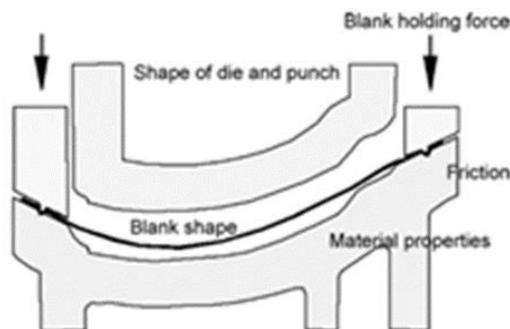


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Sheet metal forming* adalah proses manufaktur yang paling umum digunakan dalam produksi industri digunakan untuk mengubah geometri lembaran logam dengan ketebalan sekitar 7 mm biasanya tanpa mengurangi bahan [1]. *Sheet metal stamping* merupakan salah satu cara *sheet metal forming* yang sering disebut dengan *deep drawing* [2][3]. *Deep drawing* adalah proses pembentukan lembaran logam yang umum dan sebagian besar digunakan dalam industri produksi otomotif, pengemasan, dan peralatan rumah tangga. Komponen otomotif yang menarik seperti panel bodi mobil luar, panel bodi dalam mobil dan fender adalah contohnya [4][5][6][7]. Baru-baru ini, tren yang berkembang membutuhkan pengurangan berat kendaraan dengan peningkatan kelayakan, kekuatan tarik tinggi pada panel kendaraan.



Gambar 1.1 Parameter proses dalam *stamping* lembaran logam dari bagian *autobody*.

Proses *deep drawing* umumnya melibatkan pembentukan yang dibatasi oleh patahan (*fracture*), cacat bentuk geometris seperti kerutan (*wrinkle*) dan defleksi permukaan, akurasi bentuk rendah dengan jumlah besar *springback* dan penipisan (*thinning*) atau perbedaan ketebalan (*thickness variation*). Banyak penelitian di bidang manufaktur teknik sedang dilakukan untuk meningkatkan sifat mampu bentuk dari produk *deep drawing*. Dalam proses *deep drawing*, kualitas produk sangat dipengaruhi oleh berbagai variabel proses seperti properti material *blanking*,

*geometri die*, karakteristik gesekan, dan kondisi batas. Perlu banyak waktu dan biaya untuk menyelesaikan masalah seperti kerutan (*wrinkle*), sobekan (*fracture*), *springback*, penipisan (*thinning*) atau perbedaan ketebalan (*thickness variation*) dan permukaan dengan kualitas rendah dalam tahap uji coba setelah desain *die* selesai.

Di pabrik manufaktur dan laboratorium, variabel proses yang mempengaruhi kualitas produk *deep drawing* tidak dianalisis secara kuantitatif tetapi ditentukan oleh pengalaman, percobaan dan kesalahan, atau intuisi teknisi dan insinyur yang terampil. Masalah seperti patahan (*fracture*), kerutan (*wrinkle*), penipisan (*thinning*) atau perbedaan ketebalan (*thickness variation*) dan jumlah *springback* dapat diprediksi dengan skema analisis numerik tetapi sebenarnya tidak cukup untuk memahami efek dari masing-masing variabel proses pada sifat mampu bentuk [8].

Cacat *springback* adalah cacat yang disebabkan oleh tegangan elastis yang tersisa di area tikungan setelah tekanan lentur dilepaskan akan menyebabkan sedikit penurunan sudut tikungan. Besarnya pergerakan akan bervariasi sesuai dengan jenis material, ketebalan dan kekerasan. Jari-jari tikungan yang lebih besar juga akan dikenal *greater springback* [1]. Cacat kerut (*wrinkling*) dapat didefinisikan sebagai pembentukan gelombang di permukaan. Kerutan disebabkan karena adanya bahan berlebih dalam cetakan selama operasi pembentukan. Ada dua daerah dimana kerutan dapat terjadi pertama adalah flensa dan yang kedua adalah dinding. Kerutan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sifat mekanik material, radius geometri *punch* dan *die*, pelumasan dan kondisi batas material [9].

Cacat sobek (*cracking*) adalah cacat paling kritis dalam *deep drawing proses*, yang disebabkan oleh tegangan radial dan *blank holder force* terlalu tinggi. Parameter proses yang sangat dipengaruhi oleh besarnya tegangan radial dan *blank holder force*. Untuk menjaga kondisi proses dan untuk mencegah retak, besarnya *blank holder force* harus dikontrol secara efektif [10]. Cacat penipisan (*Thinning*) atau perbedaan ketebalan (*thickness variation*) adalah ketebalan *blank* didistribusikan secara tidak merata di bagian yang *didrawing*. Dalam kasus *drawing*, ketebalan material setelah proses dibandingkan dengan ketebalan awal *blank*. Ketebalan lembaran plat minimum terjadi di zona antara bagian bawah dan di dinding vertikal, dan ketebalan lembaran maksimum terjadi di zona *flange*. Pada

bagian bawah datar, umumnya material mempertahankan ketebalan aslinya karena tidak ada deformasi terjadi di zona ini [11].

Penelitian mengenai simulasi ini dilakukan untuk menyelidiki perilaku kegagalan manufaktur seperti penipisan (*thinning*) atau perbedaan ketebalan (*thickness variation*) dan kerutan (*wrinkling*) dalam proses *drawing*. Desain 3D dibuat menggunakan *software CATIA V5*, dan simulasi *deep drawing* ini menggunakan *software AUTOFORM R7*. Dengan data penelitian yang diperoleh, diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dan referensi dalam melakukan penelitian mengenai *deep drawing*, parameter optimasi dan potensi kegagalan yang terjadi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Agar tidak mengalami perluasan pembahasan, rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Analisis studi dilakukan dengan metode pengujian *bottom outer hatchback* dengan menggunakan *software AUTOFORM R7*.
- b. Simulasi dilakukan untuk memperbaiki kualitas hasil *stamping bottom outer hatchback* dengan material SCGA guna mengurangi cacat kerutan (*wrinkling*) dan penipisan (*thinning*).
- c. Variabel yang digunakan pada simulasi ini adalah sebagai berikut:
  - *Blank Holder Force* (BHF) 30 KN
  - Gaya penekanan 300 KN

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memperbaiki kualitas hasil *stamping bottom outer hatchback* dengan material SCGA untuk mengurangi cacat *thinning*.
- b. Memperbaiki kualitas hasil *stamping bottom outer hatchback* dengan material SCGA untuk mengurangi cacat *wrinkling*.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memperkaya ilmu tentang proses *stamping*.
- b. Mampu mengembangkan desain *outer hatchback* bagian bawah agar bisa mengurangi cacat pada proses *stamping*.
- c. Bisa mengurangi biaya riset pada industri manufaktur yang menggunakan metode *stamping*.