

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, diperlukan material pembangunan yang memenuhi persyaratan dari segi kekuatan, fungsional dan ekonomis. Pembangunan konstruksi yang dimaksud dapat berupa rumah, jembatan, drainase, gedung-gedung tinggi dan konstruksi lainnya. Kebutuhan manusia akan material juga semakin tinggi sehingga diperlukan perkembangan teknologi pada material yang lebih baik dari sebelumnya dan memenuhi ketentuan yang telah ditetapkan pada proses konstruksi.

Perkembangan zaman mendorong sektor konstruksi untuk terus berinovasi dalam segi peralatan maupun material yang digunakan. Teknologi yang digunakan pada material dituntut untuk memiliki banyak keuntungan dalam segi kekuatan namun ekonomis. Material juga merupakan salah satu faktor penting dalam dunia konstruksi untuk terus berkembang maka diperlukan material yang unik dan memiliki fungsi yang lebih menguntungkan dari material biasanya. (Tanubrata, 2015)

Salah satu perilaku pada material yang dapat ditinjau lebih jauh adalah perilaku *auxetic*. Pada umumnya, ketika material ditarik, material akan berperilaku memanjang pada arah tariknya dan memendek pada arah tegak lurus nya dan ketika ditekan, material akan berperilaku memendek pada arah tekannya dan

memanjang pada arah tegak lurus nya. Namun material berperilaku *auxetic* dapat dikatakan unik, karena perilaku material ketika ditarik akan memanjang pada kedua arahnya dan ketika ditekan, material akan memendek pada kedua arahnya.

Dari hasil studi dan eksperimen yang telah dilakukan sebelumnya, material berperilaku *auxetic* dapat meningkatkan sifat mekanik material, yaitu memiliki ketahanan terhadap geser, ketahanan terhadap lekukan, ketahanan terhadap patah, ketahanan terhadap perambatan retak yang lebih tinggi dibandingkan dengan material umumnya. (Carneiro, 2013)

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data yang berasal dari pengujian material berperilaku *auxetic* yang telah dilakukan sebelumnya di *Saarland University*, Jerman. Data yang diperoleh berupa kumpulan gambar dari pelat tipis berlubang yang terbuat dari logam aluminium magnesium ($AlMg_3$) yang berperilaku *auxetic*.

Dalam penelitian ini, dilanjutkan dengan pengolahan data untuk mengamati regangan yang terjadi pada pelat berperilaku *auxetic* dengan metode *Digital Image Correlation* (DIC). Data yang diperoleh diolah dengan program MATLAB R2020a dan *software 2D extension* pada program MATLAB yaitu Ncorr yang berfungsi untuk memperoleh hasil data regangan berdasarkan matriks yang dapat divisualisasikan menjadi gambar untuk melihat informasi yang lebih jelas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka terdapat beberapa rumusan masalah yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh dari perubahan perpindahan terhadap perilaku deformasi yang terjadi akibat pembebanan tarik pada material berperilaku *auxetic*?
2. Bagaimana perilaku karakteristik regangan secara lokal akibat perilaku deformasi pada material yang berperilaku *auxetic*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh dari perubahan perpindahan terhadap perilaku deformasi yang terjadi akibat pembebanan tarik pada material yang berperilaku *auxetic* dengan metode DIC
2. Mengetahui perilaku regangan secara lokal pada material yang berperilaku *auxetic* dengan metode DIC yang akan divisualisasikan dalam data gambar yang lebih mudah dipahami dengan program MATLAB R2020a.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Model dan bentuk pelat *aluminium magnesium* berperilaku *auxetic* dengan lubang berbentuk persegi panjang dengan jumlah benda uji sebanyak satu buah.
2. Analisis ditinjau secara dua dimensi yaitu secara horizontal (x) dan vertikal (y) dan pembebanan tarik hanya diberikan secara vertikal pada pelat berperilaku *auxetic*.
3. Program yang digunakan untuk analisis dan pengolahan data deformasi pada pelat perilaku *auxetic* adalah MATLAB R2020a dan *Software 2D extension* yaitu Ncorr v1.2.
4. Analisis data regangan menggunakan data hasil pengujian tarik dengan *Universal Testing Machine* (UTM) yang telah dilakukan sebelumnya di *Saarland University*, Jerman.

1.5. Manfaat Penulisan

Laporan skripsi ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan ilmu lebih dalam mengenai perilaku khusus pada material, seperti perkembangan material dengan perilaku *auxetic* dan wawasan intelektual. Laporan skripsi ini juga diharapkan dapat memberikan tinjauan bagi pembaca untuk melakukan pemilihan material yang tepat dan memahami perilaku material berdasarkan sifatnya. Melalui peninjauan yang didapatkan, pembaca dapat mengamati dan memahami respons perilaku deformasi akibat pembebanan tarik atau tekan terhadap material perilaku *auxetic*.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan skripsi dengan judul “Analisis Regangan pada Pelat Aluminium Magnesium Berperilaku *Auxetic* dengan Metode *Digital Image Correlation*” memiliki sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan laporan skripsi yang membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan teori tentang penelitian yang dilakukan dari berbagai sumber. Teori yang dibahas adalah mengenai pengertian *Poisson's ratio*, deformasi elastis-plastis, *auxetic*, sifat material *auxetic*, klasifikasi material berperilaku *auxetic*, metode DIC, dan metode *Eulerian* dan *Lagrangian*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian yang dimulai dengan spesifikasi dari material *auxetic* yang diuji, perolehan data dari pengujian yang telah dilakukan sebelumnya di *Saarland University*, Jerman hingga pengolahan data DIC dari material berperilaku *auxetic* dengan program MATLAB R2020a dan *Software 2D extension* yaitu Ncorr.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dan pembahasan dari perhitungan nilai regangan global dan *Poisson's ratio* pada pelat berperilaku *auxetic* serta hasil perpindahan yang

terjadi akibat perilaku deformasi pada pelat berperilaku *auxetic*. Kemudian, terdapat hasil analisis data regangan lokal dengan metode DIC pada program MATLAB R2020a.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat dijadikan masukan untuk penelitian selanjutnya terkait analisis material berperilaku.

