

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kalkulasi pembebanan siklik

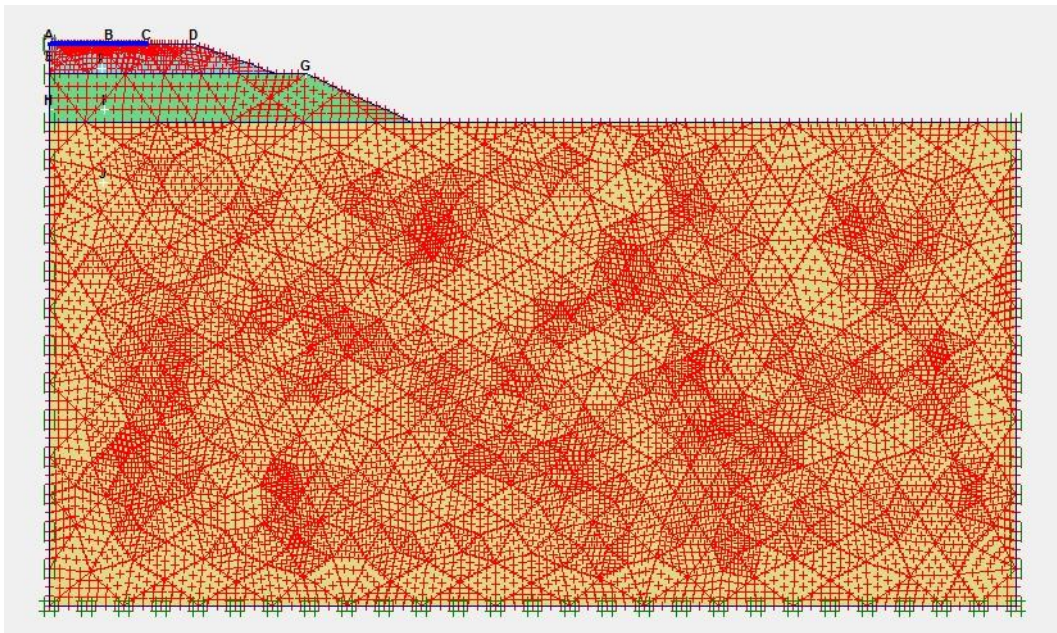
Kalkulasi pembebanan siklik pada pemodelan ini menggunakan dua fase yang terdiri dari dua siklus pembebanan. Pertama, diberikan fase “kondisi awal” untuk mengaktifkan *gravity loading* dengan cara masukkan angka 1 pada Σ -Mweight. Kedua, fase pembebanan, diberikan beban secara bertahap dalam persentase mulai dari 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Nilai beban secara bertahap untuk kecepatan (v) 120 km/jam sebesar 1 kN/m, 24.86 kN/m, 49.72 kN/m, 74.58 kN/m dan 99.44 kN/m menggunakan *loading input: total multipliers*. Setelah mencapai beban 100%, beban dikurangi bertahap menjadi 75%, 50%, 25% dan 0%. Hal tersebut berguna untuk menghasilkan satu siklus pada kalkulasi. Untuk memberikan siklus selanjutnya, lakukan pengulangan di atas.

