

Rancang Bangun *Press Tool* Alat Bantu Pemotong Strip Plat dengan Menggunakan Mesin Tekuk Hidrolik

Carli*, Hartono, Daryadi, Sunarto, Ali Sai'in

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang,
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang Kota Semarang 024-7473417 Fax 7472396
*E-mail: Carlismg@yamil.com

Diterima: 08-03-2022; Direvisi: 24-04-2022; Dipublikasi: 30-04-2022

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dalam pembuatan alat bantu untuk memotong strip plat yang menggunakan mesin tekuk hidrolik, dimana pemotongan pelat yang tebal biasanya menggunakan mesin potong hidrolik "Promecam" atau dengan cara dipotong manual dengan gergaji, tentunya hal itu tidak efisien karena memerlukan waktu yang lebih lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan solusi berupa alat bantu untuk proses pemotongan dengan memanfaatkan sarana mesin tekuk hidrolik yang ada di laboratorium pemesinan. Mesin tekuk hidrolik memberi banyak kemungkinan untuk membuat pekerjaan inovasi yang sangat sederhana. Metode penelitian eksperimental yang dilakukan yaitu, melakukan perhitungan awal sesuai dengan data yang ada pada mesin tekuk hidrolik maupun mesin potong hidrolik, lalu menyiapkan peralatan yang digunakan untuk membuat alat bantu pemotong strip plat. Hasil penelitian eksperimental ini adalah asesoris mesin tekuk hidrolik berupa alat potong strip plat untuk mendukung mempersiapkan benda kerja pengelasan bagi mahasiswa jurusan teknik mesin Polines,

Kata kunci: Alat bantu; mesin tekuk hidrolik; strip plat

Abstract

This research is an experimental research in the manufacture of tools for cutting plate strips using a hydraulic bending machine, where cutting thick plates usually uses a hydraulic cutting machine "Promecam" or by manual cutting with a saw, of course it is not efficient because it requires more time. long. The purpose of this research is to obtain a solution in the form of tools for the cutting process by utilizing hydraulic bending machines in the machining laboratory. Hydraulic bending machines provide many possibilities to make very simple innovation work. The experimental research method is carried out, namely, carrying out initial calculations according to existing data on hydraulic bending machines and hydraulic cutting machines, then preparing the equipment used to make plate strip cutting tools. The results of this experimental research are hydraulic bending machine accessories in the form of plate strip cutting tools to support the preparation of welding workpieces for students majoring in Mechanical Engineering Polines.

Keywords: device; hydraulic bending machine; plate strip

1. Pendahuluan

Politeknik Negeri Semarang merupakan perguruan tinggi vokasi yang mencetak mahasiswanya agar siap kerja setelah lulus nanti. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan pendidikan dengan pendekatan manufaktur, dimana rasio antara praktikum dengan teori 60 % berbanding 40 %, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan khususnya pada jurusan teknik mesin. Dalam kegiatan praktikum di *workshop*, khususnya praktek pengelasan penggunaan pelat yang cukup tebal sangatlah sering. Pemotongan pelat yang tebal biasanya menggunakan mesin potong hidrolik *hydracut* atau dengan cara dipotong manual dengan gergaji. Sedangkan jika *hydracut* rusak, hanya gergaji yang menjadi sarana alternatif. Tentunya hal itu tidak efisien karena memerlukan waktu yang lebih lama. Hal ini akan menjadi lebih susah dan repot, karena untuk memperbaiki *hydracut* memerlukan waktu yang lama. Sehingga hal ini akan menjadikan pekerjaan semakin tidak efisien.

Mesin potong *hydracut* merupakan mesin potong yang biasa digunakan untuk memotong jenis plat yang beraneka ragam, seperti *ST-37*, *ST-40* dan *ST-60*, mesin tersebut hanya mampu memotong pelat dengan ketebalan maksimal 6 (mm) dan lebar maksimal 3000 (mm). *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 [1][2]. Keuntungan *press tool* dapat digunakan untuk membuat produk secara massal dan dapat menghasilkan produk dengan bentuk dan ukuran yang seragam [3][4]. *Press tool* yang akan dibuat lebih dikhususkan pada bahan *mild steel (ST-37)* dengan kemampuan memotong pelat ketebalan hingga 8 (mm) tetapi dengan kapasitas lebar maksimal hanya 100 (mm), Peralatan bantu *press tool* ini mempunyai kelebihan, diantaranya mudah dalam pengoperasian jika disbanding dengan mesin gergaji potong, serta dapat diatur untuk berbagai aturan dengan ketebalan maksimal 8 (mm) dan lebar 100 (mm). Gambar 1. Merupakan mesin tekuk hidrolik yang berada di laboratorium pemesinan Politeknik Negeri Semarang.



