

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya, mengenai perbandingan desain struktur apartemen berlantai 33 dengan modifikasi penambahan sistem *outrigger* dan *belt-truss*, didapatkan kesimpulan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu gambar hasil desain dimensi *outrigger* dan *belt-truss* yang tertuang dalam gambar teknik di lampiran dan perbedaan hasil kontrol struktur sebagai berikut :

- a. Dari pemodelan program analisis struktur didapatkan hasil kontrol struktur, dengan penambahan perkuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* dan tanpa penambahan perkuatan
  1. Pada kontrol mode partisipasi massa struktur dapat menambah kekakuan, dengan berkurangnya mode partisipasi massa bangunan sebesar 1 mode pada arah x dan meningkatkan jumlah partisipasi massa struktur yang dibawa oleh tiap pola ragam arah y dari 90,08% menjadi 90,35%, akibat penambahan perkuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss*.
  2. Pada kontrol mode periode fundamental struktur dapat mengurangi periode fundamental struktur dari 2,67 detik menjadi 2,492 detik untuk mode pertama, akibat penambahan perkuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* sebesar 0,178 detik.
  3. Pada kontrol gaya geser (*base shear*) didapatkan rasio nilai gaya geser  $V_d/V_s$  akibat pemodelan desain eksisting sebesar 0,93 arah x dengan 0,96 arah y dan desain penambahan perkuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* sebesar 1,24 arah x dengan 1,06 arah y, keduanya memenuhi persyaratan  $V_d > 0,85 V_s$  dari rasio yang melebihi 0,85.
  4. Pada kontrol gaya geser antar lantai (*story shear*) dapat mengurangi gaya geser lantai mulai yang terjadi di ketinggian lantai 16 atau + 67,4 m dari penempatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* sampai di ketinggian roof floor, pada gaya geser statik ekuivalen sebesar rata-rata 3,5%.

5. Pada kontrol *story displacement* dapat mengurangi simpangan *lantai* yang terjadi arah x mulai ada pengurangan simpangan, yang terjadi di ketinggian dari lantai 12 atau + 50,4 m sampai di ketinggian lantai 33 atau + 121,8 m sebesar rata-rata 4,38%. Sedangkan arah y mulai ada pengurangan simpangan, yang terjadi sepanjang di ketinggian apartemen sebesar rata-rata 14,12%. Namun untuk arah x terjadi melebihi simpangan pada pemodelan eksisting yang terjadi pada ketinggian basemnet 2 atau -5,00 sampai di ketinggian lantai 11 atau + 47,0 sebesar 4,03 dikarenakan pengaruh geometri apartemen antara arah x lebih panjang ketimbang arah y.
  6. Pada kontrol simpangan antar lantai (*interstory drift*) dengan adanya penambahan kekuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* dapat mengurangi simpangan antar lantai di sepanjang ketinggian dan *drift ratio* tanpa penambahan kekuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss* arah y melebihi 1% sebesar 1,041% yang terjadi di lantai *upper ground*, dapat mengurangi *drift ratio* yang terjadi setelah penambahan kekuatan *outrigger* dan *belt-truss* menjadi sebesar 0,637% sebesar 0,404%.
- b. Hasil analisis desain dimensi *outrigger* dan *belt-truss* sebagai berikut :
1. Balok *outrigger*
    - Dimensi balok  $t_w = 300$  mm,  $h_w = 3400$  mm
    - Mutu beton  $F_c' = 35$  Mpa
    - Mutu baja U-40 D22
    - Mutu baja U-24 D10
    - Selimut beton 40 mm
    - Tulangan tarik sepanjang 680 sisi ketinggian atas dan bawah dipasang tulangan 4D22-170 dua lapis
    - Tulangan geser sepanjang sisi ketinggian tengah dipasang tulangan 12D10-170 dua lapis
  2. Sambungan *belt-truss*
    - a) Profil baja CHC 318,5.9
      - Mutu baja U-41
    - b) Pelat landas
      - Ukuran 500 mm x 500 mm

Ketebalan 41 mm

Mutu pelat U-25

c) Sambungan las sudut

Mutu E60xx dengan ketebalan 17 mm

d) Baut Angkur

Jumlah baut 24

Diameter baut 22

Mutu baut U-2

Jarak  $Ca1=Ca2 = 65$  mm

Jarak  $S1=S2 = 80$  mm

Kedalaman hef = 150 mm ; ha = 500 mm

## 5.2. Saran

- a. Perlu dilakukan analisis dengan dimensi kolom, balok, dan *core wall* akibat adanya penambahan kekuatan sistem *outrigger* dan *belt-truss*.
- b. Untuk desain dari ketinggian *outrigger* dan *belt-truss* perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap karakteristik apartemen dan ketinggiannya yang sangat mempengaruhi kekuatan dari apartemen.