BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dibahas pada Bab 4, dapat disimpulkan hal-hal berikut.

1. Prosedur desain pada *Steel Design Guide 31* mampu memprediksi dengan baik lokasi tegangan maksimum.
2. Dari segi kekuatan, perhitungan beban desain balok kastela tanpa pengaku diagonal berdasarkan *Steel Design Guide 31* memberikan hasil yang lebih konservatif.
3. Asumsi gaya aksial yang bekerja terbagi rata di seluruh penampang T (Gambar 2.9) pada *Steel Design Guide 31* tidak pernah terjadi.
4. Dalam perhitungan lendutan balok kastela tanpa pengaku diagonal yang memiliki rasio antara panjang bentang dan tinggi balok yang kecil harus menggunakan 71% – 78% momen inersia penampang neto.
5. Pada balok kastela tanpa pengaku diagonal, model yang optimum adalah model CB60-1 dengan beban terbagi rata maksimum w_{maxnst} = 56.1560 kN/m dan CB45-1 dengan daktilitas μ_{nst} = 3.0562 dengan rata-rata kekakuan awal sebesar 5.7834 kN/m.

6. Pada balok kastela dengan pengaku diagonal, model yang optimum adalah CB45-33 dengan kekakuan awal K_{ist} = 6,99 kN/m/m, CB60-11 dengan beban terbagi rata maksimum w_{maxst} = 67,53 kN/m, dan CB60-24 dengan daktilitas μ_{st} = 2,79.
7. Penggunaan pengaku diagonal pada balok kastela efektif dalam meningkatkan kekakuan awal dan kekuatan balok, tetapi mengurangi daktilitas struktur.
8. Apabila pengaku diagonal semakin lebar maka peningkatan kekakuan awal dan penurunan lendutan struktur semakin asimtotis.
9. Pada balok kastela dengan pengaku diagonal (Tabel 4.11), apabila jarak antar tepi bukaan semakin jauh maka nilai kekakuan awal semakin membesar, tetapi sebaliknya pada hasil analisis dari balok kastela tanpa pengaku diagonal (Tabel 4.1).
10. Bila ditinjau dari segi kekuatan, hasil analisis balok kastela tanpa dan dengan pengaku diagonal memiliki kecenderungan mengecil seiring dengan bertambahnya jarak antar tepi bukaan.
11. Apabila jarak antar tepi bukaan semakin jauh maka konsentrasi tegangan terjadi di sudut bukaan dan apabila jarak antar tepi bukaan semakin dekat maka penyebaran tegangan terjadi pada sudut bukaan dan web utuh.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya dengan topik terkait, permasalahan stabilitas dapat ditinjau lebih lanjut.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, las dapat dimodelkan dan mempertimbangkan tegangan sisa pada profil *IWF*.
3. Perlu dilakukan studi lebih lanjut terkait penggunaan pengaku diagonal hanya pada daerah geser maksimum.
4. Peneliti selanjutnya dapat melakukan studi mengenai penggunaan pengaku diagonal pada berbagai profil *IWF*.

DAFTAR PUSTAKA

American Institute of Steel Construction. (2016). *Spesification for Structural Steel Buildings* (*AISC* 360-16). Chicago.

American Institute of Steel Construction. (2016). *Steel Design Guide 31 - Castellated and Cellular Beam Design.* Chicago.

Anupriya, B. dan Jagadeesan, K. (2014), "Shear Strength of Castellated Beam With and Without Stiffener Using FEA (ANSYS 14)", *International Journal of Engineering and Technology,* 6(4), 1970−1981.

Badan Standardisasi Nasional. (2015). Standar Nasional Indonesia: Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 1729: 2015). Jakarta.

Budi, Listiyono, Sukamta, dan Partono, Windu. (2017), "Optimization Analysis of Size and Distance of Hexagonal Hole in Castellated Steel Beams", *Elsevier,* 171, 1092−1099.

D., Kerdal dan A., Nethercot D. (1984), "Failure Modes For Castellated Beams", *J Constr Steel Res 1984,* 4, 295-315.

Frans, R., Parung, H., Sandy, D., dan Tonapa, S. (2017), "Numerical Modelling of Hexagonal Castellated Beam Under Monotonic Loading", *Elsevier,* 171, 781−788.

G., Redwood R. dan S., Demirdjian. (1998), "Castellated Beam Web Buckling in Shear". *J Struct Div Proc ASCE 1998,* 124(10):1202−7.

Girija, K., Narayanan, K. Sriman, dan Anupriya, B. (2018), "Strength Study of Stiffeners on Castellated Beam for Circular and Hexagonal Opening Using ANSYS". *National Journal of Multidisciplinary Research and Development,* 3(2), 01−06.

Lee, Huei-Huang. (2014). *Finite Element Simulation with ANSYS Workbench 15 – Theory, Applications, Case Studies.* USA: SDC Publications.

Nair, Gopika S. dan Pillai, P.R. Sreemahadevan. (2018), "Castellated Beam with Diagonal Stiffeners Along Hexagonal Cuts", *International Research Journal of Engineering and Technology*, 5(6), 2879−2883.

Salmon, Charles G., Johnson, John E., dan Mahlas, Faris A. (2009). *Steel Structures – Design and Behaviour Fifth Edition.* New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Sandy, D., Limbong, H.R., Runtulalo, D., dan Rante, H. (2014), "Experimental Study on Castellated Beams with Hexagonal Variation Using Monotonic Loading", *International Journal of Engineering and Science Applications*, 1, 67-75.

Soltani, M.R., Bouchair, A., dan Mimoune, M. (2012), "Nonlinear FE Analysis of The Ultimate Behaviour of Steel Castellated Beams", *Elsevier*, 70, 101−114.

W., Zaarour dan G., Redwood R. (1996), "Web Buckling in Thin Webbed Castellated Beams". *J Struct Div Proc ASCE 1996*, 122(8):860−6.

Ziemiean, Ronald D. (2010). *Guide to Stability Design Criteria For Metal Structures.* USA: John Wiley and Sons, Inc.