Gambar 1. Mesin Tekuk Hidrolik Promecam di Laboratorium Pemesinan

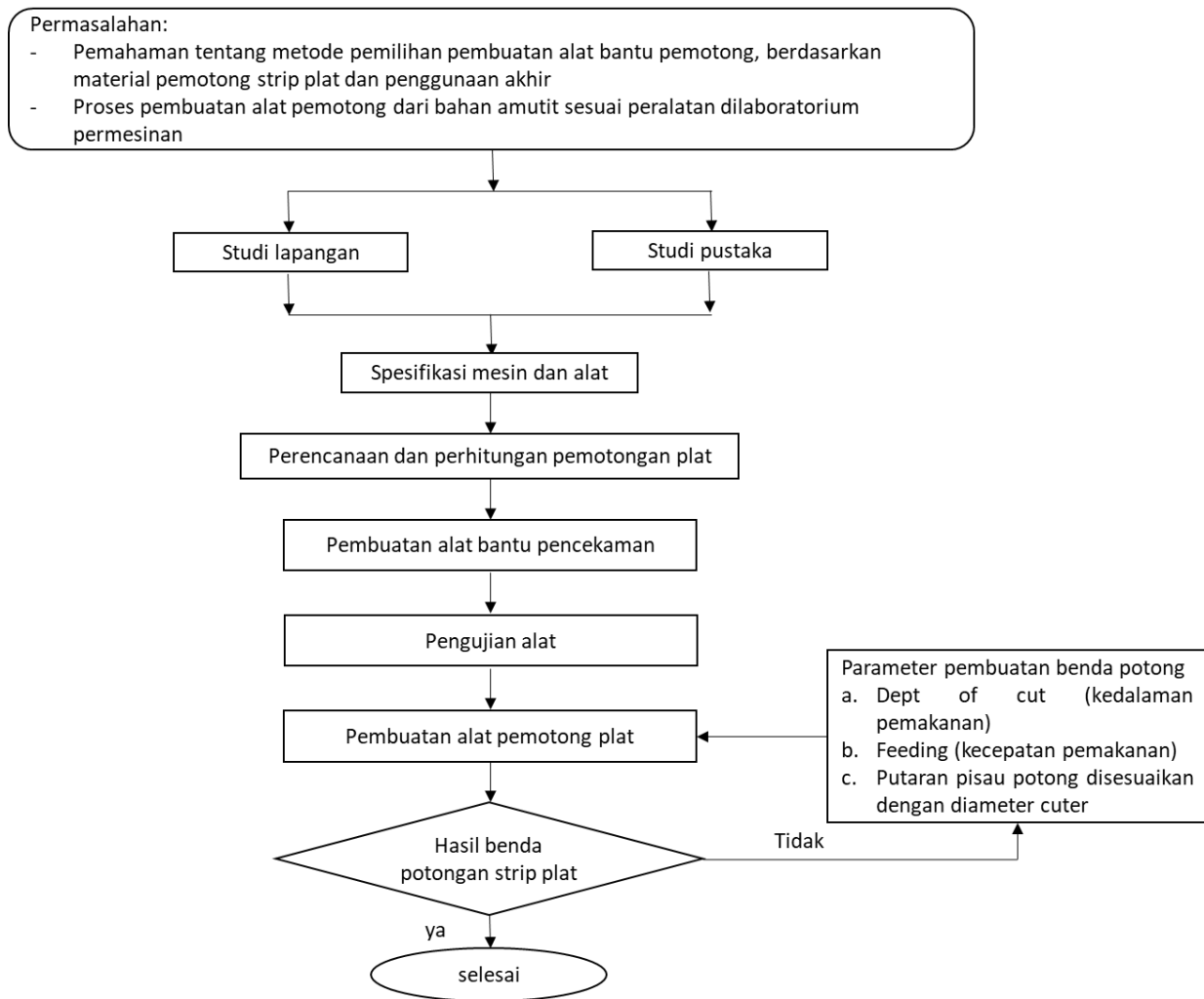
Beberapa peneliti terdahulu sudah melakukan penelitian tentang *press tool*. Penelitian dilakukan oleh dilakukan oleh Ella sundari dkk dengan judul Rancang bangun *prototipe press tool* pemotong *side rubber* sebagai komponen *chute* dengan sistem hidrolik, kesimpulan dari penelitian ini *press tool* yang dihasilkan lebih presisi dengan pengerjaan manual [5]. Penelitian kedua Muchtar Ginting dkk dengan judul Desain dan rancang bangun alat bantu *press tool* untuk meningkatkan produktivitas UKM metal furniture, hasil dari penelitian ini adalah prototipe *press tool* yang mampu menghasilkan pemotongan dengan prosentase penyimpangan relatif kecil artinya alat yang dihasilkan lebih presisi dan efisien [6].

