

ANALISIS HASIL PEMOTONGAN *PRESS TOOL* PEMOTONG STRIP PLAT PADA MESIN TEKUK HIDROLIK *PROMECAM* DI LABORATORIUM PEMESINAN

Carli

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H. , Tembalang, Kotak Pos 6199/SMS, Semarang 50329
Telp. 7473417, 7466420 (Hunting), Fax. 7472396
E-mail: carlismg@ymail.com

Abstrak

Selama ini pemotongan pelat tebal (sejenis strip pelat) di bengkel mesin Polines khususnya untuk bahan praktikum praktek pengelasan selalu menggunakan mesin potong hidrolik, ini menimbulkan dampak negatif terhadap pisau potongnya, karena pemotongan yang terjadi terkonsentrasi pada satu tempat sehingga mata pisau menjadi mudah rusak (tumpul). Untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu inovasi adanya alat bantu yang khusus untuk memotong strip pelat tersebut, alternatifnya yaitu membuat alat bantu pemotong yang dapat digunakan di mesin tekuk hidrolik. Objek Penelitian ini adalah pembuatan dan pengujian alat bantu pemotong strip pelat bahan St.37 dengan ketebalan maksimum 6 mm serta lebar maksimum 100 mm. Metode penelitian yang dilakukan mulai dari inventarisasi permasalahan di lapangan, kemudian disesuaikan dengan literatur yang ada. Tahapan selanjutnya melakukan desain press tool yang dikondisikan dengan mesin tekuk hidrolik, pembuatan press tool serta diuji coba untuk melihat hasil akhir pembuatan alat. Hasilnya adalah sebuah press tool yang dapat memotong strip pelat dengan ketebalan maksimum 6 mm x 100 mm.

Kata kunci : “*pres tool*”, “*mesin tekuk hidrolik*”, “*strip pelat*”

1. Pendahuluan

Inovasi dan kebaruan dari penelitian ini adalah pembuatan alat pemotong strip plat yang digunakan pada mesin tekuk hidrolik, sekaligus sebagai asesoris tambahan pada mesin tekuk hidrolik Promecam agar dapat digunakan untuk memotong strip plat dengan ketebalan 6 mm, khususnya dalam penyediaan bahan baku untuk praktikum pengelasan. Untuk mendapatkan pemahaman yang komperhensif, penelitian difokuskan pada pembuatan press tool pemotong strip plat dengan ketebalan hingga 6 mm tetapi dengan lebar maksimum 100 mm. Kinerja program dianalisis berdasarkan dari hasil pengujian di laboratorium pemesinan yang dilakukan mesin press hasil rancangan. Keberhasilan pembuatan peralatan pemotong strip plat ini akan menjadi tolak ukur dalam menambah fungsi dari mesin tekuk yang dapat digunakan untuk memotong, sehingga mempunyai kelayakan dan keunggulan dalam aplikasinya.

Untuk mendapatkan pemahaman karakteristik proses pembuatan press tool secara komperhensif, penelitian difokuskan pada :

- a) Pemilihan sistem press tool yang sesuai dengan bahan strip pelat yang dipotong.
- b) Penggunaan akhir dari alat pemotong strip pelat yang digunakan sebagai penyediaan bahan baku praktikum pengelasan.
- c) Pengambilan data-data dari hasil uji pemotongan.



Gambar 1. Mesin Tekuk Hidrolik

2. Tinjauan Pustaka

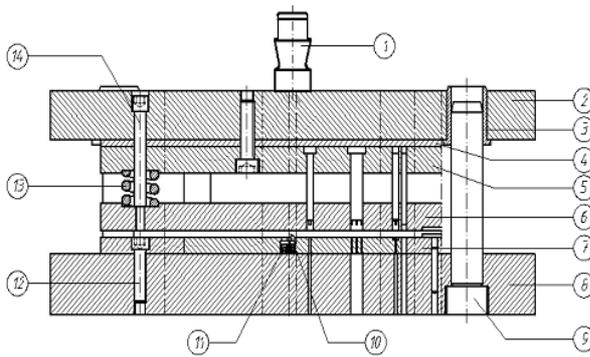
2.1. Pengertian *Press Tool*

Press tool adalah salah satu jenis alat penekan yang digunakan untuk memotong dan membentuk suatu produk dari lembaran pelat logam dengan menggunakan mesin penekan hidrolik maupun secara manual yang prosesnya bergerak seragam dan dalam waktu yang singkat.

