jalan perkerasan lentur, dan jalan yang dibangun dengan perkerasan kaku 949 km yang kebanyakan jalan tol yang baru dibangun pada 4 tahun terakhir ini. [1]. Di Amerika Serikat pada tahun 2001 ada sekitar 2,5 juta mil jalan beraspal dimana 94% di antaranya adalah permukaan aspal [2]. Gambar 1.1 menunjukkan struktur dasar perkerasan lentur.



Gambar 1.1. Struktur dasar lapis perkerasan jalan lentur

Pada kebanyakan perkerasan aspal, kekakuan pada setiap lapisan lebih besar dari pada lapisan di bawahnya dan lebih sedikit dari pada lapisan di atasnya. Hal ini dapat dipahami dari distribusi beban (Gambar 1.2) di mana tegangan pada lapisan permukaan lebih tinggi dari pada lapisan di bawahnya.



Gambar 1.2. Distribusi beban pada perkerasan lentur

Lapisan permukaan harus menahan tekanan maksimum dan menanggung perubahan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, lapisan permukaan ini biasanya

terdiri dari bahan 'terbaik' dan paling mahal. Selain itu, lapisan ini selalu 'terikat', yaitu dicampur dengan 'pengikat', dalam hal ini aspal atau bitumen, untuk mencegah material terurai saat dilewati lalu lintas, serta untuk memberikan permukaan yang padat untuk mencegah masuknya air. Oleh karena itu, lapisan permukaan memiliki dua komponen utama, aspal dan agregat.

Kinerja perkerasan jalan aspal terutama perkerasan lentur dipengaruhi oleh sifat-sifat aspal, karena aspal adalah bahan yang dapat terdeformasi [2]. Pada suhu tinggi (lebih dari 60<sup>0</sup>C), aspal menunjukkan sifat viskoelastik. Perkerasan yang terbuat dari aspal dapat menunjukkan ketidak-nyamanan saat terkena suhu tinggi. Pada suhu tinggi, terjadi deformasi permanen atau alur roda dan mengarah ke arah lateral. Hal ini disebabkan oleh aliran kental dari matriks aspal dalam campuran perkerasan jalan, yang menahan regangan yang diinduksi oleh lalu lintas. Di sisi lain, aspal akan rapuh pada suhu rendah dan akan terjadi retakan pada perkerasan. Oleh karena itu, kinerja perkerasan sangat terkait dengan sifat reologi aspal, yang dapat ditingkatkan dengan modifikasi aspal minyak.

Aspal menerima berbagai macam beban dan kondisi cuaca; akan tetapi, tidak memiliki sifat teknik yang baik, karena menjadi lembek di lingkungan yang panas dan rapuh dalam cuaca dingin. Untuk mencegah terjadinya kerusakan perkerasan, maka penting untuk dilakukan perkuatan aspal untuk memperbaiki sifat mekaniknya. Aspal yang dimodifikasi dengan aditif untuk memperkuat sifat mekanik aspal telah dipraktekkan dalam berbagai bentuk selama lebih dari 150 tahun, tetapi selalu ada kemuan baru untuk memodifikasiukasinya. Kebangkitan kemuan ini terutama dapat dikaitkan dengan faktor-faktor berikut [3, 4].

(1) Meningkatnya permintaan perkerasan beraspal. Volume lalu lintas, dan beban lalu lintas, serta tekanan ban telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir yang menyebabkan kerusakan prematur jalan perkerasan beraspal.

(2) Spesifikasi pengikat baru yang direkomendasikan oleh Program Penelitian Jalan Raya Strategis (Strategic Haghway Research Propgram) pada bulan Maret 1993 mensyaratkan bahan pengikat aspal untuk memenuhi persyaratan kekakuan pada suhu layanan perkerasan jalan tinggi dan juga rendah. Sebagian besar aspal

dasar tidak memenuhi persyaratan ini di daerah dengan kondisi iklim ekstrim dan oleh karena itu diperlukan modifikasi.

(3) Tekanan lingkungan dan ekonomi untuk membuang beberapa bahan limbah dan produk samping industri sebagai aditif di camouran aspal panas.

(4) Kemauan badan publik untuk membayar biaya awal yang lebih tinggi untuk perkerasan dengan masa pakai lebih lama atau yang akan mengurangi risiko bahaya dini (kegagalan).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini, adalah:

1. Berapa nilai Penetrasi, titik lembek dan Penetrasi Indeks (PI) campuran aspal minyak dengan Batuan Alam Aspal Buton (dalam laporan Tugas Akhir ini selanjutnya disingkat ASBUTON) ?
2. Bagaimana perbandingan dari hasil tes antara aspal minyak dasar dan campuran aspal minyak dengan ASBUTON ?
3. Berapa hasil uji Marshall campuran aspal minyak dengan ASBUTON sebagai bahan pengikat ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dari uraian di atas jelaslah bahwa aspal harus dimodifikasi untuk memperbaiki sifat reologinya atau agar tahan digunakan dalam suhu tinggi maupun rendah ( di bawah  $0^{\circ}\text{C}$  ). Untuk itu penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui kekuatan aspal beton yang menggunakan campuran aspal minyak dengan ASBUTON sebagai bahan pengikat.
- b. Mengevaluasi kelayakan penggunaan ASBUTON sebagai bahan modifikasi aspal.

## **1.4 Ruang Lingkup Studi**

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini diawali dengan tinjauan pustaka atas informasi yang berkaitan dengan hubungan karakteristik aspal pada beberapa kondisi temperatur yang berbeda, dan karakteristik aspal modifikasi saat ini, serta pengujian yang harus dilakukan terhadap aspal modifikasi tersebut. Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, maka dikembangkan desain penelitian yang melibatkan penelitian pendahuluan untuk mencari modifikator yang sesuai, dalam penelitian ini adalah Batuan Aspal Alam Buton (ASBUTON) , serta pengujian dan eksperimen laboratorium yang ekstensif. Untuk menentukan persyaratan spesifikasi minimum karakteristik reologi modifikasi aspal, berbagai sampel ASBUTON-aspal minyak disiapkan dan diuji dengan menggunakan uji Marshall. Berbagai benda uji l campuran aspal panas bergradasi agregat padat yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dengan bahan pengikat ASBUTON-aspal minyak. Beberapa pengujian pada campuran aspal panas dengan agregat bergradasi padat untuk mengevaluasi kinerjanya dilakukan dengan menggunakan uji Marshall Stability, Data yang diperoleh dari tes dianalisis dan kesimpulan serta rekomendasi dibuat