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi dibengkel pemesinan Polines dan beberapa penelitian terdahulu dirancanglah alat bantu potong/*press tool* pengganti yang akan memudahkan proses pemotongan strip plat dengan ketebalan maksimal 8 (mm) dengan lebar maksimal 100 (mm). Proses pengoperasian *press tool* ini menggunakan mesin *bending* hidrolik, yaitu memanfaatkan fungsi penekanan mesin tekuk ini untuk menekan *press tool*, sehingga proses pemotongan dapat terjadi, dan ini akan mempermudah pekerjaan karena dalam proses pemotongan tidak perlu menggunakan mesin gergaji.

2. Material dan metodologi

Penelitian pembuatan alat pemotong strip plat dilakukan secara bertahap sesuai dengan yang disajikan pada Gambar 2. Penelitian dimulai dari studi pustaka dan studi lapangan yang dilakukan secara bersamaan untuk mendapatkan pilihan proses pembuatan alat pemotong strip plat yang tepat. Tahapan selanjutnya adalah pembuatan alat bantu penekanan benda kerja. Disusul, eksperimental pembuatan alat pemotong strip plat dengan proses yang dipilih, yaitu proses mesin *CNC*, dengan bahan *St.60*. Sedangkan bahan yang dipakai sebagai bakalan pemotong dari alat ini nantinya akan diganti

dengan bahan *Amutit* yang akan digunakan untuk program praktikum mahasiswa. Hasil pemotongan yang dibuat dianalisa, untuk mendapatkan gambaran dan data-data yang diinginkan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

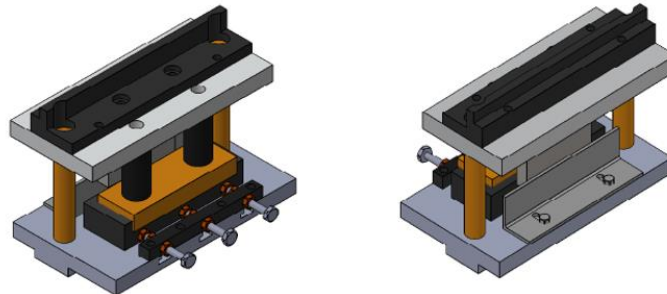
Peralatan utama yang yang digunakan antara lain, mesin freis universal F4 terdapat di Laboratorium Pemesinan, mesin bubut *CNC* terdapat di Laboratorium *CNC* Politeknik Negeri Semarang, dan ditunjang dengan peralatan pembantu seperti, kepala pembagi, kotak roda gigi pengganti, kepala lepas, jangka sorong. Sedangkan *cutter* (pahat potong) dan pahat bubutnya beli dipasaran, karena penggunaan *cutter*-nya akan cenderung menggunakan pemakanan sisi yang agak panjang. Detail peralatan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan

