

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada perencanaan jalur ganda (*double track*) lintasan kereta api pada emplasemen Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan (KM 57+358 - KM 33+867), didapatkan hasil perencanaan sebagai berikut:

1. Pembebanan yang terjadi pada rel tipe R54 dalam perencanaan jalur ganda (*double track*) pada lintas Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan dengan hasil beban dinamis lokomotif CC-206 sebesar 12718,54 kg, hasil nilai momen maksimum sebesar 317963,5 kg.cm, hasil analisis tegangan rel sebesar 1032,771 kg/cm<sup>2</sup>, tidak lebih besar dari tegangan izin sebesar 1325 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Perencanaan struktur atas jalur ganda (*double track*) pada lintas Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan adalah sebagai berikut :
  - a. Perencanaan sambungan rel menggunakan pelat penyambung rel tipe R54 dengan dimensi 560 mm x 79,4 x 20 mm dapat digunakan dalam perencanaan jalur ganda (*double track*) pada lintas Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan dengan ketentuan gaya longitudinal lebih kecil daripada kuat tarik izin pelat sebesar 17473,68 kg/cm<sup>2</sup> < 167040 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil analisis tegangan geser baut, diperoleh tegangan geser baut sebesar 1354,19 kg/cm<sup>2</sup> lebih kecil dari tegangan geser izin baut sebesar 1440 kg/cm<sup>2</sup>. Dari hasil analisis tegangan tarik baut, diperoleh tegangan tarik baut sebesar 42,32 kg/cm<sup>2</sup> lebih kecil dari

- tegangan tarik izin baut sebesar  $1680 \text{ kg/cm}^2$ .
- b. Perencanaan penambat rel menggunakan penambat rel tipe pandrol *E-Clip* dengan gaya jepit sebesar 600 kg dapat menahan gaya yang terjadi pada penambat rel yaitu sebesar 416,04 kg.
  - c. Perencanaan wesel nomor 10 dengan kecepatan izin maksimum saat melintasi wesel sebesar 35 km/jam pada Stasiun Mojokerto, Stasiun Tarik, Stasiun Kedinding, Stasiun Krian, dan Stasiun Boharan dengan panjang jarum wesel sepanjang 2,09 meter dan panjang lidah wesel sepanjang 3,7 meter sudah memenuhi persyaratan Peraturan Dinas No.10 Tahun 1986.
  - d. Perencanaan bantalan beton prategang rel rencana dari PT. WIKA Beton tipe N-67 dengan panjang 2 meter dan jarak pemasangan 60 cm sudah memenuhi dan aman.
3. Perencanaan geometrik jalan kereta api terdiri dari alinemen horizontal sejumlah 90 titik dan alinemen vertikal sejumlah 34 titik. Pada alinemen horizontal menggunakan lengkung tipe SCS (*spiral-circle-spiral*) diperoleh hasil perhitungan peninggian rel sebesar 40 mm. Pada alinemen vertikal dengan elevasi rel tertinggi terletak pada KM 53+400 – KM 51+700 sebesar +22,788 meter.
  4. Perencanaan struktur bawah jalur ganda (*double track*) pada lintas Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan adalah sebagai berikut :
    - a. Perencanaan tebal lapisan *ballast* atas adalah sebesar 30 cm, dan tebal lapisan *sub-ballast* adalah sebesar 50 cm dengan kemiringan 1:2
    - b. Pada lapisan *subgrade* direncanakan menggunakan timbunan dengan

material tanah granular berupa sirtu kelas B setinggi 2,14 meter dengan kemiringan 1:1.5 yang memiliki angka keamanan sebesar 3,55 sudah melebihi angka keamanan izin sebesar 1,5 maka timbunan lapisan *subgrade* dengan material tanah granular berupa sirtu kelas B sudah aman dan memenuhi persyaratan Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986.

- c. Pada lapisan *subgrade* juga direncanakan dengan penambahan lapisan geotekstil jenis *non-woven* yang berfungsi untuk perkuatan (*stabilisator*) dan separator antara tanah timbunan dan tanah dasar. Tinjauan faktor aman terhadap keruntuhan beban mati struktur jalan kereta api memenuhi syarat *safety factor*  $7,51 > 1,5$ , faktor aman penggelinciran lateral terhadap perkuatan lapisan geotekstil memenuhi syarat *safety factor*  $18,3 > 1,5$ , faktor aman tanah pondasi terhadap gaya arah lateral memenuhi syarat *safety factor*  $5,04 > 1,5$ . Besaran nilai kuat tarik ultimit pada lapisan geotekstil adalah sebesar 239,1 kN/m. Perencanaan lapisan geotekstil dengan menggunakan lapisan geotekstil *non-woven* dari tipe Prima-Tex PP-600 yang diproduksi oleh PT. Prima Geotex Indo dengan nilai kuat tarik sebesar 58,08 kN/m per lapis, maka digunakan tujuh lapis geotekstil tipe Prima-Tex PP-600.
5. Perencanaan saluran drainase pada perencanaan jalur ganda (*double track*) pada lintas Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan menggunakan saluran drainase tipe *U-Ditch* dengan dimensi lebar 60 cm, tinggi 80 cm, dan panjang 120 cm, dengan kemiringan dasar saluran sebesar 0,0011, dan penempatan saluran drainase dengan jarak 5,65 meter dari as rel rencana.

## 5.2. Saran

Pada perencanaan jalur ganda (*double track*) lintasan kereta api pada emplasemen Stasiun Mojokerto – Stasiun Boharan, terdapat saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat direncanakan perencanaan jalur ganda rel kereta api pada jalur trase yang masih berupa jalur tunggal, dikhususkan di Pulau Jawa yang dimana jalur ganda rel kereta api masih belum terhubung dari Kota Jakarta ke Kota Banyuwangi.
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan menganalisis kebutuhan struktur penunjang jalur ganda rel kereta api untuk 10 tahun mendatang berupa bangunan hikmat seperti jembatan rel kereta api pada lintas Stasiun Mojokerto - Stasiun Boharan.