Keuntungan *press tool* adalah sebagai berikut :

- Dapat digunakan untuk membuat produk secara massal.
- Dapat menghasilkan produk dengan bentuk dan ukuran yang seragam.

Pada gambar di bawah ini ditunjukkan bagian - bagian utama dari *press tool*



Gambar 2. *Press Tool*

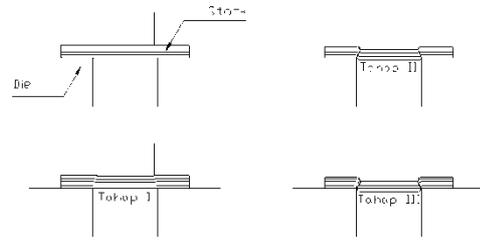
Keterangan :

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. <i>Shank</i> | 8. Pelat bawah |
| 2. Pelat atas | 9. <i>Pillar</i> |
| 3. <i>Bushing</i> | 10. <i>Stopper</i> |
| 4. Pelat penahan | 11. Pegas <i>stripper</i> |
| 5. <i>Punch holder</i> | 12. Baut pengikat |
| 6. Pelat <i>stripper</i> | 13. Pegas <i>stripper</i> |
| 7. <i>Die</i> | 14. Baut <i>stripper</i> |

2.2. Proses pemotongan

Cutting tools digunakan untuk proses pemotongan material dengan komponen *punch* dan *die*, pemotongan material terjadi karena penekanan *punch* dan *die* diantara dua

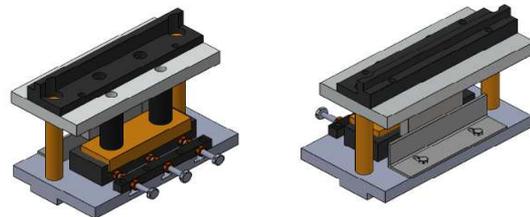
sudut potong yang diisyaratkan melebihi tegangan tarik material yang akan dipotong.



Gambar 3. Proses Pemotongan

2.3. Pertimbangan Desain *Press Tool*

Dalam pertimbangan desain ini dirancang desain *press tool*, dimana rancangan tersebut memiliki kelebihan, dalam fungsi maupun efisiensi waktu. Berikut adalah rancangan alat yang akan dibuat, dimana alternatif desain yang menggunakan pelat pengarah yang akan memudahkan proses pemotongan. Sehingga strip pelat yang dihasilkan akan lebih siku. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.

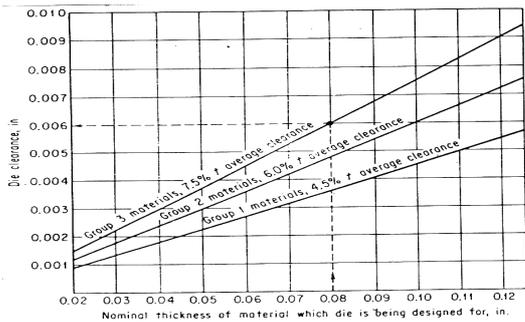


Gambar 4. Alternatif Desain Alat Pemotong Strip Plat

2.4. *Clearance*

Clearance adalah kelonggaran antara *punch* dan *die* yang diizinkan. Besarnya *clearance* tergantung dari jenis dan tebal material. Alternatif *clearance* bertujuan untuk menentukan jenis mana yang paling tepat dalam proses pengerjaan produk agar proses yang terjadi antara *punch* dan *die* menghasilkan produk sesuai yang direncanakan. *Clearance* yang ada dalam rancang bangun ini adalah *clearance* untuk proses pemotongan.