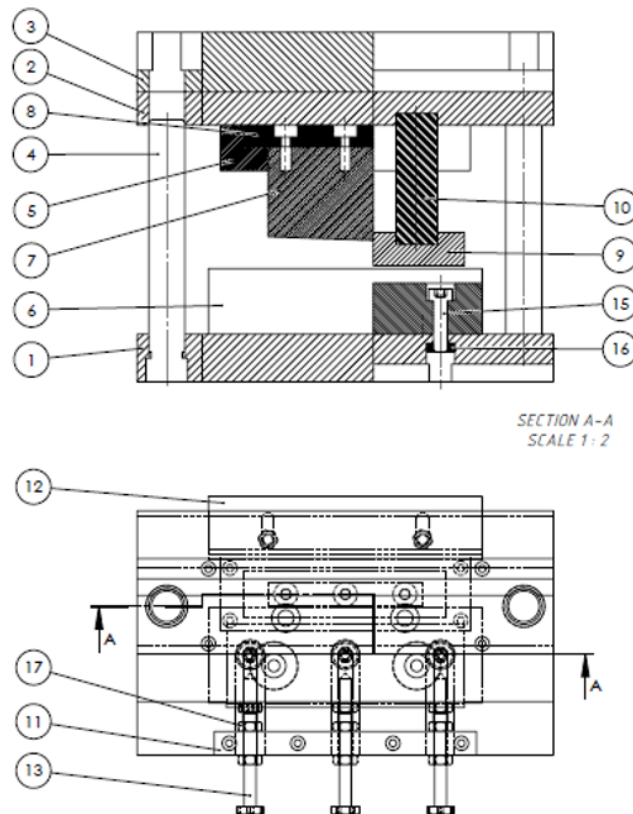
No	Nama Alat	Lokasi	Kegunaan	Kemampuan
1	Mesin freis F4-05	Politeknik	Pembuatan plat atas	Baik
2	Mesin bubut <i>CNC</i>	Politeknik	Pembuatan plat bawah	Baik
3	Kepala Pembagi	Politeknik	Peralatan pembantu	Baik
4	Kotak roda gigi pengganti	Politeknik	Penggantian roda gigi	Baik
5	Kepala lepas	Politeknik	Peralatan pembantu	Baik
6	<i>Cutter milling</i>	Dipasaran	Pisau potong benda	Baik
7	Pahat bubut	Dipasaran	Pisau potong benda	Baik

3. Hasil dan pembahasan

Pertimbangan dalam merancang alat *press tool*, diantaranya adalah rancangan tersebut memiliki kelebihan, dalam fungsi maupun efisiensi waktu [7][8]. Gambar 3 merupakan rancangan alat yang akan dibuat, dimana desain yang menggunakan pelat pengarah akan memudahkan proses pemotongan [9]. Sehingga strip pelat yang dihasilkan akan lebih siku.



Gambar 3. Desain *Press tool*



Gambar 4. Bagian-bagian *press tool*

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Plat bawah | 10. Pegas <i>Stripper</i> |
| 2. Pelat atas | 11. Pelat pengarah <i>dies</i> |
| 3. Pasangan pelat atas | 12. Profil L |
| 4. Pilar | 13. Pengarah <i>dies</i> |
| 5. <i>Punch holder</i> | 14. Baut Profil |
| 6. <i>Dies</i> | 15. Baut <i>dies</i> |
| 7. <i>Punch</i> | 16. Mur <i>dies</i> |
| 8. Pasangan <i>Punch</i> | 17. Mur |
| 9. Pelat <i>stripper</i> | |

Gambar 4 Merupakan bagian-bagian *press tool* setelah dilakukan perakitan dan siap dilaksanakan untuk uji coba dan pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan rancangan *press tool* pemotong pelat dengan ketebalan maksimal 8 (mm) dengan menggunakan penggerak mesin bending hidrolik. Jenis pelat yang dipotong adalah *mild steel ST 37*. Tujuan dari pengujian *press tool* ini adalah untuk mengetahui peralatan ini mampu memotong plat dengan ketebalan maksimal 8 (mm), mengetahui hasil potongan apakah rapi sesuai dengan yang diharapkan, dan untuk mengetahui pengaturan *clearance*. *Clearance* adalah perbedaan dimensi dengan ukuran tertentu atau kelonggaran potong tiap sisi potong [10]. *Clearance* yang terlalu besar akan menimbulkan radius tepi yang lebih besar dari ukuran yang dikehendaki, hal ini disebabkan sebelum terjadi proses pemotongan plat mengalami deformasi terlebih dahulu. Sedangkan apabila *clearance* terlalu kecil akan terjadi dua buah daerah potong. Hal ini dikarenakan arah retak material tidak segaris, sehingga kedua retak tersebut saling bertemu, dengan kata lain pada material terjadi dua kali proses pemotongan [11] [12]. Proses pengujian ini merupakan proses percobaan pemotongan pelat dengan ketebalan maksima 8 (mm), menggunakan mesin tekuk hidrolik. Material yang diuji adalah strip pelat dengan beberapavariasi ketebalan, selanjutnya dianalisis hasil potongannya. Data hasil pengujian disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian

