

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat dari penelitian adalah:

1. Regangan normal yang didapat dari pengujian *strain gauge* dibandingkan dengan perhitungan teoritis dan Metode Elemen Hingga (MEH). Pada pengujian tanpa lubang (Spesimen 2) didapat perbedaan rata-rata nilai regangan dari beban yang bervariasi antara metode *strain gauge* dengan perhitungan teoritis sebesar 0.316% dan perbedaan *strain gauge* dengan MEH sebesar 0.3459%. Sedangkan untuk pengujian dengan lubang sebanyak dua buah (Spesimen 3) didapat perbedaan nilai regangan metode *strain gauge* dengan perhitungan teoritis sebesar 41.9905% dan perbedaan *strain gauge* dengan MEH 27.8402%. Dari hasil perbedaan nilai regangan diketahui bahwa pengujian tarik sudah konsisten dengan teori serta lubang cukup berpengaruh terhadap perhitungan masing-masing metode.
2. Regangan normal yang didapat dari pengujian *Digital Image Correlation* (DIC) dibandingkan dengan perhitungan teoritis dan MEH dengan perhitungan teoritis. Perbandingan ketiga metode tersebut dibagi menjadi dua parameter yaitu potongan memanjang dan potongan melintang. Pada Spesimen 2, benda uji tanpa lubang, untuk potongan memanjang perbedaan nilai regangan DIC dengan perhitungan teoritis didapat 27.1877%, sedangkan perbedaan nilai regangan MEH dengan perhitungan teoritis 1.8079%. Untuk potongan melintang perbedaan nilai regangan DIC dengan perhitungan teoritis didapat 19.9079% serta perbandingan MEH dengan teoritis 0.0019%. Pada grafik DIC terjadi fluktuasi nilai regangan, dan *trendline* pada metode DIC serupa dengan kedua metode lainnya sehingga dapat disimpulkan DIC dapat membaca regangan secara potongan namun pada regangan lokal masih belum dapat terbaca dengan baik. Serta adanya perbedaan bentuk pada *trendline* dan nilai regangan normal rata-rata mengindikasikan adanya eksentrisitas pada pembebanan.

3. Regangan normal pada Spesimen 1 dan Spesimen 3 sebagai benda uji dengan lubang memiliki dua parameter perbandingan yaitu potongan memanjang dan melintang. Untuk potongan memanjang pada Spesimen 1 didapat perbandingan nilai DIC dengan perhitungan teoritis sebesar 42.8069% dan perbandingan nilai MEH dengan teoritis 24.4046%. Sedangkan untuk Spesimen 3 perbandingan nilai DIC dengan perhitungan teoritis sebesar 48.4027% dan perbandingan MEH dengan teoritis 9.6748%. Untuk potongan melintang pada Spesimen 1 didapat perbandingan antara DIC dengan teoritis sebesar 25.859% serta perbandingan MEH dengan teoritis 14.1342%. Sedangkan untuk Spesimen 3 didapat perbandingan DIC dengan teoritis 153.3881% serta perbandingan MEH dengan teoritis 23.3132%. Dapat disimpulkan bahwa adanya lubang berpengaruh cukup besar terhadap nilai regangan. Selain itu jumlah lubang juga menjadi pengaruh terhadap nilai regangan, dapat dilihat dari perbandingan nilai regangan terhadap masing-masing metode dengan masing-masing parameter.
4. Perbandingan metode DIC dan MEH dapat dilihat dari kontur regangan. Ketiga spesimen memiliki kontur regangan yang serupa pada kedua metode. Kecenderungan warna pada lubang di Spesimen 1 dan Spesimen 3 juga memiliki kemiripan. Sehingga dapat disimpulkan regangan yang didapat sudah cukup terbaca dengan baik.
5. Perbandingan grafik Spesimen 1 pada saat mulai pengujian memiliki fluktuasi yang lebih besar, sedangkan pada saat selesai pengujian grafik yang didapat sudah tidak memiliki fluktuasi. Begitu pula pada Spesimen 2 dan Spesimen 3, pada Spesimen 2 fluktuasi pada grafik kedua potongan lebih besar dibandingkan dengan Spesimen 3. Hal ini dapat mengindikasikan metode DIC belum dapat membaca nilai regangan normal yang relatif kecil.

5.2 Saran

1. Pada saat pembebanan di UTM dipastikan beban yang diberikan merata dan tidak terjadi kemiringan saat pengujian berlangsung.
2. Pengujian DIC dilakukan untuk uji yang memiliki regangan relatif besar agar nilai regangan normal dapat terbaca dengan baik dan tidak mengalami fluktuasi.

3. Penyemprotan subset pada permukaan benda uji dilakukan secara merata hingga tidak ada bagian yang terlalu putih maupun terlalu hitam karena akan mempengaruhi pembacaan nilai regangan pada program.



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.
- Hibbeler, R.C. (2010). *Mechanics of Materials*. 8th ed. Pearson Prentice Hall, USA.
- Gere, James (2004). *Mechanics of Materials*. 6th ed. Thomson Brooks Cole, USA.
- Stoilov, Georgi, dkk (2018), “*Multiscale Monitoring of Deformation Fields by Digital Image Correlation Method*,” (Online), Journal of Theoretical and Applied Mechanics,
(https://www.researchgate.net/publication/329105247_Multiscale_Monitoring_of_Deformation_Fields_by_Digital_Image_Correlation_Method)
- Logan, Daryl L., (2007), *A First Course in the Finite Element Method 4th Edition*. Thomson, Singapore.
- SAP2000 *Basic Analysis Reference* (1998). Version 7.0, Computers and Structures, Inc Berkeley, California, USA.
- Strain Gauge* (2017). Tokyo Measuring Instrument Lab, Tokyo, Jepang
- ASTM (2013). *American Society for Testing and Materials E8/E8M – 13A*. American Association State Highway and Transportation Officials Standard, USA.
- GOM Testing (2016). *Digital Image Correlation and Strain Computation Basics*. GOM, Braunschweig, Germany.