
Fabrikasi *Jig* Untuk Penggurdian Benda Silindris

Hamdani¹, Sumardi², Syamsuar³, Mawardi⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata-Lhokseumawe, 24301

e-mail: ¹hamdani_jtm@pnl.ac.id, ²Sumardi@pnl.ac.id, ³Syamsuar@pnl.ac.id,

⁴Mawardi@pnl.ac.id

Abstrak

Penggurdian merupakan kegiatan yang sering dilakukan dalam proses manufaktur dan biasanya untuk penempatan baut, pin, dan juga sebagai saluran media tertentu. Penggurdian pada pipa dilakukan dengan posisi pipa yang dicekam sedemikian rupa sehingga menghasilkan pekerjaan yang presisi. Dengan tuntutan efisiensi dan produktivitas yang tinggi dan produk yang presisi, diperlukan suatu alat bantu atau jig yang efektif dan efisien digunakan untuk melakukan proses gurdi pada benda silindris. Metode yang digunakan adalah melalui observasi kebutuhan di lapangan, kemudian membuat gambar desain alat, selanjutnya memfabrikasi komponen-komponen. Tahapan selanjutnya mengelas dan merakit komponen-komponen tersebut menjadi suatu alat dan pengerjaan finishing. Akhirnya jig diuji yaitu dengan menggurdi benda silindris yaitu pipa dengan hasil yang optimal dan presisi.

Kata kunci—*Jig penggurdian, pencekaman pipa, presisi*

Abstract

Drilling is an activity that is carried out in the manufacturing process and is usually for the placement of bolts, pins, and also as media channels. Drilling on the pipe is carried out with the position of the pipe gripped in such a way that it produces precise work. With the demands of high efficiency and productivity and precision products, an effective and efficient tool or jig is needed to carry out the drilling process on cylindrical objects. The method used is through observing the needs, then making drawings, then fabricating the components. The next stage is welding and assembling these components into a tool and finishing work. Finally, the jig was tested by drilling a cylindrical object with optimal and precise results.

Keywords—*Drilling jig, pipe mounting, precision*

1. PENDAHULUAN

Tuntutan pasar terhadap produk-produk manufaktur untuk berbagai kebutuhan cenderung meningkat setiap tahunnya, salah satu penyebab utamanya adalah kenaikan jumlah penduduk dan juga sebagian besar jenis produk tersebut digunakan untuk mempermudah dan menunjang kebutuhan-kebutuhan manusia. Produk-produk tersebut terbuat dari berbagai macam bahan dan bentuk, salah satunya adalah berbentuk silindris seperti pipa dan benda bulat pejal. Pengerjaan yang biasa dilakukan pada benda silindris adalah pembengkokan dan pelubangan. Pada proses pelubangan komponen digunakan mesin gurdi sehingga menghasilkan lubang sesuai dengan yang diinginkan, namun untuk benda-benda yang berbentuk silindris seperti pipa, proses penggurdian tidaklah mudah, mengingat benda silindris akan bergerak tak menentu arah jika mendapat gaya luar. Oleh karena itu dalam proses pembuatannya produk-produk tersebut

memerlukan *jig* yang memiliki fungsi untuk mengontrol dan mengarahkan alat potong dan juga memegang dan mengalokasikan benda kerja pada posisi tertentu. Dengan adanya *jig* tersebut suatu produk dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat dengan ukuran yang presisi.

Dalam kaitan dengan penelitian ini, beberapa contoh desain *jig* yang telah ada dan khususnya yang berkaitan dengan *jig* untuk proses penggurdian, beberapa penelitian yang berkenaan telah dipelajari, antara lain adalah sebagai berikut:

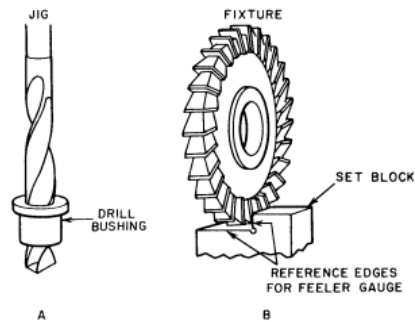
Referensi [1] mendesain perkakas *gang drill* dengan pengikat lengkap, untuk membantu menyelesaikan masalah dalam memproduksi sangkar burung di UKM. Oleh karena itu didesain sebuah perkakas tepat guna sehingga dapat mengerjakan lubang dengan cepat dengan presisi, dengan demikian hasil produksi sangkar burung dapat ditingkatkan. Alternatif model desain dan modifikasi *fixture* melalui pendekatan varian untuk *modular fixture* berbasis *dowel pin* dapat mempermudah untuk mendesai dan memproduksi *fixture*. *Software CAD-CAM* memungkinkan untuk dipakai sebagai perangkat *sintesis fixture* seperti analisis geometri, desain dan pemasangan *fixture* dengan model 3 dimensi secara efisien. Produk yang dihasilkan sangat efektif dalam melaksanakan rutinitas pekerjaannya.