B. Besar deformasi vertikal terhadap variasi kecepatan (v) kereta dan ketebalan balas

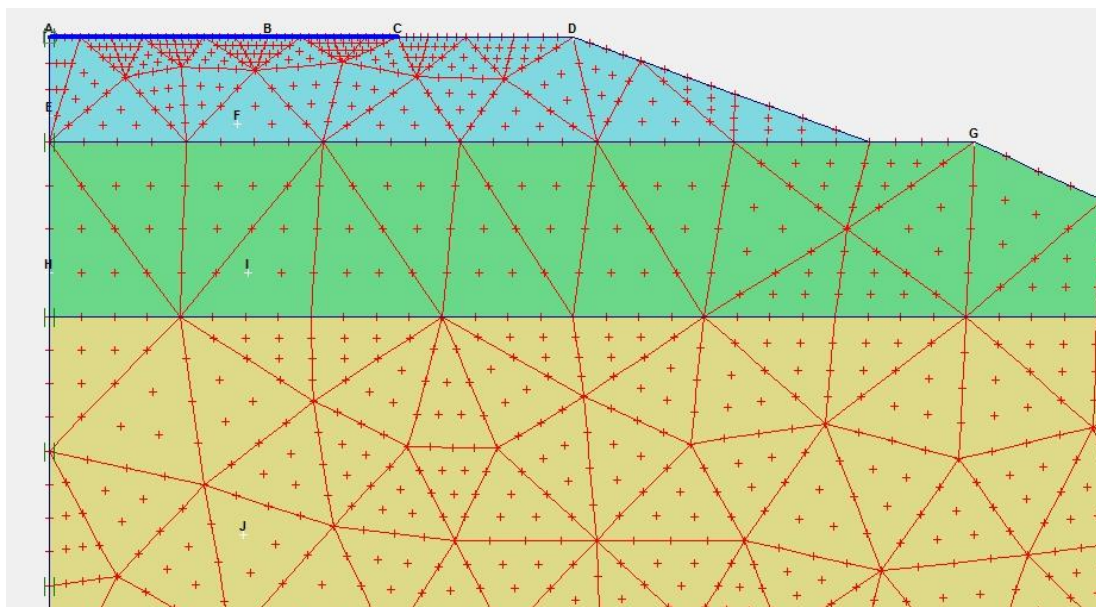
Pemodelan dilakukan dengan tiga variasi kecepatan (v), antara lain: 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam. Variasi ketebalan juga diberikan pada balas sebesar 30 cm, 40 cm dan 50 cm. Dengan perhitungan BoEF, kecepatan dikonversi sehingga diperoleh beban yang diterima untuk setiap kecepatan. Secara berturut kecepatan 80 km/jam, 100 km/jam dan 120 km/jam menghasilkan beban 83.02 kN/m, 91.23 kN/m dan 99.44 kN/m. Peninjauan pada pemodelan ini dilakukan dengan melihat respon pembebanan pada beberapa titik tinjauan.

Deformasi vertikal (Uy) terbesar untuk semua variasi kecepatan dan tebal lapisan balas terjadi pada titik J dari 10 titik tinjauan. Secara umum, deformasi vertikal terbesar ditemukan pada model dengan ketebalan balas 30 cm yang diberi kecepatan 120 km/jam sebesar 0.07 m. Tebal balas yang kecil dibanding variasi lainnya memungkinkan pemampatan tanah yang lebih cepat ketika diberi beban maksimum.

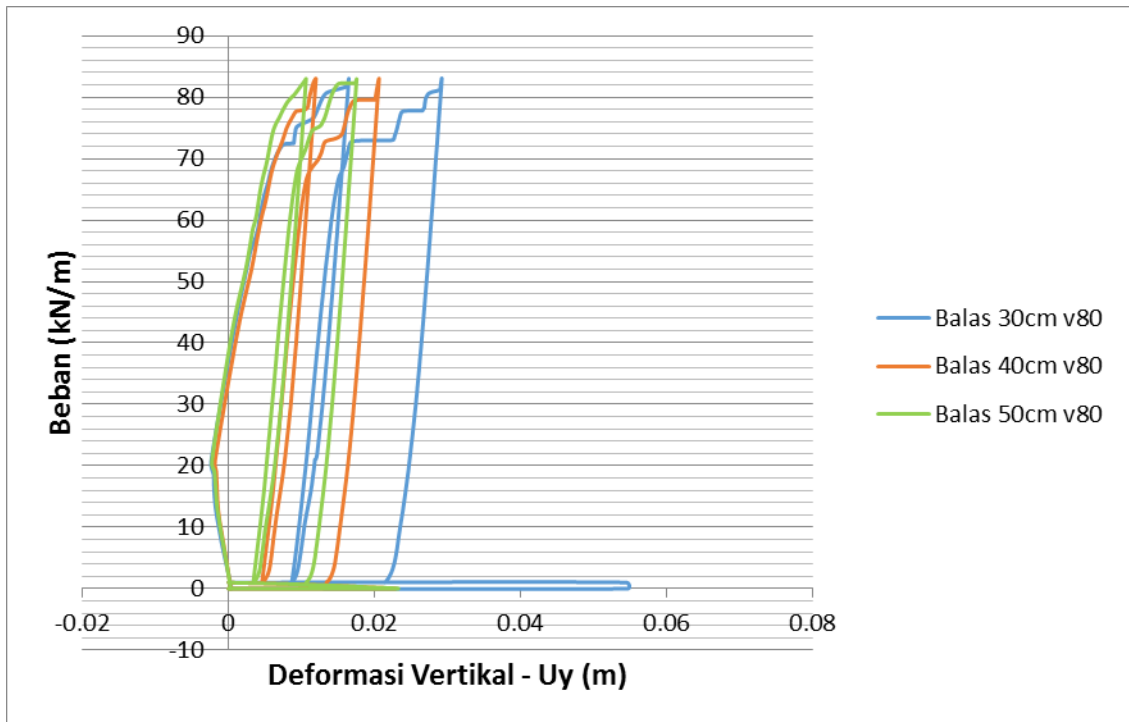
Deformasi vertikal (U_y) terkecil untuk semua variasi kecepatan dan tebal lapisan balas terjadi pada titik G dari 10 titik tinjauan. Secara umum, deformasi vertikal terkecil ditemukan pada model dengan ketebalan balas 40 cm yang diberi kecepatan 80 km/jam sebesar 0.0016 m. Titik G berada di pinggir subbalas dan cukup jauh dari pusat beban sehingga penurunan tanah yang terjadi kecil.



