

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Semakin berkembangnya interaksi manusia baik dalam hal sosial maupun ekonomi menyebabkan peranan dan kebutuhan akan transportasi meningkat. Menurut UU No.13 Tahun 1992 ditetapkan bahwa angkutan kereta api merupakan angkutan utama di dalam sistem transportasi nasional (Rosyidi, 2015). Arah pengembangan pelayanan perkeretaapian Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. PM. 45 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional tahun 2011 adalah pelayanan perkeretaapian nasional yang menjamin keselamatan (*safety*), kemudahan perpindahan antar moda (*transferability*), keteraturan jadwal (*regularly*) dan ketepatan waktu (*punctuality*) serta terjangkau oleh masyarakat (*accessible* dan *affordable*). Untuk menjamin keselamatan perlu adanya perencanaan yang matang terhadap prasarana kereta api salah satunya adalah perancangan struktur jalan rel.

Struktur jalan rel kereta api merupakan sistem penyaluran tegangan dari beban kereta api kepada tanah dasar tanpa menimbulkan perubahan bentuk yang besar dan permanen pada tanah (Rosyidi, 2015). Peraturan Menteri Perhubungan No. PM. 60 tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api menyebutkan bahwa struktur jalan rel harus dirancang untuk dapat memenuhi persyaratan teknis dan ekonomis. Persyaratan teknis maksudnya struktur tersebut harus aman dilalui oleh pergerakan kereta api yang ada di atasnya dan tetap melayani pergerakan yang nyaman selama umur konstruksinya. Komponen penyusun struktur jalan rel harus dirancang sedemikian rupa agar dapat menahan dan menyalurkan tegangan akibat beban kereta api. Persyaratan ekonomis ditujukan bahwa pembangunan dan pemeliharaan konstruksi tersebut dapat diselenggarakan dengan harga sekecil mungkin namun berkualitas terbaik dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan.

Sebagai lapisan yang berada tepat di bawah rel, lapisan balas berfungsi untuk menahan gaya-gaya (gaya vertikal, lateral, dan longitudinal) yang bekerja

pada struktur jalan rel akibat kecepatan kereta api sekaligus meneruskan beban dari bantalan ke lapisan (struktur) di bawahnya. Lapisan balas harus mampu menyalurkan beban kereta api dengan tegangan yang lebih kecil dan merata (Rosyidi, 2015). Lapisan balas juga harus mampu menyerap suara dan getaran dari kereta api yang lewat sekaligus mempertahankan geometri struktur di atasnya (Shih, Grossoni, & Bezin, 2019). Lapisan balas harus didesain secara baik dengan material lapisan yang terpilih agar mampu menahan tegangan terbesar dari struktur jalan rel (Rosyidi, 2015). Secara umum, penurunan sebuah konstruksi terjadi akibat pemampatan tanah dan fondasi (Muntohar, 2009). Karenanya perlu dilakukan sebuah pemodelan balas untuk menentukan deformasi akibat beban sebagai kemampuan balas dalam menahan beban.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa besar deformasi vertikal yang terjadi pada struktur jalan rel akibat beban kereta api dengan variasi kecepatan 80 km/jam, 100 km/jam, dan 120 km/jam dengan variasi ketebalan struktur balas 30 cm, 40 cm, dan 50 cm ?
2. Berapa besar deformasi yang terjadi dengan model material *Hardening Soil* dibandingkan dengan *Mohr Coulomb* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan besar kemampuan lapisan balas dalam menahan tegangan akibat beban kereta api.
2. Untuk menentukan deformasi vertikal yang terjadi pada struktur jalan rel akibat beban kereta api.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini agar memberikan hasil yang optimal ialah sebagai berikut :

1. Jalan rel dimodelkan dalam potongan melintang menggunakan PLAXIS 2D versi 8.6.
2. Material lapisan jalan rel dan tanah dimodelkan sebagai *hardening soil* untuk lapisan balas dan *Mohr-Coulomb* untuk lapisan subbalas dan *subgrade*.

3. Struktur jalan rel terdiri dari *superstructure* (rel, bantalan, dan penambat) dan *substructure* (balas, subbalas, dan *subgrade*).
4. Beban kereta api dan dimensi struktur jalan rel yang digunakan berdasarkan PM No.60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.
5. Data karakteristik bantalan (*sleeper*), balas (*ballast*), subbalas (*subballast*), dan tanah dasar (*improve subgrade*) merupakan data hasil asumsi dari berbagai sumber.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan kajian terhadap fenomena pembebanan kondisi lapisan balas dan struktur jalan rel serta dapat dijadikan acuan dalam proses desain struktur jalan rel dan pertimbangan dalam langkah mitigasi menangani masalah penurunan kualitas struktur jalan rel yang berkaitan dengan kekuatan dan penurunan lapisan balas.