

**TUGAS AKHIR**  
**BIDANG TEKNIK PEMBENTUKAN DAN MATERIAL**

**“Pengujian Deep Drawing dengan Metode Erichsen pada  
Pelat Baja dengan Ketebalan 3 mm”**

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Tahap Sarjana Teknik Mesin*

Oleh :

**NURBAITI**  
**02 171 017**



**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG, 2007**

## ABSTRAK

*Pada saat sekarang ini pemanfaatan dari proses deep drawing (tarik dalam) sangat banyak di dunia industri. Selain itu industri ini juga membuka kesempatan kerja yang luas tetapi produk tersebut biasanya berasal dari baja yang ketebalannya kurang dari 3 mm. Oleh karena itu dilakukan pengujian deep drawing pada pelat baja dengan ketebalan 3 mm. Alasan kenapa dipilihnya baja sebagai benda uji adalah karena baja tahan lama, dapat menghantarkan panas dengan baik, mudah didapatkan, dan ekonomis. Pengujian deep drawing ini dilakukan dengan metoda erichsen. Tujuan Pengujian ini adalah untuk menentukan harga EI (Kecekungan maksimum yang terdapat pada spesimen setelah ditekan oleh mesin deep drawing), kemudian membandingkan harga EI dari pelat baja dengan ketebalan 3 mm apabila temperatur pemanasan spesimen divariasikan dan mengetahui sifat mekanik dari pelat uji.*

*Dari pengujian yang dilakukan dengan metode erichsen maka didapatkan harga EI. Harga EI meningkat dengan meningkatnya temperatur pemanasan. Sedangkan pada uji tarik, regangan juga akan meningkat seiring dengan peningkatan temperatur pemanasan. Regangan dan harga EI menyatakan tingkat keuletan suatu material.*

*Jadi Semakin ulet material tersebut maka produk yang dihasilkan semakin baik dan cacat yang dihasilkan selama proses ini semakin kecil. Tetapi sebaliknya apabila keuletan material tersebut rendah maka produk yang dihasilkan kurang memuaskan dan banyak terjadi cacat serta dengan peningkatan temperatur pemanasan akan meningkatkan harga EI dan regangan dari material.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada saat sekarang ini pemanfaatan dari proses *deep drawing* (tarik dalam) sangat banyak di dunia industri. Industri *deep drawing* menjanjikan karena dibutuhkan oleh masyarakat. Selain itu industri ini juga membuka kesempatan kerja. Contohnya: Industri otomotif seperti rangka mobil, pembuatan alat-alat rumah tangga, seperti kaleng minuman, panci, dan lain sebagainya.

Produk-produk yang telah disebutkan diatas biasanya terbuat dari logam yang ketebalannya kecil dari 3 mm. Selain itu material untuk proses *deep drawing* harus mempunyai keuletan yang tinggi. Semakin ulet material tersebut maka produk yang dihasilkan semakin baik dan cacat yang dihasilkan selama proses ini semakin kecil. Tetapi sebaliknya apabila keuletan material tersebut rendah maka produk yang dihasilkan kurang memuaskan dan banyak terjadi cacat. Oleh karena itu untuk membuktikan hal diatas dilakukan penelitian dan pengujian terhadap pelat baja dengan ketebalan 3 mm. Alasan kenapa dipilihnya baja sebagai benda uji adalah karena baja tahan lama, dapat menghantarkan panas dengan baik, mudah didapatkan, ekonomis.

### 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Menentukan harga EI (Kecekungan maksimum yang terdapat pada spesimen setelah ditekan oleh mesin *deep drawing*).
2. Membandingkan harga EI dari pelat baja dengan ketebalan 3 mm apabila temperatur pemanasan spesimen divariasikan.
3. Untuk mengetahui sifat-sifat mekanik dari benda uji (pelat baja dengan ketebalan 3 mm).