Referensi [2] merancang suatu alat berupa *drilling jig* yang digunakan untuk membuat lubang dengan diameter sebesar 18 mm dan pipa berdiameter maksimal 2 inci. *Drilling jig* dirancang dengan mengacu pada tiga konsep, masing-masing konsep dievaluasi dengan parameter-parameter yaitu proses pembuatan, perakitan, perawatan dan biaya pembuatan. Salah satu konsep desain mendapat nilai tertinggi, hasil rancangan didapatkan bahwa perkakas mudah dalam proses pembuatan dan perakitannya, serta mudah dalam melakukan perawatannya. Selain itu juga biaya produksi perkakas yang rendah, dan yang terpenting adalah dapat menghasilkan produk yang presisi.

Referensi [3] membuat sebuah *jig* dan *fixture* sebagai komponen pendukung pengerjaan *U-Box Ginder* untuk proses penggurdian. Proses penggurdian *stiffner* dan diafragma yang sebelumnya dilakukan secara manual yaitu dengan mengukur titik koordinat pelubangan, sehingga sangat tidak efisien dan hasilnya juga kurang presisi. Untuk mengatasi kondisi tersebut difabrikasi suatu perkakas yang dapat melakukan proses penggurdian secara efektif dan efisien dan juga mampu menghasilkan produk dengan akurasi tinggi. Setelah alat bantu tersebut dibuat dan kemudian diuji. Hasil pengujian kinerjanya membuktikan bahwa alat bantu tersebut dapat menggurdi dengan efektif dan efisien dengan hasil lubang yang presisi dan juga dapat memberikan kenyamanan kepada operator.

Referensi [4] membuat sebuah *jig* untuk mengarahkan mata bor untuk ring penahan poros ragum, yaitu satu komponen yang ada pada ragum dengan tebal 3 mm akan dilubangi. Untuk memperlancar proses penggurdian dari ring tersebut dibuat suatu *jig* pengarah mata bor pada mesin bor ring penahan poros ragum. Dengan adanya alat bantu tersebut maka proses pengerjaan menjadi lebih mudah dan kenyamanan kerja meningkat dengan hasil produk yang lebih presisi dan juga jumlah produk yang banyak.

Menurut [5] *jig* merupakan alat bantu produksi yang digunakan pada proses manufaktur sehingga dihasilkan duplikasi *part* yang akurat (Gambar 1 A). Sedangkan *fixture* adalah alat bantu yang berfungsi untuk memegang benda kerja dan memastikan benda kerja tetap pada posisinya saat proses pengerjaan (Gambar 1 B). *Jig* dan *fixture* dibuat sebagai alat bantu proses produksi untuk mempermudah dalam penyetingan material yang menjamin keseragaman bentuk dan ukuran produk dalam jumlah banyak serta untuk mempersingkat waktu produksi.

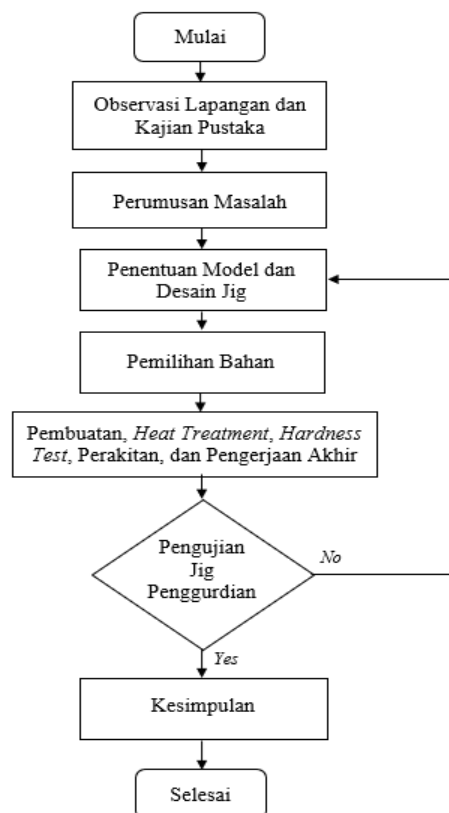


Gambar 1 Referensi alat bantu terhadap benda kerja

Menurut [6] salah satu aspek utama dalam perancangan suatu komponen adalah untuk memastikan biaya produksi semurah mungkin dengan komponen tetap berfungsi sebagaimana diharapkan.

