

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis numerik menggunakan pemodelan Finite Element Method (FEM) pada rentang bentang P111S–P112S, diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut :

1. Pemodelan Stuktur dengan Finite Element Method (FEM)

Pendekatan pemodelan menggunakan metode elemen hingga (Finite Element Method/FEM) dengan elemen solid 3D mampu menghasilkan distribusi tegangan secara detail pada struktur segmental box girder. Dalam pemodelan ini, sistem koordinat lokal elemen solid sejajar (searah) dengan sistem koordinat global, sehingga memudahkan interpretasi arah tegangan. Tiap elemen solid menggunakan 8 node (hexahedral element) untuk menangkap respons tegangan secara akurat. Pembebanan diterapkan dalam bentuk *surface loads* pada area top slab sesuai dimensi base plate dari alat Launching Gantry. Hasil tegangan dievaluasi berdasarkan komponen S22, yang merepresentasikan tegangan searah transversal (arah lebar jembatan), sesuai dengan fokus analisis struktur terhadap beban dari Rear Main Support (RMS) dan Rear Leg (RL)

2. Analisis Tegangan pada Metode Erection Span – by – Span.

Analisis tegangan dilakukan dengan focus pada dua komponen utama dari sistem *Launching Gantry* (LG) Rear Main Support (RMS) dan Rear Leg (RL), yang memberikan pembebanan vertikal langsung ke permukaan top slab segmen box girder. Hasil simulasi numerik menggunakan metode elemen hingga (FEM) menunjukkan sebagai berikut :

a. Pada Rear Main Support bertumpu pada box girder tipe LS/EJ dan menghasilkan kondisi tegangan sebagai berikut:

- Top slab serat atas mengalami tegangan tarik sebesar 0.92 MPa.
- Top slab serat bawah mengalami tegangan tarik sebesar 0.57 MPa

- b. Rear Leg bertumpu pada box girder tipe STDR dan menghasilkan:
 - Top slab serat atas: tidak terjadi tegangan tarik.
 - Top slab serat bawah mengalami tegangan tarik sebesar 0.41 MPa.
 - Bottom slab mengalami tegangan tarik sebesar 0.36 MPa.
- c. Dimensi dan Spesifikasi Tumpuan
 - Jarak antar kaki Rear Main Support: 5.000 mm.
 - Jarak antar kaki Rear Leg: 7.240 mm.
 - Ukuran base plate baik pada RMS maupun Rear Leg 800×800 mm.
- d. Tegangan pada Temporary Bearing
 - Tegangan maksimum yang terjadi pada temporary bearing akibat beban kombinasi berat sendiri + Rear Main Support adalah sebesar 12.45 MPa.
 - Ukuran base plate temporary bearing mengacu pada shop drawing, yaitu 650×800 mm.

3. Dasar Teknis Pengambilan Keputusan

Hasil FEM memberikan data teknis yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan desain dan metode pelaksanaan konstruksi box girder. Informasi tentang distribusi tegangan dan batas aman yang diperoleh membantu dalam memilih metode erection yang sesuai dan memastikan kestabilan struktur selama keseluruhan proses konstruksi

5.2 Saran

1. Penguatan Analisis Base Plate dan Posisi Kaki Launching Gantry
Disarankan agar penempatan base plate dudukan kaki launching gantry tidak memasuki area sambungan dilatasi pada segmen jembatan. Perhatikan secara detail koordinasi dengan gambar kerja dan lakukan model simulasi lebih lanjut untuk memastikan posisi base plate optimal agar tidak merusak fungsi sambungan dilatasi.
2. Penggunaan Pemodelan Solid Element pada Studi Serupa
Untuk struktur pracetak segmental dengan karakteristik serupa, disarankan penggunaan model solid 3D sebagai standar dalam analisis tahap

konstruksi, terutama saat memodelkan beban erection yang bersifat temporer dan lokal.

3. Untuk penelitian selanjutnya, analisis dapat diperluas dengan mempertimbangkan pengaruh deformasi, lendutan, serta gaya prategang (prestressing tendon) agar respon struktur lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. (2020). *LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS*.
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *Concrete Segmental Bridges*.
- CSI & ACECOMS. (n.d.). *Introduction to Solid Elements Symmetric 3D Solid Lug*. 5(662), 1–27.
- CSI Manual. (2016). CSI Analysis References Manual. *Computers & Structures Inc*, 556.
- Daryl L. Logan. (1987). A first course in the finite element method. In *Finite Elements in Analysis and Design* (Vol. 3, Issue 2).
- Hewson, N. R. 2003. (2003). *Prestressed Concrete Bridges : Design and Construction*.
- Kosasih, P. B. (2012). *Teori dan Aplikasi Metode Elemen Hingga*. 1–278.
- Mikkola, M. J., & Paavola, J. (1980). Finite Element Analysis of Box Girders.
- Podolny, W. (1982). *Construction and Design of Prestressed Concrete Segmental Bridges*.
- SNI 1725- 2016. (2005). *Standar pembebanan untuk jembatan*.
- W.f. CHEN J.y. Richard LieW. (2003). THE CIVIL ENGINEERING HANDBOOK SECOND EDITION. In *Civil Engineering* (Vol. 332).