

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Analisis elemen hingga pada tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui perilaku daerah angker pada beton prategang pascatarik. Model elemen hingga yang dibuat dalam analisis ini divalidasikan dengan studi numerik yang dilakukan oleh Oliver Burdet (1990). Analisis kemudian dikomparasikan dengan metode-metode yang digunakan dalam analisis daerah angker yaitu metode SNI dan metode T.Y Lin. Adapun kesimpulan akhir dari analisis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan metode elemen hingga untuk mengetahui distribusi tegangan pada endblock lebih mudah digunakan daripada analisis matematis yang membutuhkan analisis yang rumit dan panjang.
2. Komparasi Perbandingan penggunaan elemen membran 2D dan Solid 3D menunjukkan bahwa untuk mendapatkan nilai tegangan bursting yang terjadi pada endblock kedua elemen tersebut dapat digunakan, karena hasil distribusi tegangan bursting yang dihasilkan hampir mendekati.
3. Model analisis yang dibuat lebih kaku dibandingkan dengan model yang dibuat oleh Burdet, sehingga nilai tegangan yang diperoleh sedikit lebih rendah. Namun secara pola distribusi tegangan, kontur tegangan menunjukkan pola yang sama.
4. Hasil analisis yang dilakukan oleh Burdet hampir sama dengan nilai gaya bursting yang diperoleh dari formulasi SNI, dengan selisih perbedaan dengan analisis kali ini adalah sekitar 5% lebih rendah.
5. SNI memberikan peraturan yang kurang memadai untuk panjang daerah angker yaitu sepanjang  $h$ , padahal berdasarkan banyak analisis tegangan bursting aman hingga pada jarak  $1,5h$  dari ujung endblock..
6. Dari konfigurasi angker tunggal konsentris didapatkan bahwa:
  - Tegangan bursting pada bagian yang terdekat dengan plat meningkat dengan cepat kemudian menurun hingga mencapai nol pada jarak  $1,5h$ .

- Menurunnya rasio relatif dimensi plat anker terhadap ketinggian penampang berpengaruh pada menurunnya gaya brusting yang bekerja pada endblock secara linear.
  - Tegangan spalling yang dihasilkan pada konfigurasi ini lebih tinggi dibandingkan dengan tegangan brusting.
  - Tegangan tekan yang bekerja dibelakang plat anker nilainya sangat besar dan bekerja pada ruas sekitar 1,5a.
7. Sedangkan untuk konfigurasi anker tunggal eksentris:
- Jika eksentrisitas masih berada di dalam kern, perilaku endblock hampir sama dengan perilaku anker konsentris. Berbeda jika eksentrisitas berada diluar kern selain tegangan spalling yang meningkat muncul pula tegangan tarik lentur.
  - Eksentrisitas memiliki pengaruh yang cukup besar dalam menghasilkan distribusi tegangan pada endblock. Untuk  $e/h=0$  dan  $0,1$ , dengan meningkatnya eksentrisitas, besar tegangan brusting pun meningkat, namun daerah yang menerima tegangan ini menurun.
  - Meningkatnya tegangan tidak terjadi untuk  $e/h=0,2$  dan  $e/h=0,3$ , tegangan maksimum yang bekerja justru menurun, tetapi tetap dengan luas area yang berkurang.
  - Namun secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa gaya brusting yang bekerja pada penampang mengalami penurunan dengan meningkatnya eksentrisitas.
  - Formulasi yang diberikan SNI dalam menentukan gaya brusting dan gaya spalling, memberikan nilai yang konservatif. Pengaruh eksentrisitas jurang diperhatikan.
8. Analisis multi anker menunjukkan bahwa:
- Untuk kasus dua anker yang cukup dekat (berjarak sekitar 1 plat) distribusi tegangan pada daerah brusting sama dengan distribusi tegangan pada daerah brusting untuk konfigurasi satu anker.

- Semakin besar jarak antar plat anker akan meningkatkan tegangan spalling yang terjadi diantara dua plat, dengan pemisahan dua buah tegangan brusting.
- Untuk multiangker eksentris, perilaku hampir sama dengan yang terjadi pada multi anker konsentris, namun dua buah tegangan brusting yang terpisah akan memiliki nilai yang berbeda.

Metode	Brusting (Mpa)	Spalling (Mpa)	Tekan (Mpa)
FEM	1.834	1.554	-23.471
TY.Lin	2.832	5.663	-34.044
SNI	2.221	2.398	-25.980

Data diatas menunjukkan bahwa penggunaan metode elemen hingga memberikan hasil yang dapat diterima, karena hasil yang dihasilkan tidak terlampaui jauh dari metode-metode yang ada.

9. Tidak seperti metode metode yang lain yang sangat memiliki keterbatasan dalam pemakaiannya. Metode elemen hingga ini dapat dengan mudah memberikan solisi bahkan untuk konfigurasi yang rumit sekalipun.
10. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa tegangan pada endblock beton prategangan pascatarik memiliki perilaku yang sangat rumit dan bervariasi tergantung pada konfigurasi tendon yang digunakan.
11. Dengan metode elemen hingga pola distribusi tegangan pada endblock dapat lebih mudah dan cepat diketahui dan tidak

## 5.2. Saran

Adapun beberapa saran yang perlu untuk diperhatikan dalam analisis ini maupun dalam hubungannya untuk pengembangan. Diantaranya sebagai berikut:

1. Analisis elemen hingga dapat digunakan untuk analisis endblock, terlebih untuk konfigurasi eksentris dan multiangker.

2. Model yang digunakan masih terlalu konservatif, masih ada beberapa parameter yang tidak dimasukkan sebagai input model, diantaranya adalah duct, lay out tendon, reaksi tumpuan pada balok, kondisi eksisting penampang, pengaruh web dan flange terhadap distribusi tegangan. Untuk mendapatkan model yang lebih dapat merepresentasikan kondisi sebenarnya, parameter-parameter diatas dapat dimasukkan sebagai input tambahan dengan sehingga asumsi-asumsi yang digunakan dapat diminimalisir..
3. Dalam analisis ini digunakan referensi T.Y. Lin dan metode SNI, yang dilakukan dengan analisis 2D yang masih memiliki beberapa kelemahan dan terbatas untuk penerapan kondisi tertentu saja Perlu dicari referensi lain yang lebih representatif yang lebih umum dan dapat dipakai untuk semua kondisi dan konfigurasi.