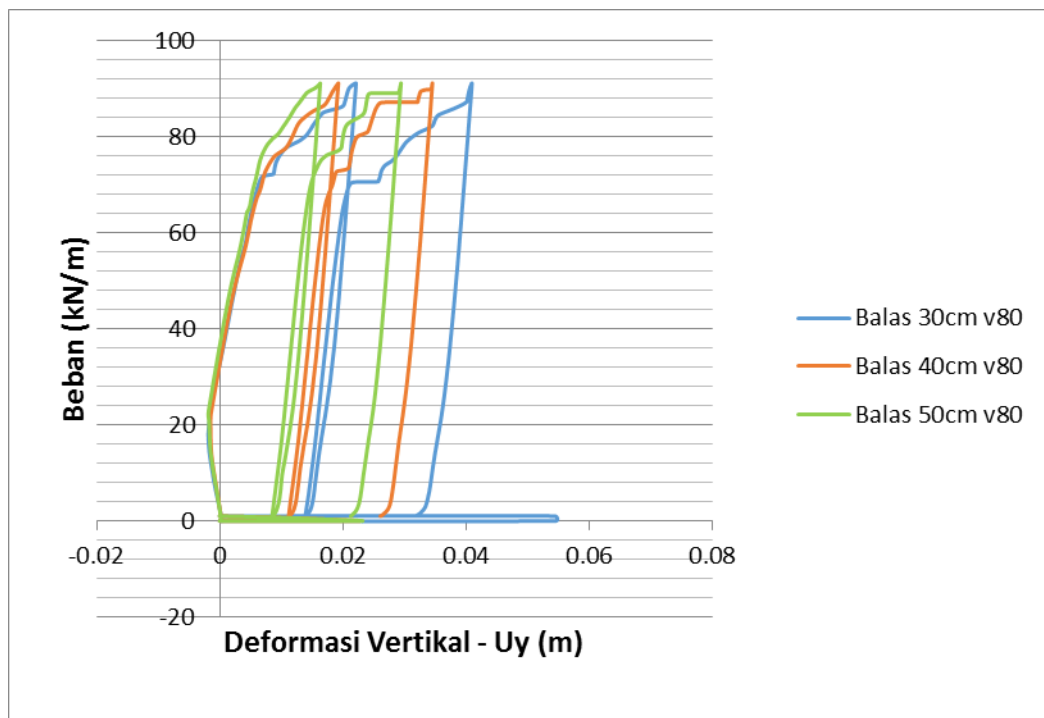
Gambar 4.1 Tampilan geometri setelah dilakukan *Mesh Generate*



