

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Hal penting dalam sistem manajemen perkerasan adalah kemampuan untuk menentukan kondisi struktur perkerasan pada masa sekarang dan memperkirakan kondisi di masa yang akan datang. Untuk menentukan kondisi perkerasan pada masa sekarang harus dilakukan pemeriksaan, perkiraan dan penilaian keadaan perkerasan dengan baik. Beberapa metode telah dikembangkan untuk menilai kondisi fisik perkerasan, sehingga dapat dipilih disain yang tepat dalam proses perbaikan jalan. Metode-metode evaluasi struktur jalan tersebut dapat dikelompokkan dalam dua kelompok pengujian yang didalamnya termasuk pengujian laboratorium dan lapangan, sebagai berikut (Rosyidi, 2004) :

1. Pengujian bersifat merusak (DT, *destructive testing*).
2. Pengujian tidak merusak (NDT, *nondestructive testing*).

Seperti sebagian besar jalan, sebuah jalan perkotaan biasanya bertipe perkerasan fleksibel dengan struktur berlapis yang terpasang di atas konstruksi *subgrade*. Biasanya, struktur jalan terdiri dari lapisan atas aspal atau beton menutupi dasar atau tanah dasar yang terisi batuan kerikil atau tanah asli. Suatu proses evaluasi kemampuan struktural perkerasan dan kapasitas pembebanan perkerasan yang dilakukan tanpa merusak pada bagian jalan adalah suatu hal yang diperlukan pada masa sekarang. Pertimbangan penggunaan metode pengujian tidak merusak ini berkaitan dengan jaringan jalan yang berukuran luas, oleh karena itu teknik-teknik pengujian yang cepat, ekonomis, mudah dalam pelaksanaan dan hanya menimbulkan waktu penundaan yang tidak lama bagi lalu lintas merupakan suatu kondisi yang dibutuhkan pada masa sekarang ini. Pada sisi lain terdapat juga tuntutan bagi para ahli khususnya dalam bidang teknik sipil transportasi bahwa teknik evaluasi jalan yang dapat dilakukan di lapangan

obyektif untuk mendapatkan hasil, dan dapat diproses secara komputerisasi. Untuk menangani masalah tersebut di atas, pengukuran-pengukuran kemampuan struktural perkerasan sebaiknya dilakukan pada bagian permukaan atau dekat dengan permukaan perkerasan untuk meminimalkan pengeboran (*coring*) yang mengakibatkan adanya kerusakan pada perkerasan. Oleh karena itu, penggunaan pengujian yang tidak merusak untuk mengevaluasi jalan-jalan perkotaan menjadi lebih diperlukan. Walaupun pada prakteknya masih terdapat keterbatasan di dalam penguasaan teknologi dan alat untuk melakukan proses evaluasi tanpa merusak pada struktur perkerasan jalan.

NDT sebagai metode untuk penaksiran dan penentuan kondisi perkerasan adalah salah satu metode yang dapat diunggulkan, untuk proses pemeliharaan, perbaikan dan manajemen dari suatu jalan. Metode ini digunakan karena adanya keterbatasan biaya yang tersedia, dengan kata lain NDT adalah suatu pekerjaan yang tidak memerlukan banyak biaya dibandingkan dengan metode yang bersifat merusak. NDT memiliki beberapa kelebihan dibanding metode DT. Pertama, NDT adalah pengujian di lapangan untuk penilaian perkerasan tanpa mengganggu bahan perkerasan, sedangkan DT dapat mengganggu, merusak lapisan perkerasan karena metode ini mengharuskan untuk dilakukan pembongkaran pada lapisan perkerasan untuk pengujian di laboratorium. Kedua, NDT adalah pengujian yang murah, cepat dan tidak menimbulkan gangguan pada keadaan lalu lintas

Secara umum metode pengujian nondestruktif (tidak merusak) terbagi dalam tiga kategori (Hass dan Hudson, 1978) :

1. Pengukuran reaksi terhadap pembebanan secara statis atau terhadap beban yang bergerak perlahan.
2. Reaksi terhadap pembebanan dinamis ( pengulangan )
3. Reaksi terhadap suatu sumber radiasi nuklir.