Clearance yang digunakan untuk proses pemotongan adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Clearance

- Group I : Rata-rata clearance 4,5 % dari ketebalan material, disarankan untuk *piercing* dan *blanking*. Jenis bahan campuran alumunium.
- Group II : Rata-rata clearance 6 % dari ketebalan material, disarankan untuk *piercing* dan *blanking*. Jenis bahan campuran alumunium, kuningan, baja rol dingin dan *stainless steel* lunak.
- Group III : Rata-rata clearance 7,5 % dari ketebalan material, disarankan untuk *piercing* dan *blanking*. Baja rol dingin, *stainless steel* lunak dan *stainless steel* menengah.

Besarnya clearance pemotongan dapat dihitung dengan rumus :

$$U_s = 6 \% \times t$$

Keterangan :

U_s = Clearance die terhadap punch (mm)

T = Tebal pelat (mm)

2.5 Gaya Pemotongan

Dalam perancangan *press tool* terdapat proses-proses pemotongan, seperti *notching*, *piercing*, dan *parting*. Besarnya gaya pemotongan dapat dihitung dengan rumus :

$$F_p = 0,8 \times U \times s \times \sigma_t$$

Keterangan :

F_p = Gaya potong (N)

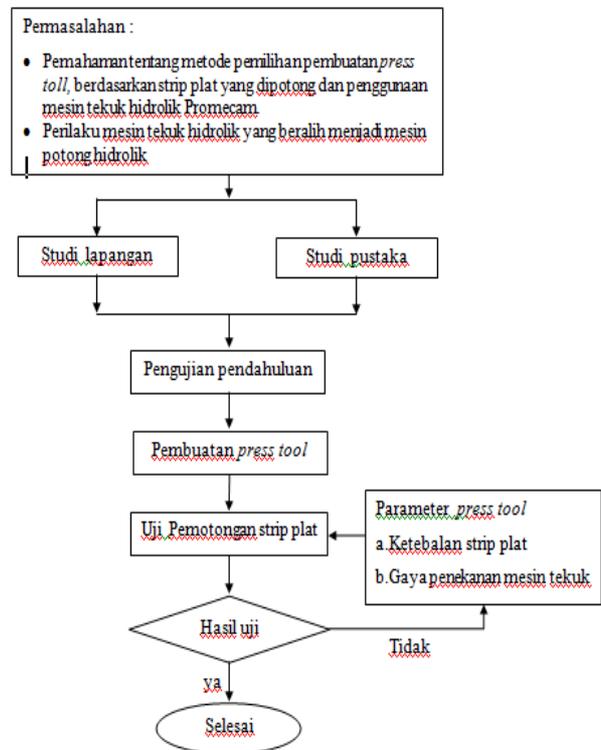
U = Keliling potong (mm)

S = Tebal pelat (mm)

σ_t = Tegangan tarik maksimum bahan (N/mm²)

3. Metode Penelitian

Pembuatan rancang bangun *presstool* pemotong pelat ST-37 ini berdasarkan pada rancangan yang telah dievaluasi pada tahap pemilihan desain, dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif desain yang ada meliputi : hasil, pengoperasian, pengerjaan, biaya, serta perawatan. Langkah berikutnya adalah membuat *presstool* yang telah dirancang, dilanjutkan langkah proses pengujian *presstool* untuk mengetahui apakah *presstool* tersebut dapat berfungsi



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

Langkah – langkah Pengujian

Menghidupkan mesin bending hidrolik dan menyiapkan *press tool* pemotong pelat, lalu memasang rakitan komponen *press tool* ke mesin bending hidrolik. Lalu mengencangkan beberapa baut yang terpasang pada mesin bending hidrolik. Selanjutnya, mengatur clearance pemotongan sesuai dengan ketebalan

masing-masing *strip* pelat dengan cara mengendorkan baut pengikat *dies* dan baut pengatur *clearance*. Setelah itu, mengatur *clearance* sesuai ketebalan *strip* pelat dengan menggunakan *feeler gauge*.