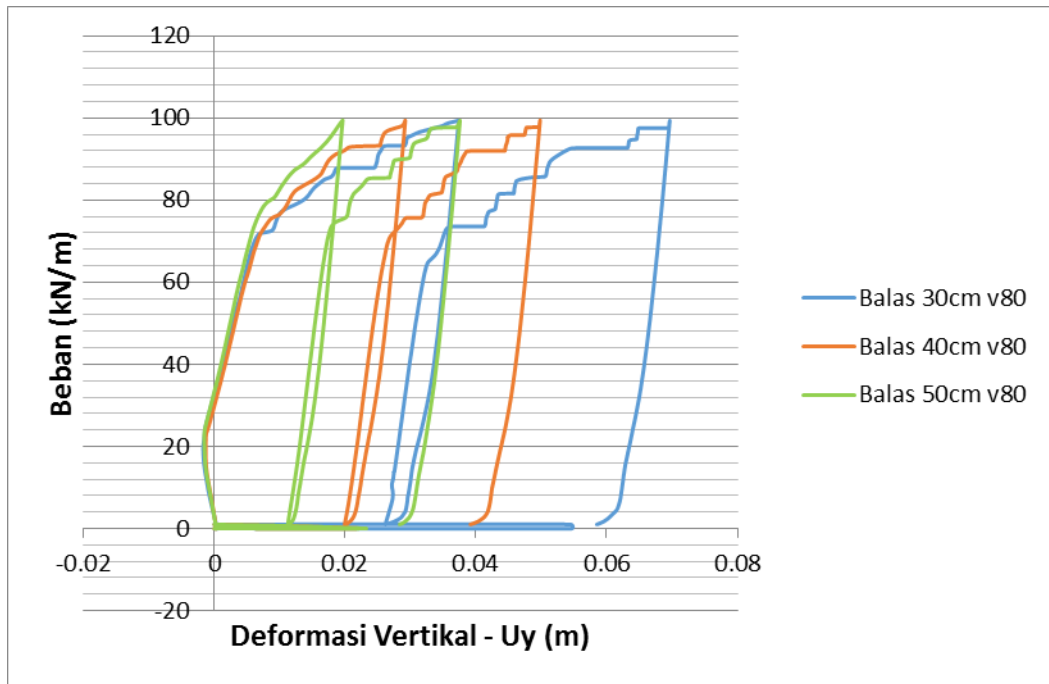
Gambar 4.2 Peninjauan dilakukan pada 10 titik (A-J)



Gambar 4.3 Grafik deformasi vertikal dengan kecepatan 80 km/jam (titik J)



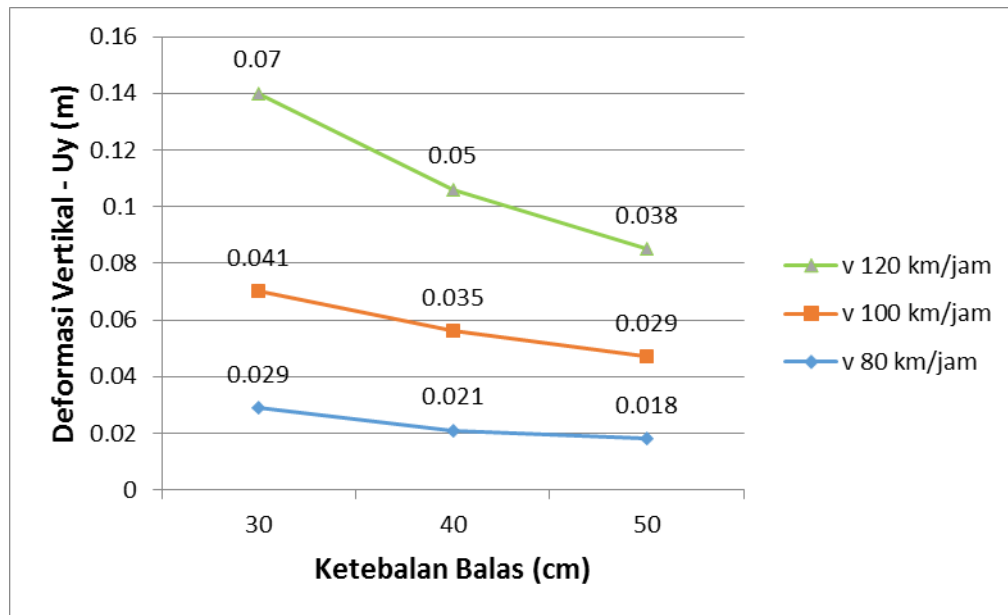
Gambar 4.4 Grafik deformasi vertikal dengan kecepatan 100 km/jam (titik J)



