

Evaluasi Perilaku Struktur Jembatan Box Girder Pracetak pada *Fly Over* Pusdikpom Kota Cimahi

Adefta Ginda Hefnanda, Euneke Widyaningsih, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional
Bandung

Email: adeftag@gmail.com

Abstrak

Jembatan merupakan infrastruktur vital dalam jaringan transportasi, sehingga inovasi pada desain dan metode konstruksi diperlukan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Penelitian ini menganalisis perilaku struktur jembatan box girder pracetak dengan studi kasus pada Fly Over Pusdikpom Kota Cimahi (bentang 25 m). Metode penelitian meliputi perhitungan manual berdasarkan SNI 1725:2016 dan analisis struktur menggunakan SAP2000. Hasil menunjukkan rasio kapasitas pracetak sebesar 0,89, dengan lendutan akhir 16,9 mm. Metode ini memenuhi persyaratan kekuatan dan kelayakan layanan, dengan perbedaan utama pada gaya prategang dan lendutan akhir.

Kata kunci: Jembatan Box Girder, Lendutan, Rasio Kapasitas

1. Pendahuluan

Jembatan berperan penting dalam menghubungkan wilayah yang terpisah oleh rintangan alam atau buatan. Penggunaan beton prategang pada jembatan meningkatkan kekuatan tarik dan memungkinkan bentang lebih panjang. Terdapat dua metode konstruksi box girder prategang: *cast in situ* (cor di tempat) dan pracetak (cor di pabrik). Pracetak menawarkan keunggulan kontrol kualitas dan efisiensi waktu.

Penelitian ini bertujuan menganalisis perilaku struktur box girder pracetak pada Fly Over Pusdikpom Kota Cimahi, khususnya dalam hal gaya prategang, lendutan, dan tegangan. Studi kasus dilakukan pada bentang 25 m dengan analisis manual dan pemodelan SAP2000.

2. Metodologi

2.1 Ruang Lingkup

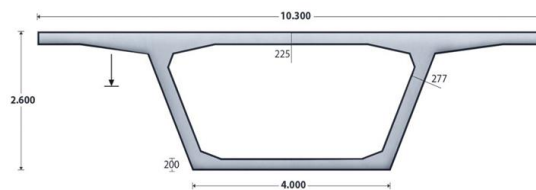
- **Objek** : Fly Over Pusdikpom Kota Cimahi (bentang 25 m, lebar 10 m).
- **Material** : Beton prategang mutu $f_c'40$ MPa, tendon VSL ASTM A-416.

- **Metode** : Perhitungan manual berdasarkan SNI 1725:2016 dan pemodelan SAP2000.

2.2 Tahapan Penelitian

1. **Studi Literatur** : Mengumpulkan referensi terkait beton prategang dan metode konstruksi.
2. **Pengambilan Data** : Data teknis dari PT. Karya Baru Adyapratama.
3. **Analisis Struktur** : Pemodelan SAP2000 dengan input beban dan kombinasi pembebanan menurut SNI yaitu KUAT I, KUAT II, KUAT III, KUAT IV, LAYAN I, LAYAN II, LAYAN III, dan LAYAN IV.
4. **Hasil** : Rasio kapasitas, lendutan, dan tegangan.

3. Hasil dan Pembahasan



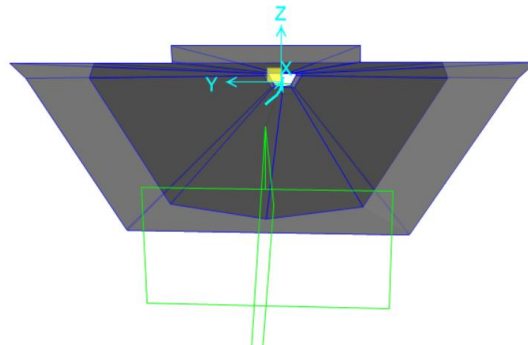
Gambar 3. 1 Box Girder Pracetak

3.1. Analisis Box Girder Pracetak

- **Gaya Prategang** : 18556,09 kN dengan kehilangan tegangan 26,6%.
- **Tegangan** :
 - Serat atas : -9,018 MPa
 - Serat bawah : 3,612 Mpa
- **Lendutan** : 16,9 mm (< batas izin $L/800 = 31,25$ mm).
- **Rasio Kapasitas** : 0,89 (Aman)

