

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi pengolahan lembaran logam (*sheet metal*) merupakan salah satu teknologi manufaktur paling awal yang dikembangkan dalam industri manufaktur (Lin & Chang, 1996). Seiring dengan pesatnya perkembangan industri manufaktur, teknologi pembentukan lembaran logam telah mengalami peningkatan terus menerus yang akibatnya produk lembaran logam telah banyak digunakan di semua sektor industri. Banyak penekukan logam yang dikembangkan dalam menanggapi tuntutan beragamnya bentuk, spesifikasi pelat, dan meningkatnya toleransi pembentukan logam. Proses pembentukan lembaran logam melibatkan kombinasi lentur elastis plastik dan deformasi regangan benda kerja (Palaniswamy dkk., 2004).

Dalam Industri manufaktur saat ini proses tekuk material lembaran pelat sebagai pembuatan komponen banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari contohnya pada pembuatan komponen-komponen panel elektronik, *tool box*. Bahan baku berupa lembaran pelat yang dibentuk menggunakan *bending dies*, baik logam *ferro* maupun *non ferro*. Sehingga proses *bending* diharapkan mampu menghasilkan komponen atau *part* yang lebih presisi. Proses *bending* terutama proses *bending* bentuk V sering terjadi fenomena yang mempengaruhi sudut *bending* pelat setelah proses *bending* selesai seperti sudut *bending* lebih besar atau lebih kecil dari sudut yang diinginkan. Fenomena ini disebut *springback*. *Springback* adalah kondisi yang terjadi pada lembaran pelat saat penekukan dilakukan dimana setelah beban *punch* dihilangkan maka lembaran pelat yang ditekuk memiliki kecenderungan untuk kembali ke bentuk asal (Kazan dkk., 2009).

Pada penelitian pengaruh distribusi tegangan pada *springback* dalam proses *hydroforming* dilakukan oleh Zhiying dan Lihul. Dalam penelitian ini diketahui bahwa semakin besar tekanan hidrolik, semakin kecil *springback*, dan itu konsisten dengan analisis teoritis. Ketika tekanan ruang cair adalah 10 MPa, *springback*

berkurang sebesar 8,9%. Ketika tekanan 20 MPa, *springback* berkurang 26% (Sun dan Lang, 2017).

Fenomena yang terjadi pada kasus penekukan pelat berbeda dengan penekukan pipa. Selama pembengkokan, pelat logam terdeformasi plastis sepanjang garis lurus untuk mengubah bentuknya dan umumnya digunakan dengan metode coba-coba. Akan tetapi keakuratan dan keberhasilan operasi pembengkokan tergantung pada parameter operasi serta sifat material.

Selain itu, perancang pada umumnya menggunakan rumus *springback* dan tabel *springback* untuk memprediksi besarnya *springback*. Namun rumus dan tabel tersebut tidak mencakup variabel waktu penahanan (*holding time*). Sehingga rumus dan tabel *springback* tersebut hanya berlaku secara umum.

Oleh karena itu, pengetahuan mengenai *springback* dan analisis tentang *springback* sangat dibutuhkan untuk mengetahui perilaku *springback*. Salah satu cara yang digunakan untuk menganalisis *springback* adalah dengan uji coba *air bending* di bawah pengaruh variabel waktu penahan (*holding time*). Hasil dari uji coba tersebut akan menghasilkan data *springback* pada material pelat baja ST42 sehingga data tersebut dapat digunakan sebagai referensi atau acuan untuk memprediksi besarnya *springback* menggunakan variabel waktu penahanan (*holding time*).

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Apakah penambahan waktu penahanan (*holding time*) dapat mengurangi *springback*?
2. Bagaimana perbandingan hasil *springback* dengan penambahan variabel waktu penahanan (*holding time*) terhadap perhitungan rumus dan tabel *springback*?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sudut yang dibentuk hanya sudut  $90^\circ$

2. Material pelat uji yang digunakan yaitu pelat baja ST42 dengan variasi ketebalan 2mm, 3mm, dan 4mm
3. Uji coba dilakukan menggunakan mesin *Universal Tensile Machine* di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Malikussaleh

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan variabel waktu penahanan (*holding time*) yang tepat.
2. Mendapatkan perbandingan hasil dari rumus *springback* dengan penggunaan variabel waktu penahanan (*holding time*) terhadap perhitungan rumus dan tabel *springback*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk menambah data ekperimental pada teknik pembentukan lembaran logam berupa sudut *springback* dari *air bending* bahan pelat baja ST42. Sudut *springback* tersebut dijabarkan pada berbagai variasi ketebalan pelat dan waktu penahanan (*holding time*).