Gambar 4.5 Grafik deformasi vertikal dengan kecepatan 120 km/jam (titik J)

C. Hubungan antara tebal lapisan balas dengan nilai deformasi vertikal

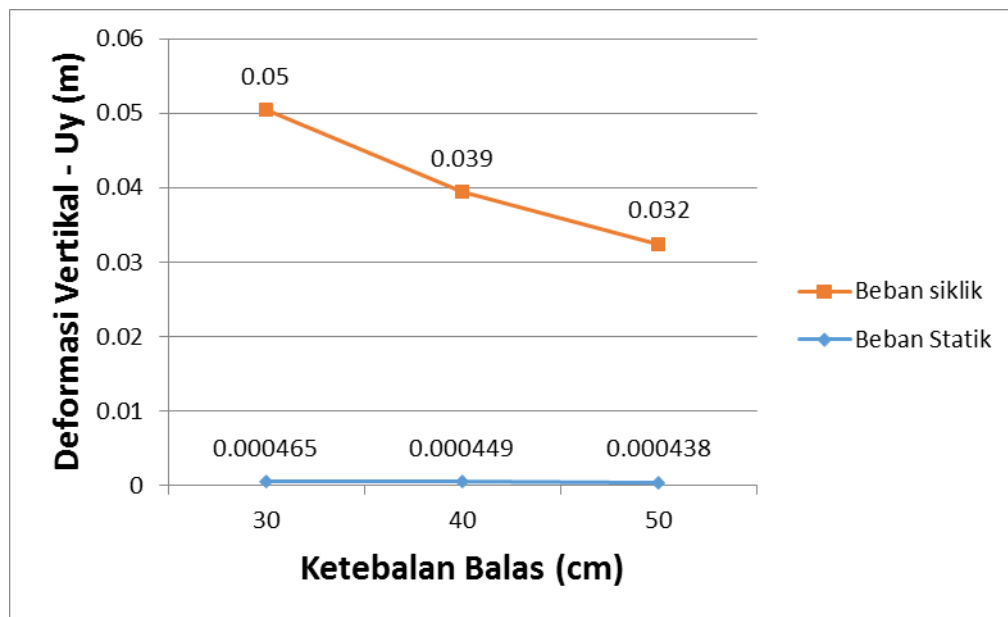
Hubungan yang diberikan pada grafik menunjukkan deformasi vertikal berkurang seiring bertambahnya tebal lapisan balas dan sebaliknya (Gambar 4.6). Nilai deformasi vertikal mengalami banyak penurunan ketika tebal lapisan balas ditambah 10 cm dari 30 cm menjadi 40 cm, sedangkan pada lapisan balas yang ditambah 10 cm dari 40 cm menjadi 50 cm hanya mengalami sedikit penurunan. Berdasarkan variasi kecepatan yang diberikan juga dapat diketahui bahwa semakin kecil kecepatan, maka semakin kecil deformasi vertikal yang terjadi pada semua variasi ketebalan balas.



Gambar 4.6 Grafik hubungan deformasi vertikal dan ketebalan balas (tinjauan titik J)

D. Perbandingan antara pembebanan statik dan pembebanan siklik

Penelitian sebelumnya (Dewi, 2015) menghasilkan kesimpulan bahwa deformasi vertikal terbesar untuk semua variasi tebal lapisan balas, terjadi pada bagian tengah bantalan. Sementara untuk nilai deformasi vertikal terkecil untuk semua variasi tebal lapisan balas, terjadi pada bagian ujung bantalan. Membandingkan dengan penelitian ini, penambahan ketebalan balas cenderung memperkecil deformasi yang terjadi dan sebaliknya. Pada titik tinjauan bagian bantalan yang terkena rel, deformasi vertikal yang diperoleh jauh berbeda (Gambar 4.7). Hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan asumsi data material yang digunakan, metode pembebanan dan jumlah beban yang dimasukkan.



Gambar 4.7 Grafik perbandingan pembebanan statik dan siklik
(tinjauan titik B)