

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi perangkat keras komputer telah memungkinkan dilakukannya simulasi proses pembentukan material (*material forming*) dengan murah dan dalam skala waktu yang memadai. Berbagai proses pembentukan material dari material lembaran (*sheet forming*) telah berhasil dilakukan dengan cukup memuaskan. Keberhasilan untuk pembentukan material lembaran ini juga telah mendorong penerapan metode yang berbasis komputasi numerik untuk diterapkan pada kasus pembentukan material, seperti proses *deep drawing*, *forging*, *casting*, dan *extrusion*.

Salah satu bagian pada proses *metal forming* adalah *deep drawing*. Proses *deep drawing* adalah proses pembentukan material *steel sheet / blank* mengikuti *dies*, dimana material *steel sheet / blank* dijepit dan dipasang pada *blank holder* dan *dies* yang selanjutnya dengan bantuan mesin press dilakukan penekanan, bentuk akhir ditentukan oleh *punch* sebagai penekan dan *dies* sebagai penahan benda kerja saat ditekan oleh *punch*, sehingga terbentuk komponen yang kita inginkan. (Ahmad Hasnan.S, 2006).

Pada prakteknya di industri, desain cetakan (*dies*) dan pemilihan suatu rute proses pembentukan *deep drawing* masih banyak bergantung kepada cara *trial – error* yang tidak efisien baik dari segi waktu dan biaya. Pengembangan metoda komputasi numerik berbasis metode elemen

dapat menimbulkan persaingan antar industri semakin ketat khususnya industri yang sejenis. Sehingga perusahaan perlu meningkatkan kualitas produknya supaya konsumen tetap menggunakan produk yang dihasilkan, maka perusahaan harus membuat produk yang berkualitas, dan untuk menghasilkan produk yang berkualitas tentunya memerlukan ketelitian yang tinggi.

Untuk memperoleh kualitas produk yang baik perusahaan membutuhkan suatu metode yang baik agar dalam proses manufakturnya

Gambar 1.1. Hasil Proses *Deep Drawing* (Andy .P, 2001)

Dalam menganalisa cacat pada produk hasil *deep drawing* saat ini masih menggunakan cara konvensional, dimana cara ini masih mengandalkan pengalaman dan keahlian dalam menganalisa kecacatan produk dengan menggunakan metode *trial and error*. Analisis statis menunjukkan bahwa kekuatan dan ketebalan benda adalah parameter yang paling dominan, diikuti oleh *draw ratio*, *punch-die clearance*. (Mulyawan. 2005).

Karena semua material mempunyai suatu modulus elastisitas terbatas, deformasi plastis akan diikuti oleh sifat elastis material. Pada saat bending dihilangkan akan terjadi perubahan bentuk atau penyimpangan terhadap permukaan *die* yang digunakan untuk penekanan, hal ini disebabkan karena plat memiliki sifat elastis sehingga sebagian deformasi akan sedikit kembali ke titik tertentu. Penyimpangan bentuk dan ukuran karena sifat elastisitas bahan ini dikenal dengan istilah *springback*. *Springback* tidak hanya terjadi pada plat tipis atau plat datar, tetapi juga terjadi pada bentuk poros pejal, kawat, batang dengan luas

area tertentu, serta pada pipa. Pada prakteknya *springback* dapat dikurangi dengan cara *overbending*, yaitu sudut pembengkokan lebih kecil daripada yang diperlukan.

Blank yang digunakan dalam proses *deep drawing* juga ada yang menggunakan *blank* dengan ketebalan berbeda, *blank* ini biasa disebut *Tailored Welded Blanks (TWB)*, yaitu menggabungkan dari dua macam atau lebih lembaran metal dengan ketebalan (*thickness*) berbeda yang disambung menggunakan las.

Setelah *tailored welded blanks (TWB)* mengalami deformasi atau ketika *punch* menekan *blank*, maka garis sambungan (*weld line*) juga akan mengalami pergeseran, istilah ini disebut juga dengan *weld movement*.

Dalam proses *deep drawing* sangat identik dengan terjadinya *springback*, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah mengidentifikasi *springback* yang terjadi pada proses *deep drawing*, sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana.

1.2. Tujuan penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam proses simulasi *deep drawing* ini sebagai berikut :

1. Mengetahui terjadinya fenomena *springback* pada proses *deep drawing* khususnya pada pelat jenis *tailored blank*.
2. Mengetahui adanya

1. Agar dapat dijadikan pemeriksaan awal pada proses *deep drawing* tentang berapa besarnya dimensi yang sesuai, berapa gaya *punch* yang seharusnya diberikan dan cara mengatasi *springback* pada material dengan perangkat lunak berbasis metoda elemen hingga.
2. Agar dapat dijadikan sebagai parameter dalam *manufacturing* untuk pengontrolan produksi dan optimasi desain dies.
3. Agar dapat memberikan kontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.
4. Agar biaya produksi dapat diminimalisir (*cost down*) dibanding menggunakan cara *trial-error*

1.4. Lingkup penelitian

Dalam penyusunan laporan ini agar lebih terarah, maka perlu adanya pembatasan masalah, dikarenakan kondisi nyata di lapangan yang sangat kompleks. Oleh karena itu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis hanya membatasi pada :

1. Analisis dan simulasi dilakukan menggunakan *software* ABAQUS 6.5-1.
2. Jenis material yang digunakan adalah plat jenis *tailored blank*.

Penelitian ini hanya difokuskan pada *springback* dan *weld*