

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode pengaplikasian *chemical anchor* ini adalah metode yang menyambungkan antara kolom struktur dan balok *lintel* menggunakan cairan *chemical* yang nantinya akan mengikat antara tulangan balok *lintel* dan beton kolom. Metode *chemical anchor* ini terbukti efektif dalam mengikat struktur dengan kuat. Hal ini dibuktikan dan didukung dengan hasil dokumentasi pengujian *pull out test* yang menunjukkan tidak ada penambahan panjang tulangan yang dites dan tidak ada kerusakan yang fatal pada struktur kolom, *chemical* dan tulangan pada saat *pull out test* dengan beban yang diberikan $\pm 6,5$ ton selama 5 menit. Sehingga perletakan sambungan antara balok *lintel* dengan kolom sudah memenuhi persyaratan perletakan jepit pada portal gedung.
2. Hasil analisis perbandingan 3 pemodelan struktur dengan *software* ETABS pada *Auxiliary Building* 802 dengan model penerapan Balok *Lintel* Parsial, Tanpa Balok *Lintel*, dan Full Balok *Lintel* adalah sebagai berikut:
 - a. Pengecekan Bentuk dan Jumlah Ragam dari ke – 3 model dinyatakan memenuhi syarat SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.1 dan memiliki hasil partisipasi massa ragam terkombinasi yang sama yaitu 100% dengan jumlah 6 mode.
 - b. Nilai maksimum Gaya Geser Dasar Statik (*static base shear*) arah x dan y pada model balok *lintel* parsial diperoleh 1984,51 kN, untuk model tanpa balok *lintel* diperoleh nilai x dan y sebesar 1884,6197 kN, sedangkan untuk model *full* balok *lintel* diperoleh nilai x dan y sebesar 2100,9 kN. Maka diperoleh persentase perbedaan nilai antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* sebesar 5,03%, sedangkan perbedaan nilai antara model balok *lintel* parsial dan *full* balok *lintel*

- c. sebesar 5,86% dan perbedaan nilai nilai antara model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* adalah 10,29%.
- d. Nilai maksimum Gaya Geser Dasar Dinamik (*dynamic base shear*) pada model balok *lintel* parsial arah x diperoleh 1768,655 kN dan arah y diperoleh 1296,762 kN , untuk model tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 1621,5781 kN dan y sebesar 1155,845 kN, sedangkan untuk model *full* balok *lintel* nilai x diperoleh 1830,224 kN dan arah y diperoleh 1327,8306 kN. Maka persentase perbedaan nilai antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* arah x sebesar 8,32% dan arah y sebesar 10,87%, sedangkan perbedaan nilai antara model balok *lintel* parsial dan *full* balok *lintel* arah x sebesar 3,48% dan arah y sebesar 2,40%, dan perbedaan pesentase nilai antara model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* arah x sebesar 11,40% dan arah y sebesar 12,95%.
- e. Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal pada ke – 3 model sama – sama memiliki ketidakberaturan torsi 1b. Namun untuk model *full* balok *lintel* memiliki angka ketidakberaturan torsi paling kecil sedangkan model tanpa balok *lintel* memiliki angka ketidakberaturan torsi paling besar.
- f. Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal pada ke – 3 model dinyatakan memenuhi syarat SNI 1726:2019 pasal 7.3.2.2.
- g. Pengecekan Simpangan Antar Tingkat dari ke – 3 model memiliki perbedaan nilai *Inelastic Drift* namun tetap dinyatakan memenuhi syarat SNI 1726:2019 pasal 7.8.6 dan tidak melebihi simpangan antar tingkat izin (*drift limit*). Nilai inelastic drift pada lantai 2 model balok *lintel* parsial arah x diperoleh 20,339 mm dan arah y diperoleh 16,142 mm, sedangkan model tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 22,572 mm dan arah y diperoleh 20,484 mm, dan model *full* balok *lintel* arah x diperoleh 19,382 mm dan arah y diperoleh 13,849 mm.

Maka diperoleh persentase perbedaan story drift lantai 2 pada model balok *lintel* parsial dengan tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 10,98% dan arah y 26,88%. Pada model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel* arah x diperoleh 4,7% dan arah y 14,21%. Pada model full balok

lintel dengan tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 16,46% dan arah y 47,90%. Sedangkan persentase perbedaan persentase story drift lantai Atap pada model balok *lintel* parsial dengan tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 4,06% dan arah y 19,42%. Pada model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel* arah x diperoleh 1,51% dan arah y 10,29%. Pada model *full* balok *lintel* dengan tanpa balok *lintel* arah x diperoleh 5,66% dan arah y 33,11%.

- h. Perbandingan *drift lateral* maksimum pada setiap portal untuk ke – 3 model menghasilkan nilai maksimum pada model tanpa balok *lintel* paling tinggi dan model *full* balok *lintel* paling rendah. Pada lantai 2, model balok *lintel* parsial diperoleh nilai arah x 1,303 dan arah y 2,125, pada model tanpa balok *lintel* diperoleh nilai arah x 1,509 dan arah y 2,187, sedangkan model *full* balok *lintel* diperoleh nilai arah x 1,263 dan arah y 0,910. Maka diperoleh persentase perbandingan *drift lateral* pada lantai 2, antara model balok *lintel* parsial dengan model tanpa balok *lintel* diperoleh arah x 15,81% dan arah y 2,92%, sedangkan persentase perbandingan antara model *full* balok *lintel* dengan tanpa balok *lintel* pada arah x 19,48% dan arah y 140,33%.

