

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diperoleh berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan yaitu:

1. Berdasarkan data regangan normal pembacaan *strain gauge* terdapat total rata-rata perbedaan dari regangan normal teoretis sebesar 4,94% pada keseluruhan pengujian. Hal tersebut menunjukkan pengujian lentur yang telah dilakukan sudah konsisten dengan teori.
2. Regangan normal pada balok lentur tanpa lubang yang didapat dari permodelan SAP2000 berdasarkan Potongan A, Potongan B, dan Potongan C terdapat perbedaan dengan regangan normal teoretis sebesar 3,20%, 6,44%, dan 6,03%. Sedangkan pada pengujian balok lentur dengan lubang, terdapat perbedaan nilai regangan normal rumus pendekatan Kirsch pada potongan melintang sebesar 45,80% dan pada potongan memanjang sebesar 3,82% terhadap permodelan SAP2000. Dapat disimpulkan permodelan pengujian lentur dengan SAP2000 konsisten dan sesuai dengan perhitungan teoretis.
3. Regangan normal yang didapat dari metode DIC pada pengujian balok lentur tanpa lubang terdapat perbedaan sebesar 682,81%, 640,09%, dan 724,20%; berturut-turut untuk Potongan A, B, dan C; terhadap regangan normal teoretis. Terdapat perbedaan momen ekuivalen dari garis regresi metode DIC dengan filter terhadap teori sebesar 17,10%, 6%, dan 12,70%, masing-masing untuk Potongan A, B, dan C. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan regangan normal yang signifikan antara metode DIC dengan perhitungan teoretis, namun berdasarkan perhitungan momen ekuivalen terdapat kesamaan laju regangan.
4. Regangan normal pada pengujian balok lentur dengan lubang, dengan metode DIC terdapat perbedaan sebesar 183,93% untuk potongan melintang dan 399,46% untuk potongan memanjang, terhadap regangan normal permodelan SAP2000. Pengaruh lubang tidak dapat dianalisis berdasarkan grafik maupun kontur regangan metode DIC tanpa filter, namun berdasarkan kontur regangan

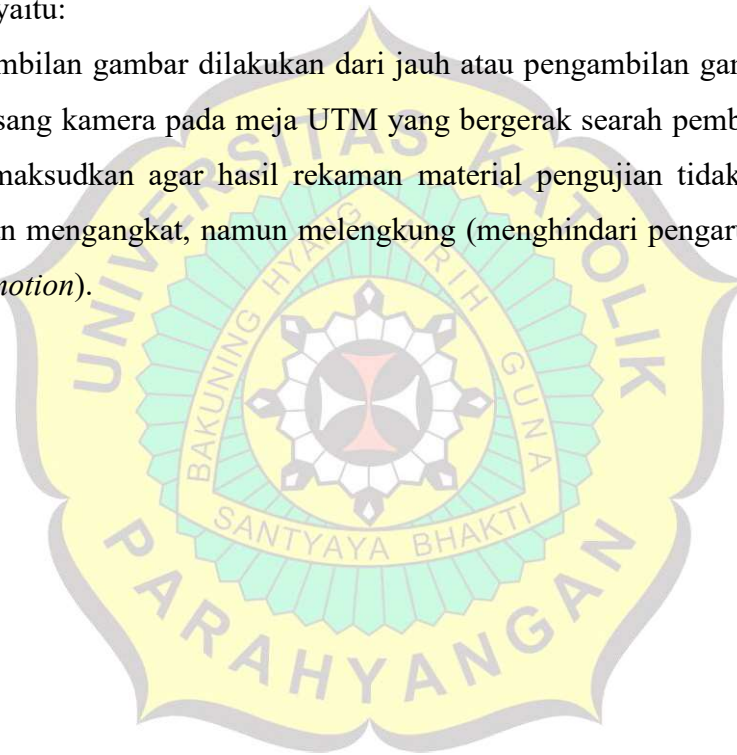
olah data DIC dengan filter dapat dilihat pengaruh lubang akibat pengujian lentur.

5. Berdasarkan hipotesis-hipotesis yang diberikan, tingkat akurasi pengukuran regangan normal pada pengujian lentur balok baja tanpa lubang maupun dengan lubang menggunakan metode DIC dengan kamera digital biasa tidak dapat disimpulkan dengan tepat.

5.2 Saran

Berdasarkan hipotesis dan simpulan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Pengambilan gambar dilakukan dari jauh atau pengambilan gambar dengan memasang kamera pada meja UTM yang bergerak searah pembebanan. Hal ini dimaksudkan agar hasil rekaman material pengujian tidak didominasi gerakan mengangkat, namun melengkung (menghindari pengaruh dari *rigid body motion*).



DAFTAR PUSTAKA

- AISC (2013). *Steel Construction Manual*. 13th ed. American Institute of Steel Construction, Inc, USA.
- Suton, Michael, dkk (2009). *Image Correlation for Shape, Motion and Deformation Measurements*. Springer science+business media, German.
- Hibbler, R.C. (2010). *Mechanics of Materials*. 8th ed. Pearson Prentice Hall, USA.
- Gere, James (2000). *Mechanics of Materials*. 6th ed. Thomson Brooks Cole, USA.
- Gere dan Timoshenko (1998). *Mechanics of Material*. 4th ed. Thomson Publishing, USA.
- Segui, W.T. (2012). *Steel Design*. 5th ed. Cengage Learning, USA.
- Salmon dan Johnson (2008). *Steel Structures, Design and Behaviour*. 5th ed. Pearson Prentice Hall, USA.
- Doebelin, Ernest O. (1989). *Measurement Systems Application and Design*. 4th ed. Mcgraw-Hill College, USA.
- Kuphaldt, Tony R. (2011). *Lessons in Electric Circuits Vol. 1 Direct Current*. 1st ed. Koros Press, U.
- Yoneyama dan Ueda (2009), “*Bridge Deflection Measurement Using Digital Image Correlation with Camera Movement Correction*”, Materials Transactions, Vol. 53, No. 2.
- Malesa, M, dkk (2010), “*Monitoring of civil engineering structures using Digital Image Correlation technique*”, EDP Sciences
- SAP2000 *Basic Analysis Reference* (1998). Version 7.0, Computers and Structures, Inc Berkeley, California, USA.
- Strain Gauge* (2017). Tokyo Measuring Instrument Lab, Tokyo, Jepang
- GOM Testing (2016). *Digital Image Correlation and Strain Computation Basics*. GOM, Braunschweig, Germany.

Omega Engineering (2018). “Introduction to Strain Gauges,” (Online)
(<https://www.omega.com/en-us/resources/strain-gages>, diakses 21 Maret 2020)

Omega Engineering. “What is a LVDT,” (Online)
(<https://www.omega.co.uk/technical-learning/linear-variable-displacement-transducers.html>, diakses 21 Maret 2020)

Instrumentation Tools. “What is LVDT,” (Online)
(<https://instrumentationtools.com/what-is-lvdt>, diakses 21 Maret 2020)

World Steel Association. “About Steel,” (Online)
(<https://www.worldsteel.org/about-steel.html>, diakses 21 Maret 2020)

Kirsch (1898). “Stress Concentrations at Hole,” (Online)
(<https://www.fracturemechanics.org/hole.html>, diakses 21 Mei 2020)

CSI Knowledge Base.”SAP 2000,” (Online)
(<https://wiki.csiamerica.com/display/sap2000>, diakses 21 Mei 2020)

