

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Transportasi merupakan hal yang sangat penting bagi terwujudnya kemajuan bagi suatu daerah. Di Indonesia sendiri yang wilayahnya sebagian besar terdiri dari kepulauan, transportasi merupakan unsur penting dalam pemerataan pembangunan. Dengan sistem transportasi yang baik, dapat memberikan kemudahan dalam pendistribusian kebutuhan masyarakat ke seluruh wilayah. Oleh karena itu, pemilihan moda transportasi yang tepat sangat dibutuhkan demi tercapainya semua tujuan tersebut.

Rosyidi (2015) menyebutkan bahwa di dalam UU No.13 Tahun 1992 telah menetapkan bahwa angkutan kereta api merupakan angkutan utama di dalam sistem transportasi nasional. Sebagai moda angkutan utama, kereta api memiliki beberapa keunggulan dibandingkan moda angkutan lainnya, yaitu : ramah lingkungan, merupakan angkutan massal, moda angkutan yang aman dan lancar serta efisien sebagai angkutan perkotaan yang anti macet. Namun dengan berbagai keunggulan tersebut, angkutan ini juga memiliki berbagai kekurangan salah satunya adalah disain infrastruktur yang harus dirancang secara khusus mengingat kereta api bergerak dengan beban yang berat serta melaju dalam kecepatan tinggi. Salah satu disain infrastruktur dari kereta api yang harus diperhatikan adalah struktur jalan rel. Tingkat kestabilan yang tinggi sangat dibutuhkan, agar tidak terjadi penurunan pada lapisan tanah dibawahnya secara berlebihan yang dapat membahayakan keselamatan para pengguna moda angkutan kereta api.

Tanah sebagai badan dari jalan rel, baik itu tanah asli maupun tanah yang sudah mengalami perbaikan, akan mengalami perubahan bentuk (*deformation*) akibat memikul beban dari lapisan di atasnya yaitu lapisan *ballast* dan *subballast*.

Secara umum, tanah akan memampat dan menyebabkan terjadinya penurunan struktur yang ada di atasnya (Muntohar, 2009). Seperti kasus yang terjadi di Lampung, timbulnya permasalahan penurunan tanah pada struktur jalan rel ini diperkirakan akibat dari struktur jalan rel yang berdiri di atas tanah lunak sehingga memiliki kestabilan yang kurang baik.

Pengujian laboratorium diperlukan untuk mengetahui beberapa parameter material dari tanah yang ada di lapangan, sehingga dapat dilakukan analisis deformasi lanjut menggunakan pemodelan numerik. Pengujian laboratorium yang dilakukan dapat berupa pengujian triaksial yang digunakan untuk mendapatkan nilai modulus elastisitas. Pemodelan numerik dapat dilakukan untuk menghitung seberapa besar pengaruh variasi tebal lapisan balas terhadap penurunan tanah dan struktur jalan rel yang akan terjadi. Penurunan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan struktur bangunan (Muntohar, 2009). Oleh karena itu diperlukan suatu upaya tertentu untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar deformasi vertikal yang terjadi akibat pembebanan pada lapis jalan rel dan tanah dibawahnya?
2. Bagaimana pengaruh tebal lapisan balas (*ballast*) pada lapis jalan rel terhadap deformasi vertikal yang terjadi?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan berapa besar deformasi vertikal yang terjadi akibat pembebanan pada lapis jalan rel dan tanah dibawahnya.
2. Untuk menentukan tebal lapisan balas (*ballast*) pada lapis jalan rel yang menghasilkan nilai deformasi vertikal paling kecil.

### D. Batasan Masalah

Agar dapat memberikan hasil penelitian yang optimal, maka diambil batasan-batasan sebagai berikut :

1. Pemodelan numerik dilakukan dengan memodelkan jalan rel dalam potongan melintang menggunakan PLAXIS 2D versi 8.2.
2. Lapis jalan rel kereta api tersusun dari : bantalan (*sleeper*), balas (*ballast*), subbalas (*subballast*) dan tanah dasar (*subgrade*).
3. Material lapisan jalan rel dan tanah dimodelkan sebagai *linier elastic*.
4. Data karakteristik tanah dasar yang digunakan merupakan data empiris hasil uji Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Data karakteristik bantalan (*sleeper*), balas (*ballast*), dan subbalas (*subballast*) yang digunakan merupakan data hasil asumsi dari berbagai sumber.
6. Beban kereta api dan dimensi lapis jalan rel kereta api yang digunakan berdasarkan PM No.60 Tahun 2012.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai dasar aplikasi di lapangan untuk menangani permasalahan penurunan pada jalan rel menggunakan penambahan tebal lapisan balas (*ballast*). Penelitian ini dapat diambil manfaatnya oleh Kementerian Perhubungan, Dirjen Perkeretaapian, Kepala Balai Perkeretaapian Wilayah Sumatera bagian Selatan sebagai referensi dalam penanganan permasalahan penurunan.