

INTISARI

Teknologi perkeretaapian kini semakin berkembang, selain jalan rel pada permukaan tanah terdapat pula jalan rel di bawah tanah dengan terowongan dan jalan rel di atas tanah atau layang. Sistem jalan rel pada jalan rel layang dapat menggunakan jalan rel tipe balas seperti pada jalur Jakarta Kota-Manggarai dan jalan rel tipe tanpa balas atau *ballastless track* seperti pada jalur kereta api ringan LRT Jakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan distribusi beban, elastisitas, dan defleksi maksimum yang terjadi pada sistem konstruksi jalan rel balas dan tanpa balas.

Untuk mengetahui distribusi beban sistem konstruksi jalan rel perlu menghitung beban dinamis yang bekerja pada jalan rel dengan persamaan Eisenmann. Kemudian mencari beban yang bekerja di bawah struktur jalan rel, pada tipe balas menggunakan metode *Beam on Elastic Foundation* dan pada tipe tanpa balas menggunakan asumsi slab di bawah bantalan sebagai struktur kaku. Untuk mengetahui elastisitas jalan rel dilakukan analisis koefisien statis elastisitas atau *static stiffness coefficient* dengan metode dari *German Railway Network*. Penelitian ini juga menganalisis defleksi maksimum jalan rel dengan metode dari Leykauf and Mattner untuk mengetahui kekakuan dan elastisitas jalan rel pada struktur layang di atas struktur jembatan.

Hasil penelitian menunjukkan beban dinamis kereta api yang melintas pada jalan rel balas Jakarta Kota – Manggarai sebesar 356,114 kN, dengan distribusi beban yang dihasilkan sebesar 1,91 kg/cm², dan koefisien statis elastisitas sebesar 27,059 kN/mm. Sedangkan beban dinamis kereta api yang melintas pada jalan rel tanpa balas LRT Jakarta sebesar 236,446 kN dengan distribusi beban yang dihasilkan sebesar 1,91 kg/cm², dan koefisien statis elastisitas sebesar 14,045 kN/mm. Dari perbandingan tersebut jalan rel tanpa balas LRT Jakarta secara struktural dan kenyamanan lebih baik, karena memiliki distribusi beban dan elastisitas yang lebih baik.

Kata Kunci: beban dinamis, distribusi beban, *static stiffness coefficient*, kekakuan, elastisitas

ABSTRACT

The development of railway technology has become increasingly advanced, not only are there surface railways, but also underground railways and elevated railways. The type of railway track used in elevated railways can be ballasted track, such as Jakarta Kota – Manggarai lane, as well as ballastless track, as used for the Jakarta Light Rail Transit (LRT). The objective of this research is to understand the differences of load distribution, elasticity, and deflection that occurs on ballasted track and ballastless track.

To find out the load distribution of the rail track construction system, it is necessary to calculate the dynamic load acting on the rail track using Einsenmann's equation. Afterwards, the load that works under the rail track structure is calculated using Beam on Elastic Foundation Method for ballasted track, with the assumption the slab underneath the sleeper is a rigid structure for ballastless track. To find out the elasticity of rail track, the Static Stiffness Coefficient needs to be analysed by using a method from the German Railway Network. This research also analyses the maximum deflection of the rail track using Leykauf's and Mattner's method to determine the stiffness and elasticity of the rail track on elevated structure.

The result of the research shows the dynamic load of a train passing on the ballasted track of the Jakarta Kota – Maggarai railway lane is 356.114 kN, the load distribution result is 1.91 kg/cm², and a static stiffness coefficient with a value of 27.059 kN/mm. In contrast, the result of the dynamic load of train passing on the ballastless track of a LRT Jakarta lane is 236.446 kN, the load distribution result is 0.746 kg/cm², and a static stiffness coefficient with a value of 14.045 kN/mm. The result of the research shows that the ballastless track of LRT Jakarta is more structurally sound and comfortable, due to better load distribution and better elasticity.

Keywords: *dynamic load, load distribution, static stiffness coefficient, stiffness, elasticity*