

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Struktur jalan rel kereta api merupakan sistem pendistribusian beban dan beban roda kereta api yang disalurkan melalui rel kepada bantalan dan selanjutnya balas, subbalas sampai ke tanah dasar. Besarnya penurunan yang terjadi sangat tergantung dari tebal lapisan balas. Secara praktisnya, perancangan jalan rel dipengaruhi oleh kemampuan komponen jalan rel untuk memenuhi beberapa kriteria perancangan. Komponen struktur jalan rel yang dimodelkan harus didasarkan kemampuan elemennya dalam menerima dan mendistribusikan beban kereta api.

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. Dalam mendesain infrastruktur kereta api dirancang secara khusus dengan mempertimbangkan beban kereta api yang sangat besar dan kecepatan tinggi yang dimilikinya. Desain infrastruktur yang dimaksud salah satunya adalah struktur jalan rel. Struktur jalan rel itu sendiri dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu struktur bagian atas (*superstructure*) yang meliputi rel (*rail*), penambat (*fastening*), dan bantalan (*sleeper*), untuk struktur bagian bawah (*substructure*) meliputi balas (*ballast*), subbalas (*subballast*), tanah dasar (*improve subgrade*) dan tanah asli (*natural ground*). Dalam merancang struktur jalan rel, perlu diperhitungkan rancangan struktur jalan rel yang mempunyai tingkat kestabilan yang tinggi, agar tidak mengalami penurunan tanah yang ekstrim akibat beban dan kecepatan yang membahayakan pengguna kereta api.

Tanah sebagai bagian 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).

Lapisan balas merupakan lapisan di atas tanah dasar yang berfungsi untuk menahan konstruksi bantalan sekaligus mampu meneruskan beban dari bantalan menuju ke tanah dengan pola distribusi beban yang lebih merata. Lapisan balas terletak di daerah yang mengalami konsentrasi tegangan terbesar akibat lalu lintas kereta api pada jalan rel, dengan demikian lapisan balas harus terpilih. Disain jenis material dan tebal lapisan balas akan sangat berpengaruh terhadap kondisi struktur jalan rel (Rosyidi, 2015). Oleh karena itu perlunya suatu pemodelan balas guna untuk mengetahui tebal lapisan balas yang lebih efektif.

Pembebanan pada struktur jalan rel menimbulkan berbagai gaya pada rel diantaranya gaya vertikal, gaya transversal (lateral) dan gaya longitudinal. Perhitungan beban dan gaya ini perlu dipahami secara benar untuk dapat merencanakan dimensi, tipe dan disain jalan rel, bantalan, ketebalan balas dan seterusnya.

B. Rumusan Masalah

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

1. Berapa besar deformasi vertikal yang terjadi akibat beban dinamik (*dynamic load*) pada struktur jalan rel dengan variasi kecepatan kereta 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam dengan ketebalan balas 30 cm, 40 cm dan 50 cm ?
2. Bagaimana pengaruh modulus elastisitas balas (*ballast*) terhadap deformasi vertikal yang terjadi dengan tebal balas 30 cm pada kecepatan 80 km/jam ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan besar deformasi vertikal yang terjadi akibat beban dinamik (*dynamic load*) pada struktur jalan rel dengan variasi kecepatan kereta 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam dengan ketebalan balas 30 cm 40 cm dan 50 cm.

2. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh modulus elastisitas balas (*ballast*) terhadap deformasi vertikal terkecil pada ketebalan balas 30 cm dengan kecepatan 80 km/jam.

D. Batasan Masalah

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

1. Pemodelan numerik dilakukan dengan memodelkan jalan rel dalam potongan melintang menggunakan PLAXIS 2D versi 8.2
2. Lapisan jalan rel kereta api tersusun dari : bantalan (*sleeper*), balas (*ballas*), subbalas (*subballast*) dan tanah dasar (*subgrade*).
3. Material lapisan jalan rel dan tanah dimodelkan sebagai *Mohr Coulum*.
4. Beban kereta api dan dimensi lapis jalan rel kereta api yang digunakan berdasarkan PM No.60 Tahun 2012.
5. Data karakteristik bantalan (*sleeper*), balas (*ballast*), subbalas (*subballast*) dan tanah dasar (*subgrade*) yang digunakan merupakan data hasil asumsi dari berbagai sumber.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dilapangan untuk menangani permasalahan penurunan pada struktur jalan rel menggunakan penambahan tebal lapisan balas (*ballast*) dan juga dengan memperhitungkan kriteria agregatnya. Penelitian ini memberikan kontribusi untuk menambah wawasan dalam menganalisis pembebanan struktur jalan rel.