Salah satu metode nondestruktif dengan pembebanan dinamis yang berdasarkan pada pemanfaatan gelombang permukaan Rayleigh yang dikenal dengan metode *Spectral Analysis of Surface Waves* (SASW) adalah salah satu metode pengujian yang berpotensi untuk mengevaluasi modulus elastisitas dan tebal lapisan perkerasan (Roswidi et al. 2002)

SASW merupakan metode pokok untuk menentukan modulus elastisitas dan data ketebalan dalam sistem pelapisan. Prinsip utama metode SASW adalah penyebaran gelombang permukaan (gelombang Rayleigh) yang memiliki nilai frekuensi berbeda dan menyebar pada kedalaman-kedalaman yang berbeda. Oleh karena itu dari tahap analisis data kecepatan penyebaran gelombang dengan frekuensi-frekuensi yang berbeda akan diperoleh, variasi kecepatannya sebagai indikator dari kepadatan dan kekerasan serta variasi kedalaman tiap lapisan. Tahap analisis data gelombang menjadi sangat menentukan untuk mendapatkan hasil analisis yang nyata (*reliable*). Untuk itu diperlukan proses dan algoritma yang teruji sehingga kesulitan-kesulitan dan interpretasi data dapat diselesaikan. Pada penelitian ini difokuskan pada analisis data seismik perambatan gelombang Rayleigh untuk mendapatkan parameter-parameter kekakuan bahan lapisan perkerasan jalan.

## 1.2 Tujuan

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis dan pemodelan data seismik gelombang permukaan pada perkerasan jalan dari metode SASW (*Spectral Analysis of Surface Waves*). Penelitian ini terfokus pada analisis data seismik gelombang yang merambat pada struktur lapisan fondasi dan tanah dasar suatu perkerasan jalan raya. Adapun tujuan khususnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan ketebalan dari lapisan fondasi dan prosentase perbandingan ketebalan dengan kedalamana pada pengukuran DCP
2. Menghitung nilai kecepatan gelombang geser, dan modulus elastis lapisan fondasi
3. Menghitung nilai kecepatan gelombang geser, dan modulus geser dan modulus elastis dari tanaga dasar
4. Menentukan jenis bahan yang terdapat pada lapisan fondasi dan tanah dasar

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang dianalisis berupa data sekunder hasil pengujian dan pengukuran data di lapangan. Data tersebut adalah data seismik gelombang permukaan yang didapat dari hasil pencatatan pada *spectrum analyzer* pengukuran profil perkerasan.
2. Pemodelan dan analisis data seismik untuk metode SASW (*Spectral Analysis of Surface Waves*).
3. Analisis data digital seismik gelombang permukaan dalam domain frekuensi menggunakan metode Transformasi Fourier atau *Fast Fourier Transform* (FFT).
4. Proses inversi menggunakan *Simple Inversion Method* yang direkomendasikan oleh Richart et al. (1972).

### 1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dasar untuk memodelkan analisis data seismik gelombang permukaan untuk metode SASW. Data sekunder diperoleh dari pengujian data yang dilakukan oleh Rosyidi et al. (2002) dan Rosyidi (2004). Penelitian mengenai analisis gelombang permukaan menggunakan metode SASW ini belum pernah dilakukan di Indonesia. Pada penelitian ini metode analisis data gelombang permukaan menggunakan metode inversi sederhana sebagaimana direkomendasikan oleh Richart et al. (1972). Hal ini akan memberikan kontribusi dan melengkapi penelitian SASW yaitu mengukur sejauh mana batasan metode inversi sederhana. Fokus utama penelitiannya adalah menguji efektifitas dan realibilitas metode tersebut untuk mengukur pada lapisan permukaan perkerasan