2. METODE PENELITIAN

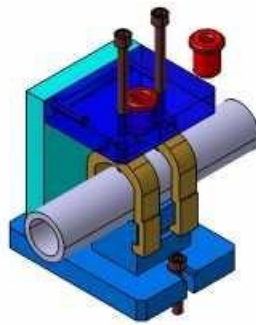
Metode dan langkah-langkah penyelesaian penelitian ini diperlihatkan pada diagram alir Gambar 2 berikut



Gambar 2 Diagram alir penelitian

Desain jig

Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada proses penggurdian benda silindris, maka didesain jig sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3

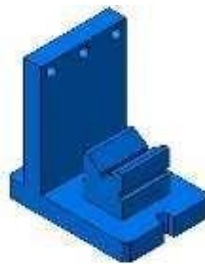


Gambar 3 Desain jig

Landasan

Landasan (Gambar 4) merupakan basis untuk menempatkan *spare part jig*, sehingga menjadi satu perkakas yang utuh.

Panjang plat bawah	= 140 mm
Panjang plat samping	= 130 mm
Lebar plat bawah dan samping	= 100 mm
Plat bawah dan samping	= 18 mm
Panjang V-Block	= 50 mm
Lebar V-Block	= 45 mm
Diameter lubang sambungan baut	= Ø 14 mm



Gambar 4 Landasan

Drill bush

Drill bush (Gambar 5) sebagai tempat pemasangan *bush*. Bagian ini dilubangi dengan toleransi sesak dan pemasangannya dipress, sehingga tidak bergetar pada saat pengoperasian penggurdian. *Drill bush* diposisikan sejajar dengan letak center dari v-blok, sehingga menghasilkan pekerjaan yang presisi dan dapat menghindari kerusakan perkakas.

Panjang	= 80 mm
Lebar	= 100 mm
Tebal	= 18 mm
Diameter lubang <i>clamping</i>	= Ø 14 mm
Diameter lubang bush	= Ø 22 mm
Kedalaman lubang sambungan baut	= 23 mm
Diameter lubang sambungan baut	= Ø 14 mm
Diameter lubang baut inbus	= Ø 5 mm
Kedalaman lubang baut inbus	= 20 mm

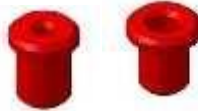


Gambar 5 Drill bush

Bush

Bush (Gambar 6) disini berperan dalam mengarahkan mata bor sehingga tidak bergesernya saat dioperasikan. Spesifikasi *bush* adalah sebagai berikut:

- Panjang = 30 mm
- Diameter dalam = Ø 12 mm dan Ø 8 mm
- Diameter luar = Ø 18 mm
- Sudut *champer* = 45°
- Diameter kepala bush = Ø 25 mm
- Tebal kepala *bush* = 5 mm
- Pemasangan = suaian pas (*press fit*)



Gambar 6 *Bush*

Clamp

Clamp (Gambar 7) berfungsi sebagai pengikat produk pada saat pengerjaan. Spesifikasi *clamp* ini berdimensi:

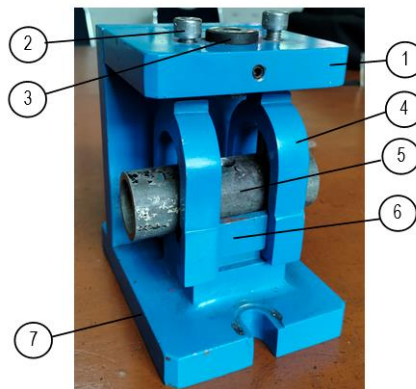
- Panjang = 80 mm
- Lebar = 60 mm
- Tebal = 18 mm
- Ulir dalam *clamp* = M8
- Diameter lubang baut *clamp* = Ø 14 mm



Gambar 7 *Clamp*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk hasil perancangan dan pembuatan *jig* untuk penggurdian benda silindris seperti Gambar 8 dan rincian komponen dan bahannya dapat dilihat pada Tabel 1