Pada lantai Atap, model balok *lintel* parsial diperoleh nilai arah x 1,443 dan arah y 2,499, pada model tanpa balok *lintel* diperoleh nilai arah x 1,551 dan arah y 2,524, sedangkan model *full* balok *lintel* diperoleh nilai arah x 1,441 dan arah y 2,289. Maka diperoleh persentase perbandingan *drift lateral* pada lantai Atap, antara model balok *lintel* parsial dengan model tanpa balok *lintel* diperoleh arah x 7,48% dan arah y 1,00%, sedangkan persentase perbandingan antara model *full* balok *lintel* dengan tanpa balok *lintel* pada arah x 7,63% dan arah y 10,27%.

- i. Perbandingan gaya dalam struktur pada momen maksimum kolom dari ke -3 model menghasilkan nilai momen maksimum model tanpa balok *lintel* 520,244 kN.m, model balok *lintel* parsial 463,152 kN.m, dan model *full* balok *lintel* 432,182 kN.m. Maka didapatkan persentase momen kolom maksimum antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* diperoleh 12,33%, dan model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel*

diperoleh 6,69%, sedangkan perbedaan model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* 20,38%.

- j. Perbandingan gaya dalam struktur pada momen maksimum balok dari ke -3 model menghasilkan nilai momen maksimum model tanpa balok *lintel* 556,9441 kN.m, model balok *lintel* parsial 522,1565 kN.m, dan model *full* balok *lintel* 516,624 kN.m. Maka didapatkan persentase momen balok maksimum antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* diperoleh 6,66%, dan model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel* diperoleh 1,06%, sedangkan perbedaan model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* 7,80%.
 - k. Perbandingan gaya dalam struktur pada gaya lintang maksimum kolom dari ke -3 model menghasilkan nilai gaya lintang maksimum model tanpa balok *lintel* 236,336 kN.m, model balok *lintel* parsial 225,281 kN.m, dan model *full* balok *lintel* 309,900 kN.m. Maka didapatkan persentase gaya lintang kolom maksimum antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* diperoleh 4,91%, dan model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel* diperoleh 37,56%, sedangkan perbedaan model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* 23,74%.
 - l. Perbandingan gaya dalam struktur pada gaya lintang maksimum balok dari ke -3 model menghasilkan nilai gaya lintang maksimum model tanpa balok *lintel* 404,141 kN.m, model balok *lintel* parsial 398,344 kN.m, dan model *full* balok *lintel* 383,953 kN.m. Maka didapatkan persentase gaya lintang balok maksimum antara model balok *lintel* parsial dan tanpa balok *lintel* diperoleh 1,46%, dan model balok *lintel* parsial dengan *full* balok *lintel* diperoleh 3,61%, sedangkan perbedaan model *full* balok *lintel* dan tanpa balok *lintel* 5,26%..
3. Berdasarkan kesimpulan poin nomor 2 terhadap perbandingan nilai dan persentase antara model balok *lintel* parsial, tanpa balok *lintel* dan *full* balok *lintel* pada gedung *Auxiliary Building 802* disimpulkan bahwa penerapan balok *lintel* parsial maupun *full* dapat menambah kekakuan lateral struktur. Dimana, pada pengecekan simpangan antar tingkat penerapan balok *lintel* dapat memperkecil nilai *inelastic drift* atau nilai simpangan, dan

pengecekan pada masing – masing portal terhadap nilai *drift lateral* dapat memperkecil *nilai drift lateral*. Pada pengecekan momen maksimum kolom dan balok dapat memperkecil nilai momen hampir pada seluruh portal. Sedangkan pada pengecekan gaya lintang pada komponen balok dapat memperkecil nilai gaya lintang pada seluruh portal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini, terdapat beberapa saran yang diberikan:

1. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan peneliti menganalisis keefektifan penerapan balok *lintel* dibandingkan dengan kekuatan kekakuan pada struktur lain seperti pembesaran dimensi kolom atau balok. Peneliti selanjutnya dapat membandingkan besaran *cost* penerapan balok *lintel* apakah berbanding lurus dengan nilai pengaruh kekakuannya. Serta peneliti selanjutnya dapat membandingkan *cost* antara penerapan balok *lintel* dengan solusi kekuatan lain seperti pembesaran dimensi struktur.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menganalisis pengaruh kekakuan lateral pada penerapan balok *lintel* pada struktur bangunan gedung bertingkat lebih dari 2 lantai, karena semakin tinggi suatu struktur maka akan semakin besar kekakuan yang diperlukan.
3. Untuk pihak kontraktor diharapkan melakukan review terhadap perilaku struktur yang mengacu kepada konsep bangunan tahan gempa, yaitu kapasitas kolom lebih kuat daripada kapasitas balok (*Strong Column Weak Beam*).