### 1.3. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Harga El yang didapatkan dari penelitian dapat dimanfaatkan oleh dunia industri sebagai acuan untuk membuat produk dari pelat baja dengan ketebalan 3 mm khususnya dengan proses *deep drawing*.
2. Dapat menentukan keuletan baja terbaik/terbesar apabila temperatur pemanasan spesimen divariasikan.
3. Dapat mengetahui sifat mekanik dari benda uji (pelat baja dengan ketebalan 3 mm).

### 1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembahasan dibatasi pada:

1. Spesimen yang digunakan adalah *Mild Steel* dengan dimensi (100 x 100 x 3) mm. Dimensi dari spesimen ini disesuaikan dengan ukuran mesin *deep drawing* (metode *erichsen*) yang digunakan.
2. Mesin yang digunakan yaitu: *Erichso-machine-tester* model CTM. Pada mesin ini metode yang digunakan adalah metode *Erichsen*.
3. Tungku: *Nabertherm (the heat 30°C-3000°C)*. Tungku ini digunakan untuk memanaskan spesimen pada temperatur yang bervariasi.
4. UTM (*Universal Testing Machine*).  
UTM digunakan pada pengujian *deep drawing* adalah untuk mengetahui sifat mekanik dari spesimen karena tidak ditemuinya spesifikasi dari baja tersebut.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 Bab, yakni:

- BAB I**            **PENDAHULUAN**, berisi latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
- BAB II**          **TINJAUAN PUSTAKA**, berisi dasar-dasar teori tentang proses *deep drawing*, faktor-faktor yang mempengaruhi *deep drawing*, aplikasi dilapangan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari pengujian *Deep Drawing* pada pelat baja 3 mm dengan metoda *Erichsen* dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Harga EI rata-rata pada masing-masing spesimen :
  - a. Untuk spesimen pada temperatur kamar (27°C) adalah 14,183 mm.
  - b. Untuk spesimen dengan temperatur pemanasan 300°C dan waktu holding 30 menit adalah 14,513 mm.
  - c. Untuk spesimen dengan temperatur pemanasan 350°C dan waktu holding 30 menit adalah 14,67 mm.
  - d. Untuk spesimen dengan temperatur pemanasan 400°C dan waktu holding 30 menit adalah 14,92 mm.
2. Keuletan pada pelat baja dengan ketebalan 3 mm akan meningkat dengan peningkatan temperatur pemanasan. Hal ini dapat dibuktikan dengan melakukan pengujian *deep drawing* dengan metoda *erichsen* (peningkatan harga EI) dan pengujian tarik (peningkatan nilai regangan).

#### 5.2. Saran

Ada beberapa saran yang disampaikan agar berguna untuk pengujian berikutnya, yaitu:

1. Lakukan pengujian secara hati-hati, karena dapat merusak alat jika pengujiannya dipaksakan.
2. Pengujian *Deep Drawing* dengan menggunakan mesin *Erichso Tester* hanya maksimum untuk plat 3 mm. Jangan lakukan untuk plat dengan ketebalan di atas 3 mm, karena dapat meusak alat.
3. Usabakan pengeluaran spesimen uji dari dalam tungku bersamaan atau waktu untuk mengeluarkannya mempunyai jeda yang kecil untuk mengangkat spesimen yang satu terhadap yang berikutnya. Hal ini bertujuan untuk

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kalpakjian, S.; Schmid, R. S.: *Manufacturing Process for Engineering Materials*. Fourth edition. International Edition. Prentice Hall. Pearson Education. United State of Amerika. 2003.
2. Schey, A, John. *Introduction to Manufacturing Process*. Third Edition. McGraw-Hill International Edition. Singapore. 2000.
3. ASM Handbook. *Mechanical Testing*. Volume 8. ASM International. United State of Amerika. 1992.
4. ASM Handbook. *Forming and Forging*. Volume 14. ASM International. United State of Amerika. 1992.
5. Slater, R.A.C. *Engineering Plasticity Theory and Application to Metal Forming Process*. McMillan London. 1997.
6. Surdia, T. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Pradya Paramitha. Jakarta. 1998.
7. Yani, Endri. *Analisis sifat Mekanik dan Struktur Mikro Pelat Tahan Aus Wear Alloy AR 4050-450*. Fakultas Teknik Universitas Andalas.