Gambar 8 *Jig* untuk penggurdian benda silindris

Tabel 1. Komponen dan bahan

<i>Item Number</i>	<i>Part Number</i>	<i>Material</i>	<i>Qty</i>
1	<i>Drill bush</i>	St-37	1
2	Baut inbus	Standard	2
3	<i>Bush</i>	Amutit	1
4	<i>Clamp</i>	St-37	2
5	Pipa	St-37	1
6	V-block	St-37	1
7	Landasan	St-37	1

Untuk mengoperasikan *jig* untuk penggurdian benda silindris dengan spesifikasi teknis seperti ditunjukkan pada Tabel 2 maka dilakukan dengan langkah-langkah; persiapan jig, kemudian masukkan pipa di atas blok-v, atur posisi lubang yang diinginkan, kemudian kencangkan baut pada clamp, lakukan pengeboran sesuai yang diinginkan.

Tabel 2 Spesifikasi *jig* untuk penggurdian benda silindris

Tipe/Merk	Jig untuk pergurdian benda silindris
Dimensi	140 x 100 x 180 mm
Pencekam	V-block dan baut inbus
Dia. pipa maks	1,5 in
Dia. dalam maks.	ø13 mm
Jenis penyambungan	dilas

Hasil pengujian waktu penggurdian (tidak termasuk waktu penyetelan alat) menggunakan *jig* yang dilakukan oleh tiga orang operator menggunakan mata bor ø8 mm pada pipa 1 inci ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3 Hasil

Penguujian	Operator 1		Operator 2		Operator 3	
	Waktu (dtk)	Penguujian	Waktu (dtk)	Penguujian	Waktu (dtk)	Penguujian
P-1	42	P-1	44	P-1	46	
P-2	43	P-2	46	P-2	45	
P-3	42	P-3	47	P-3	45	
Rata-rata	42,3		45,6		45,3	

pengujian *jig*

Dari Tabel 3 di atas terlihat bahwa operator pertama membutuhkan waktu rata-rata 42,3 detik untuk menggurdi pipa 1 inci, operator kedua membutuhkan waktu rata-rata 45,6 detik, dan operator ketiga 45,3 detik. Efisiensi waktu penggurdian tentunya sangat diperlukan untuk mengerjakan produk dalam jumlah yang banyak, disamping faktor kepresisian hasil dan keselamatan dan kenyamanan operator.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian *jig* untuk penggurdian benda silindris menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menggurdi adalah 44,4 detik (tidak mencapai 1 menit), dengan kondisi kerja aman dan nyaman serta produk yang dihasilkan mulus dan presisi. Penggunaan *jig* ini juga dapat meningkatkan kenyamanan dan keselamatan operator pada saat menggurdi benda silindris.

5. SARAN

Perlu dipelajari dan didesain kembali agar dalam penggunaannya *bushing* dapat digunakan untuk beberapa diameter mata potong yang berbeda dan penyetulan alat harus lebih mudah lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widiyono, Eddy, dkk. *Engineering Design of a Gang Drilling Machine Equipped with Jig and Fixtures to Make A Prototype Machine in Birdcage Production*. IPTEK, *The Journal for Technology and Science*, Vol. 22, No. 4, November 2011.
 - [2] Nugroho, Muhammad Alif Aditya, dkk. Desain Drilling Jig Untuk Pencekaman Pipa Diameter 2 Inch dan Pengeboran Berdiameter 18 mm. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2019), 596-602. Depok. ISSN 2085-2762.
 - [3] Abdurrachman, Ahmad Fauzi, dkk. *Rancang Bangun Jig and Fixture Drilling pada Setting Stiffner dan Diafragma*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2019), 596-602. Depok. ISSN 2085-2762.
 - [4] Ramadhanis, M dan Basri, H. Rancang Bangun Jig Pengarah Mata Bor Untuk Ring Penahan Poros Ragum (Waktu Permesinan). Seminar Nasional AVoER XI 2019 Palembang, 23- 24 Oktober 2019 Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
 - [5] Hoffman, E. G., (1996). *Jig and Fixtures Design*, 4th Edition, Delmar Publisher. Clifton Park, New York
 - [6] Anuj Shrivastava, Anuj. Shyam, N. Jayanth. *Design of a Versatile Jig and Fixture for Welding of Suspension Arms*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Volume: 07 Issue: 10, Oct 2020. e-ISSN: 2395-0056
-