No.	Ketebalan pelat (mm)	Clereance (mm)	Gaya yang terjadi (N)	hasil pemotongan
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	baik

Pada pengujian pemotongan strip pelat dengan ketebalan 0,8 mm sampai dengan 6 mm *press tool* mampu menghasilkan potongan yang baik sesuai dengan *clereance* dari masing-masing ketebalan pelat strip yang diuji. Pada Pengujian pemotongan strip pelat dengan ketebalan lebih dari 8mm sampai dengan ketebalan 10mm , *striper* tidak kuat menahan gaya pemotongan sehingga hasil potongan tidak baik.karena hasil potongan terjadi *chip* yang tajam dan bergerigi [13][14][15]. Alat yang dihasilkan ini merupakan solusi untuk mengatasi masalah pemotongan di laboratorium pemesinan Polines. Hasil dari *press tool* ini langsung bisa dipasang di mesin tekuk hidrolik yang sudah ada dan langsung dapat dioperasikan.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan alat pemotong strip pelat dengan ketebalan 8 mm dan lebar maksimal 100 mm dapat disimpulkan bahwa alat mampu memotong strip pelat dengan ketebalan maksimal 8 mm dan lebar 10 mm dengan hasil potongan yang baik. Pada percobaan dengan ketebalan lebih besar dari 8 mm, kondisi *striper* sudah tidak mampu menahan seluruh permukaan strip pelat sehingga potongan yang dihasilkan tidak baik.

Daftar Pustaka

- [1] Budiarto., *Press Tool* 1-3. Bandung: Politeknik Manufacture Bandung. 1997.
- [2] Arifin Fatakhul., *Perencanaan Alat Penepat dan Press Tool*. 2008.
- [3] Donaldson., Lecain., Gold., *Tool Design*. New Delhi: Tata McGraw – Hill Publising Company, Ltd; 1983.
- [4] Kurmi, R.S., *Machine Design*. New Delhi: Eurasia Publising House, Ltd; 2005.

- [5] Ella Sundari., Asrofi., Darma Prabudi., Rancang bangun prototype press tool pemotong side rubber sebagai komponen chute dengan system hidrolik. Jurnal Austenit. 2015 Oktober; 7(2): p. 1.
- [6] Muhtar ginting., Dicky Seprianto., Romi Wilza., Desain dan rancang bangun alat bantu *press tool* untuk meningkatkan produktivitas UKM *metal furniture*. Journal Austenit. 2017 April; 9(1): p. 33.
- [7] Frank J. Riley., Assembly Automation., A Management Handbook, Industrial . Press Inc. Second, Edition, New York. 1996.
- [8] Fibro., All-Steel Die Sets, Cast Iron Die Sets, Die Set Accessories, Fibro Tool, Making Accessories, Pt.Aquarius, Bintang Agung, Jakarta
- [9] Suchy., Ivana., Hand Book of Die Design. New York, Mc Graw-Hill, Inc. 1997.
- [10] Teshome, F. B., Degu, Y. M., “Design of Combined Press Tool for the Manufacturing of Rice Thresher Blade”, The International Journal of Engineering and Science (IJES). 2014 Volume 3, ISSN (e): 2319-1813 ISSN (p): 2319-1805, p. 90- 107
- [11] Rizza, M. A., Analisis Proses Blanking dengan Simple Press Tool, Jurnal Rekayasa Mesin. 2014. Volume 5, No. 1, ISSN 0216-468X, p. 85-90.
- [12] Vishwanath, M. C., Ramni, Dr., Sampath Kumar L., 2013, ”Design of Progressive Draw Tool”, International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, ISSN 2250-3153.
- [13] Rai., Pawan Kumar., Aas Mohammad, Hasan Zakir Jafri., Causes & Prevention of Defects (Burr) In Sheet Metal Component. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA). 2013 Juli-Agustus; 3(4): p. 511-515
- [14] Suriyapha, Chatkew, Suthep, Y. dan Bubphachot, B., 2010, “Die Radius Affecting Sheet Metal Extrusion Quality for Fine Blanking Process”, American J. of Engineering and Applied Sciences, Vol.3.
- [15] Bubphachot, B., 2009, “Microstructure affecting cutting quality in fine blanking process”, Am. J. Eng. Applied Sci., Vol.2, 665-668.