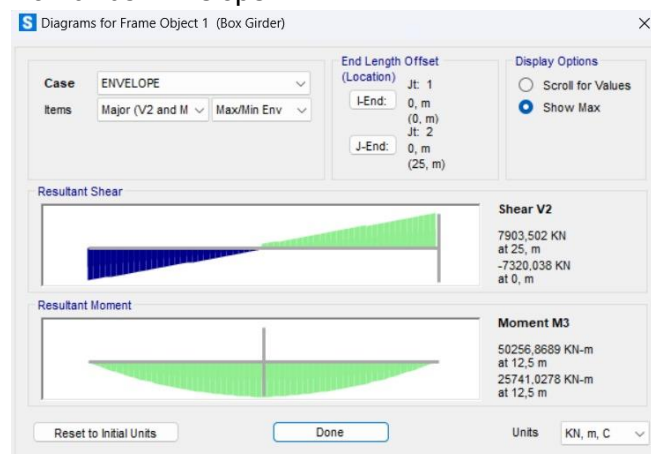
3.2 Hasil Pemodelan SAP2000

1. Tampak 3D Box Girder Pracetak



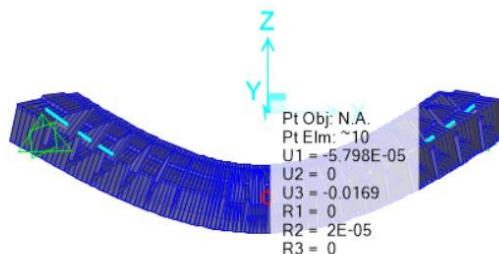
Gambar 3. 2 Pemodelan Tampak 3D Girder (Jembatan Box Girder)

2. Hasil Pembebanan Kombinasi Envelope



Gambar 3. 3 Diagram Gaya Dalam Akibat Kombinasi Pembebanan Envelope

3. Hasil Lendutan



Gambar 3. 4 Hasil Lendutan pada Jembatan Box Girder (1/2 Bentang)

4. Kesimpulan

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perbandingan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil analisis, tegangan serat atas pada Jembatan Box Girder pracetak adalah -9,018 MPa dan tegangan serat bawah adalah 3,612 MPa. Dan lendutan akhir sebesar 16,9 mm sudah memenuhi lendutan izin sebesar 31,25 mm, untuk gaya prategang awal precast sebesar 18556,09 kN dan gaya prategang efektifn (Peff) sebesar 9800 kN. Dan rasio kapasitas sebesar 0,89 yang sudah memenuhi syarat rasio kapasitas < 1 .

1.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan perbandingan yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat timbul saran sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan perhitungan mengenai struktur bawah jembatan yang digunakan pada Jembatan Box Girder pracetak.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan tinjauan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan jembatan.
3. Berdasarkan analisis, diperlukan perubahan dimensi Box Girder *Cast In Situ*. Dikarenakan analisis rasio kapasitas yang tidak memenuhi syarat yaitu sebesar < 1 .

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Karya Baru Adyapratama, dosen pembimbing, dan pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- AASHTO. (2009). *AASHTO LRFD bridge design specifications - SI units*. American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Pembebanan untuk jembatan Standar Nasional Indonesia*. www.bsn.go.id
- Budiono, B. (2012). *Beton prategang: Teori dan aplikasi*. Penerbit ITB.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). *Manual Perencanaan Struktur Beton Pratekan Untuk Jembatan no 021bm2011*.
- Direktorat Jenderal Perkeretaapian. (2024). *Data teknis proyek pembangunan Fly Over Pusdikpom Kota Cimahi*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Erlangga. (2022). *Perencanaan struktur beton prategang*. Penerbit Erlangga.
- Hakas Prayuda, H., Maulana, T. I., Hidayat, A., & Anggraini, K. (2020). Analisis perilaku struktur box girder pada jembatan bentang panjang. *Jurnal Teknik Sipil*, *15*(2), 45-60. <https://doi.org/xxxx>
- Juanda, F. A. (2024). *Studi Perbandingan Perilaku Struktur Jembatan Prestressed I-Girder dengan Jembatan Pelengkung Bentang 40,8 meter*.
- Lubis, K., & Ridwan, M. (2017). ANALISA STRUKTUR BOX GIRDER JALAN LAYANG KERETA API KUALANAMU. In *Jurnal Teknik Sipil PORTAL* (Vol. 9, Issue 2).
- Miswar Tumpu, M. (2022). *Distribusi tegangan pada balok beton prategang*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Millefa, H. (2022). *Studi perbandingan perilaku jembatan prestressed concrete I Girder dengan prestressed concrete U Girder existing* [Skripsi tidak diterbitkan]. Institut Teknologi Nasional.
- Nugroho Hadi, N. (1999). Analisis kekuatan tendon pada struktur prategang. *Jurnal Konstruksi*, *10*(3), 112-125.
- Nawy, E. G. (2010). *Prestressed concrete: A fundamental approach* (5th ed.). Prentice Hall.
- Putra, I. A. (2021). *ANALISA LOSS OF PRESTRESSED PADA JEMBATAN BETON PRATEGANG POST-TENSIONED BENTANG 40,8 METER (STUDI KASUS : JALAN TOL PEKANBARU-DUMAI*

SEKSI 1).

Struyk, H. J. (2000). *Jembatan: Desain dan konstruksi* (Edisi ke-2). Penerbit Erlangga.