

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada desain penampang *box girder* jembatan arah transversal, didapatkanlah beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Layout* rangka batang pada model *strut & tie* telah melalui proses iterasi sehingga model yang optimum dapat tercapai. Kestabilan struktur yang digunakan adalah statis tertentu karena pada model tidak didesain terhadap parameter kekakuan seperti modulus elastisitas dan luas penampang batang/elemen.
2. Pada metode *solid element* dapat mendeteksi daerah konsentrasi tegangan tekan dan tarik secara keseluruhan dari penampang *box girder*. Tidak terbatas hanya pada *layout* gaya dalam seperti pada metode *strut & tie*. Namun terdapat daerah yang tidak terdeteksi pada model *strut & tie* berada pada sudut seperti ketiak dari *box girder*.
3. Pengaplikasian penulangan pada daerah tarik sebagai perkuatan struktur dengan ukuran dan jumlah tulangan bergantung pada komponen vertikal dan horizontal pada daerah tarik. Semakin besar diameter tulangan pakai maka jarak antar tulangan dapat dibuat jarang/ renggang dan berlaku sebaliknya.
4. Dalam mendesain penulangan *box girder* selain memperhitungkan kapasitas kuat yang direncanakan dan jarak antar tulangan diperlukan juga *engineering judgement* dalam mendesain tulangan dikarenakan sejumlah komponen penulangan ditempatkan kedalam *layout box girder* yang mempunyai batasan daerah penulangan.
5. *Layout* gaya tarik dan tekan pada *strut & tie* secara umum cukup cocok dengan pola kontur tegangan *solid element*. Dengan daerah disekitar bawah lubang *box girder* mengalami tarik dan pada daerah yang tidak terganggu/ jauh dari beban maupun perubahan geometri secara tiba-tiba cenderung nol, tidak mengalami tarik maupun tekan.

6. Metode *solid element* dapat lebih merepresentasikan daerah tarik dan tekan penampang *box girder* daripada metode *strut & tie*, sehingga keseluruhan daerah kontur tegangan *layout box girder* dapat terlihat.
7. Kedua metode mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing yang dapat saling melengkapi penganalisaan pada penelitian ini. Kelebihan metode *strut & tie* adalah gaya dalam batang dapat terepresentasikan dengan baik sehingga dapat dilakukan perhitungan desain penulangan *box girder*. Namun disamping kelebihannya juga terdapat kekurangan seperti proses iterasi yang dilakukan cukup panjang dan memungkinkan untuk terdapat banyak variasi model sehingga hasil analisis yang didapatkan merupakan solusi optimum yang tidak tunggal. Sementara pada metode *solid element* mempunyai kelebihan dapat memperkuat hipotesa dari *preliminary design* lokasi batang tarik dan tekan berdasarkan kontur tegangan yang terjadi. Namun disamping kelebihannya juga terdapat kekurangan seperti arah tegangan *principal* tidak dapat terdeteksi arahnya dan elemen penulangan tidak dapat langsung didesain berdasarkan kontur tegangan pada *box girder* saja.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada desain penampang *box girder* jembatan arah transversal, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. *Preliminary design* lokasi batang tarik dan batang tekan dapat diperkirakan menggunakan pendekatan kontur tegangan pada *solid element*, dengan daerah konsentrasi tekan diaplikasikan elemen *strut* dan daerah konsentrasi tarik diaplikasikan elemen *tie*.
2. Iterasi desain *layout* rangka batang *strut & tie* sebaiknya dibuat sederhana untuk meminimalisir adanya batang dengan gaya nol atau mendekati nol pada model *strut & tie*.
3. Kestabilan struktur yang direkomendasikan adalah struktur statis tertentu sehingga struktur tetap stabil dalam menerima pembebanan dan reaksi perletakan dapat diketahui dengan persamaan keseimbangan titik, selain itu tidak memerlukan parameter kekakuan seperti modulus elastisitas dan luas penampang batang/elemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Wight, J. K. (2016). *Reinforced Concrete Mechanics and Design* (7th ed.). Harlow, England: Pearson.
- ACI 318M-14, *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. (2017). American Concrete Institute, Farmington Hills, U.S.A.
- ACI 343.1R-12, *Guide for The Analysis and Design of Reinforced and Prestressed Concrete Guideway Structures*. (2012). American Concrete Institute, Farmington Hills, U.S.A.
- ACI 343R-95, *Analysis 7 Design of Reinforced Concrete Bridge Structures*. (2004). American Concrete Institute, Farmington Hills, U.S.A.
- FHWA HIF-15-016, *Post-Tensioned Box Girder Design Manual*. (2016). U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Washington, U.S.A.
- SNI 1725:2016, *Pembebanan untuk jembatan*. (2016). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- SNI 2833:2016, *Perencanaan jembatan terhadap beban gempa*. (2016). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- SNI 2847:2019, *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*. (2019). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- RSNI T-12-2004, *Perencanaan struktur beton untuk jembatan*. (2004). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.