

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil kesimpulan didapatkan berdasarkan analisis berdasarkan perhitungan teoritis dan juga secara numerik. Kesimpulan ini bersifat secara menyeluruh bagaimana pengaruh penggunaan eksentrisitas dalam rangka *chevron* dengan sitem RBK.

##### 5.1.1 Kesimpulan pada Perhitungan Desain

Berdasarkan perbandingan hasil dari kedua konfigurasi konsentris dan eksentris, disimpulkan bahwa eksentrisitas yang merubah desain pelat buhul (L) akan berpengaruh dalam 5 hal yaitu:

1. Untuk perhitungan Gaya pada *Section A-A* dan *section B-B*, panjang L berpengaruh langsung secara rumus dalam perhitungan besaran gaya yang terjadi. Pengaruh yang signifikan dan menjadi perhatian terdapat pada gaya geser *section B-B* karena besaran L akan mempengaruhi momen yang terjadi.
2. Untuk perhitungan kekuatan pelat buhul *section A-A*, panjang L berpengaruh secara berkebalikan terhadap gaya yang bekerja. Hal ini terlihat dari pengecekan *tensile yielding*, *shear yielding* dan perhitungan sambungan pada *section A-A* dimana gaya yang bekerja akan terdistribusi terhadap luasan pada *section A-A* yang linear terhadap L.
3. Untuk perhitungan kekuatan pelat buhul *section B-B*, Pengaruh L hanya pada pengecekan *free edge buckling*. Pengaruh terjadi kedalam dua hal yaitu terhadap gaya secara cukup signifikan dan koefisien yang didapatkan berdasarkan desain.
4. Untuk kekuatan lokal balok, L berpengaruh dalam perhitungan kapasitas kekuatan lokal balok. Dalam pengecekan L bekerja secara linear dan memberikan dampak yang cukup tinggi karena hasil rasio pengecekan berbeda cukup signifikan. Namun, untuk pengecekan *transverse web yielding* pengaruh L secara langsung tidak terjadi melainkan secara tidak langsung L berpengaruh terhadap gaya yang bekerja pada pengecekan.

5. Untuk kekuatan Global Balok, eksentrisitas mempengaruhi letak gaya pada balok yang seharusnya konsentris menjadi eksentris. Pengaruh dari eksentrisitas ini membuat ketidak seimbangan gaya yang sebelumnya terpusat menjadi tidak terpusat dan menghasilkan momen putar. Hal ini mengakibatkan perbesaran pada gaya lintang dan momen maksimum.

Berdasarkan poin-poin diatas dapat disimpulkan bahwa pengaruh eksentrisitas terhadap rangka dapat menguntungkan dan juga merugikan. Peninjauan ini dapat terlihat dari perubahan rasio *demand* yang digunakan sebagai pembanding.

Keuntungan terjadi pada pengecekan *tensile yielding*, *shear yielding section A-A*, *web local yielding*, *web shear yielding*, dan *web local crippling*. Sedangkan, kerugian terjadi pada *shear yielding section B-B*, *pengecekan free edge buckling*, *transverse web yielding local balok*, dan pengecekan global balok terhadap kedua momen dan gaya lintang.

Terdapat beberapa pengecekan yang menjadi kritis akibat eksentrisitas dan hal ini terjadi pada 3 pengecekan yaitu *free edge buckling* terhadap tegangan geser, *transverse web yielding*, dan pengecekan global balok terhadap momen. Rasio *free edge buckling* meningkat sebesar 60% dan untuk kedua pengecekan balok, Rasio meningkat hingga melebihi 1 yang memberikan indikasi bahwa kapasitas kekuatan tidak mencukupi gaya yang terjadi.

### **5.1.2 Kesimpulan pada Analisis Numerik**

Berdasarkan hasil analisis numerik, konfigurasi konsentris memiliki nilai PEEQ yang lebih rendah dibandingkan dengan konfigurasi eksentris, hal ini terjadi akibat gaya yang tidak seimbang akibat eksentrisitas dan menghasilkan momen putar dari gaya tarik tekan breis. Berdasarkan hasil dengan metode EUL terdapat beberapa bagian dari rangka yang melebihi batasan 0.5% tersebut.

