

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

1. Perbedaan besar sudut antara perhitungan manual dan analisis program Atena 3D dapat diperlihatkan pada **Tabel 6. 1**

**Tabel 6. 1** Perbandingan antara Besar Sudut Perhitungan Manual dan Analisis Program Atena 3D

Besar Sudut (Perhitungan Manual, Strut Tie Model) (°)	Besar Sudut (Analisis Program Atena 3D) (°)	Beda (%)
47,47	45	5,20
47,47	40	15,74
46,48	46	1,03
46,48	42	9,64
46,48	40	13,94

Pada balok tinggi dengan tinggi 1,5 m memiliki hasil sebagai berikut,

**Tabel 6. 2** Perbandingan antara Besar Sudut Perhitungan Manual dan Analisis Program Atena 3D pada Balok Tinggi dengan Tinggi 1,5 m

Besar Sudut (Perhitungan Manual, Strut Tie Model) (°)	Besar Sudut (Analisis Program Atena 3D) (°)	Beda (%)
47,60	58	21,85
46,53	59	26,80

Perbedaan sudut yang cukup tinggi tersebut disebabkan oleh pada perhitungan manual STM hanya menggunakan asumsi tinggi rangka batang dibandingkan dengan jarak lengan momen, selain itu setelah dianalisis kembali dengan tinggi balok yang berbeda, menunjukkan bahwa tinggi dari balok tinggi itu sendiri berpengaruh terhadap sudut antara batang tekan dan batang tarik yang dihasilkan oleh analisis program.

2. Keruntuhan terjadi pada variasi beban  $P_u$  (2353 kN) saat pembebanan sebesar 3869 kN. Pada variasi beban 1,1  $P_u$  (2788,5 kN) keruntuhan terjadi saat pembebanan sebesar 3839 kN. Pada variasi beban 1,2  $P_u$  (3042 kN) keruntuhan terjadi saat pembebanan sebesar 4258 kN. Pada variasi beban 1,3  $P_u$  (3295,5 kN) keruntuhan terjadi saat pembebanan sebesar 4224 kN. Dan yang terakhir, Pada variasi beban 1,4  $P_u$  (3549 kN) keruntuhan terjadi saat pembebanan sebesar 4335 kN.
3. Pola keretakan beberapa variasi beban yang dihasilkan oleh analisis program Atena 3D berupa pola retak geser-lentur.
4. Dengan adanya tulangan badan pada model balok tinggi dapat mengurangi besar gaya geser maksimum pada tegangan aksial yang kecil untuk dominasi retak geser.

## 6.2 Saran

1. Sampai saat ini belum ada perhitungan besar sudut pasti antara batang tarik dan batang tekan secara manual, oleh karena itu untuk menghindari perbedaan sudut yang cukup besar pada hasil diharapkan perhitungan desain diulang kembali setelah mendapatkan hasil sudut dari program Atena 3D.
2. Pada hubungan antara beban dan peralihan program Atena 3D hanya dapat memberikan hasil besaran untuk menunjukkan bahwa model geometri yang kita desain dalam keadaan runtuh, akan tetapi program Atena 3D tidak dapat memperlihatkan bagaimana keadaan yang terjadi pada model geometri saat keadaan runtuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hardjasaputra, H., dan Tumilar, S. 2002. *Model Penunjang dan Pengikat (Strut-and-Tie Model) Pada Perancangan Struktur Beton*. Universitas Pelita Harapan, Jakarta.
- Wight, J.K., and MacGregor, J.G. 2011. *Reinforced Concrete Mechanic & Design 6th Edition*. Pearson Education, New Jersey.
- El-Metwally, Salah El-Din E and Chen, Wai-Fah. 2018. *Structural Concrete : Strut-and-Tie Models for Unified Design*. CRC Press. Florida.
- Kong, F.K. 1990. *Reinforced Concrete Deep Beams*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- ATENA Program Documentation Part 1. (2007). Theory. Cervenka Consulting, Prague, Czech Republic.
- ATENA Program Documentation Part 2-2. (2007). User's Manual for ATENA 3D Version 3.3.2. Cervenka Consulting, Prague, Czech Republic.
- ATENA Program Documentation Part 4-2. (2007). Tutorial for Program ATENA 3D. Cervenka Consulting, Prague, Czech Republic.
- Christiany, M. (2013). *Analisis Balok Tinggi Beton Bertulang Dengan Program Atena 3D Dibandingkan dengan Uji Eksperimental*. Skripsi Sarjana Teknik Sipil. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Arianta. (2005). *Analisis Balok Tinggi Menggunakan Model Strut And Tie*. Skripsi Sarjana Teknik Sipil. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Sonatha, C. (2017). *Studi Perbandingan Hasil Uji Numerik Model Hubungan Balok Kolom Dengan Hasil Uji Eksperimental*. Skripsi Sarjana Teknik Sipil. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.