Gambar 7. Proses pengujian alat

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian *press tool* pemotong pelat bahan ST-37, menggunakan variasi ketebalan pelat. Pengujian dilakukan 8 kali proses dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Ketebalan pelat (mm)	Clereance (mm)	Gaya Yang Terjadi (N)	Hasil Potongan	Keterangan
1	0,8	0,06	10.000	Baik	
2	2	0,15	20.000	Baik	
3	3	0,23	40.000	Baik	
4	4	0,3	60.000	Baik	
5	5	0,38	80.000	Baik	
6	6	0,45	100.000	Baik	
7	8	0,6	200.000	Kurang Baik	Penjepit tidak kuat

Analisis hasil

1) Pada pengujian pemotongan *strip* pelat dengan ketebalan 0,8 (mm) sampai dengan 6 (mm) dan lebar 100 (mm), *press tool* mampu menghasilkan potongan yang baik dengan *clearance* yang sesuai dengan masing – masing ketebalan *strip* pelat. Hasil potongan disini adalah berupa adanya *chip* pada bagian atas lalu pada bagian bawahnya mengalami patahan. Dengan ketebalan maksimal 6 (mm) pelat

stripper mampu menahan gaya yang terjadi dengan baik.

2) Pada pengujian pemotongan *strip* pelat dengan ketebalan 8 (mm) dan lebar 100 (mm), pelat *stripper* tidak kuat menahan gaya dari *strip* pelat akibat proses pemotongan. Sehingga potongan yang dihasilkan juga tidak baik. Bagian potongan bergerigi dan tajam.

5. Kesimpulan

Hasil dari perancangan dan pembuatan *press tool* pemotong pelat untuk ketebalan maksimal 6 (mm) dan lebar maksimal 100 (mm) ini adalah :

- 1) *Press tool* ini mampu memotong pelat dengan ketebalan maksimal 6 (mm) dan lebar 100 (mm).
- 2) Pada pemotongan *strip* pelat dengan ketebalan lebih besar dari 6 (mm) pelat *stripper* tidak kuat menahan gaya akibat proses pemotongan. Pelat *stripper* terangkat dan tidak dapat menahan seluruh permukaan *strip* pelat, sehingga potongan yang dihasilkan tidak baik. Hasil potongan tidak rapi dan tajam pada pemotongan *strip* pelat dengan ketebalan di atas 6 (mm).

Saran

Hal – hal yang perlu diperhatikan pada *press tool* ini adalah :

- 1) Pada proses pemotongan, *clearance* harus sesuai dengan ketebalan *strip* pelat agar hasilnya baik.
- 2) Agar mendapatkan hasil yang baik, *strip* pelat yang dipotong ketebalannya kurang dari 8 (mm).
- 3) Perlu adanya penggantian pegas *stripper* agar pemotongan *strip* pelat dengan ketebalan 8 (mm) bisa baik hasilnya.

5. Daftar Pustaka

- Khurmi, R.S. 2005. *Machine Design*. New Delhi : Eurasia Publising House, Ltd.
- Niemann , G. 1986. *Elemen Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- Singer, Ferdinand L, Andrew Pytel & Ir. Darwin Sebayang. 1995. *Ilmu Kekuatan Bahan*. Jakarta : Erlangga.
- Susilo Wijayanto, Danar dan Yuyun Estrianto. 2005. *Teknologi Mekanik Mesin Perkakas*. Surakarta : UNS.
- Wilson, FrankW. 1984. *Fundamental Of Tool Design*. New Delhi : Prentice – Hall Of India Private Limited.