Untuk lokasi kelelahan, terdapat 2 perbedaan yang menjadi perhatian antara konfigurasi konsentris dengan eksentris. Pertama, kelelahan yang terjadi pada pelat buhul rangka konsentris terjadi pada kedua ujung pelat buhul tarik dan tekan yang bersambungan dengan balok. Sedangkan untuk rangka eksentris pada pelat buhul tekan kelelahan terjadi pada ujung bebas yang bersambungan dengan breis tekan.

Kedua, kelelahan pada balok konsentris terjadi pada kedua bagian tekan dan tarik, sedangkan untuk balok eksentris hanya terjadi pada bagian tarik saja. Hal ini terjadi akibat kelelahan pelat buhul tekan eksentris bersifat signifikan hingga lunak dan gaya yang dialirkan tidak sampai hingga balok dan membuat kelelahan tidak terjadi. Kelelahan pada pelat buhul tekan ini sudah sesuai dengan perhitungan desain yang dilakukan yaitu saat peninjauan kekuatan section B-B, konfigurasi eksentris memiliki rasio yang tinggi pada pengecekan free edge buckling terhadap tegangan geser dan terlihat bahwa kontur kelelahan yang terjadi sejajar dengan breis yang menindikasikan kelelahan yang terjadi akibat kelelahan geser.

Berdasarkan hasil ini disimpulkan bahwa eksentrisitas mempengaruhi sifat elastik dan inelastik rangka. Untuk konfigurasi konsentris hal yang menjadi perhatian adalah bagian sambungan antara pelat buhul dengan balok yang memiliki indikasi kelelahan berdasarkan ABAQUS. Untuk konfigurasi eksentris, tinjauan pada konsentris dapat digunakan untuk kelelahan pada bagian sambungan pelat buhul dengan balok tetapi harus diberikan perhatian khusus pada pelat buhul tekan yang memiliki lokasi kelelahan berbeda dan berdampak pada balok.

Kesimpulan ini memberikan gambaran bahwa syarat yang tertulis pada AISC 341 dapat digunakan dengan catatan bahwa walaupun secara perhitungan rangka sudah mencukupi. Tetapi kelelahan pada bagian pelat buhul dan balok dapat tetap terjadi walaupun belum melebihi batasan material yang digunakan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kedua metode analisis, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan yaitu:

- Harus dilakukan pendetailan lebih lanjut pada bagian pelat buhul terutama untuk konfigurasi eksentris yang bersifat lebih lemah pada bagian tekan seperti penggunaan pengaku. Hal ini berdasarkan besar PEEQ yang lebih besar dari batasan EUL.
- Pendetailan untuk konfigurasi konsentris harus dilakukan terutama pada kekuatan lokal balok, dapat dilakukan penebalan pada web balok untuk meningkatkan kapasitas kekuatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of Steel Construction. (2022). Seismic provisions for structural steel buildings (AISC 341-22). American Institute of Steel Construction.
- American Institute of Steel Construction. (2022). *Specification for structural steel buildings (AISC 360-22)*. American Institute of Steel Construction.
- American Institute of Steel Construction. (2017). *Design guide 29: Vertical bracing connections - analysis and design* (1st ed.). American Institute of Steel Construction.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7860:2020 - Spesifikasi umum untuk konstruksi baja struktural*. Badan Standardisasi Nasional
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 7972:2020 - Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non-gedung*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729:2020 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. Badan Standardisasi Nasional
- Structure Steel Educational Council. (2006). SSEC TIP 96 - Technical information and product report. Structure Steel Educational Council.
- American Institute of Steel Construction. (2004). A direct method for obtaining the plate buckling coefficient for double-coped beams. *AISC Engineering Journal*, 41(3), 133-140.