

OPTIMASI PROSES PEMBUATAN ALAT BANTU MESIN GERINDA TANGAN: EFISIENSI WAKTU, BIAYA, DAN KINERJA

Benny Haddli Irawan*, M. Affan Nugraha, Rahman Hakim

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam

*Corresponding author: benny@polibatam.ac.id

Article history

Received:

10-10-2023

Accepted:

18-11-2023

Published:

31-12-2023

Copyright © 2023
Jurnal Teknologi dan
Riset Terapan

Open Access

Abstrak

Mesin gerinda tangan adalah perangkat krusial dalam industri manufaktur untuk memotong dan menghaluskan berbagai jenis bahan, termasuk plat berukuran besar. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat alat bantu mesin gerinda tangan yang efektif untuk mempermudah proses tersebut. Metode penelitian melibatkan perancangan desain, pengumpulan bahan, pemotongan, dan perakitan. Evaluasi waktu dan biaya juga dilakukan. Hasilnya menunjukkan alat bantu berhasil dibuat sesuai desain dengan sedikit peningkatan waktu dan biaya. Percobaan membuktikan alat ini meningkatkan efisiensi pemotongan plat besar. Kesimpulannya, alat bantu ini efektif meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pemotongan plat, memberikan solusi bagi industri manufaktur yang memerlukan pemrosesan plat yang cepat dan akurat.

Kata Kunci: Mesin Gerinda Tangan, Alat Bantu, Pemotongan Plat, Efisiensi Produksi, Industri Manufaktur

Abstract

Hand grinding machine is a crucial tool in the manufacturing industry for cutting and smoothing various materials, including large-sized plates. This study aims to design and create an auxiliary tool for hand grinding machines to facilitate the process effectively. The research methodology involves design planning, material collection, cutting, and assembly. Evaluation of time and cost is also conducted. The results indicate that the auxiliary tool was successfully constructed according to the design with slight increases in time and cost. Experiments demonstrate that the tool enhances efficiency in cutting large plates. In conclusion, this auxiliary tool effectively improves productivity and efficiency in plate cutting, providing a solution for manufacturing industries requiring swift and accurate plate processing.

Keywords: Hand Grinding Machine, Auxiliary Tool, Plate Cutting, Production Efficiency, Manufacturing Industry

1.0 PENDAHULUAN

Mesin gerinda tangan merupakan perangkat yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja, khususnya benda kerja yang terbuat dari logam keras seperti besi, stainless steel, batu alam, kayu, dan keramik. Fungsi penggerindaan meliputi pengasahan, pembentukan, dan pemulusan hasil pemotongan atau pemakanan menggunakan mata potong [1]. Namun, pemotongan plat berukuran besar seringkali memerlukan waktu dan tenaga yang cukup banyak, serta menghadapi tantangan tertentu terkait dengan keakuratan dan kecepatan proses.

Dalam studi yang pernah kami lakukan [2] diketahui bahwa fase desain dan pelaksanaan pekerjaan sangat penting untuk efisiensi kerja secara keseluruhan.

Penelitian ini mengambil pendekatan yang berbeda dengan merancang alat bantu khusus untuk mesin gerinda tangan guna meningkatkan efisiensi dalam pemotongan plat berukuran besar. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dan pengetahuan yang diperoleh dari penelitian sebelumnya, diharapkan studi ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan industri manufaktur.

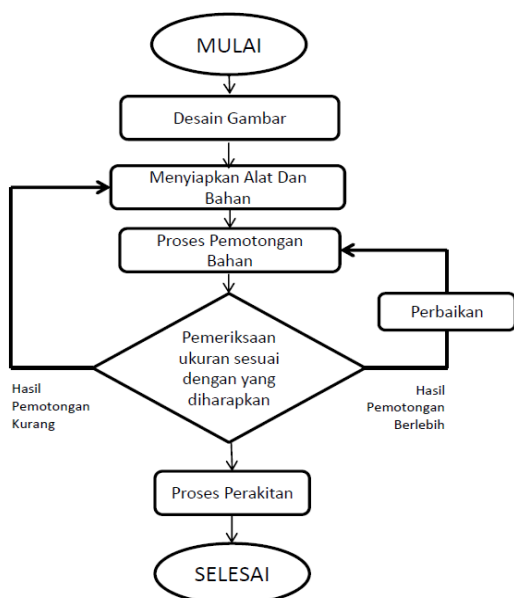
Dalam konteks ini, alat yang dikembangkan menggunakan material berupa plat SS400 yang merupakan bahan besi hitam dengan kandungan karbon rendah (0,15%). Bahan ini tersedia dalam berbagai ketebalan, mulai dari 1,2 mm hingga 100 mm. Plat SS400 dipilih sesuai dengan kebutuhan konstruksi, pembuatan perkakas, dan pembuatan kapal [3].

Meskipun gerinda tangan listrik digunakan dalam proses pemotongan plat, namun alat ini hanya efektif untuk pemotongan plat kecil. Untuk plat berukuran besar, hasil pemotongan tidak optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang alat bantu yang memaksimalkan fungsi mesin gerinda tangan dalam pemotongan plat besar [4].

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membuat alat bantu mesin gerinda tangan untuk mempermudah pemotongan plat besar. Penelitian ini fokus pada proses pembuatan alat bantu untuk memotong plat besi SS400 dengan ketebalan 2 mm di PT Vortex Energy Batam. Alat bantu yang dihasilkan efisien dan praktis, didukung oleh penggerak motor listrik yang dapat beroperasi secara otomatis dengan kecepatan yang dapat diatur.

2.0 METODE

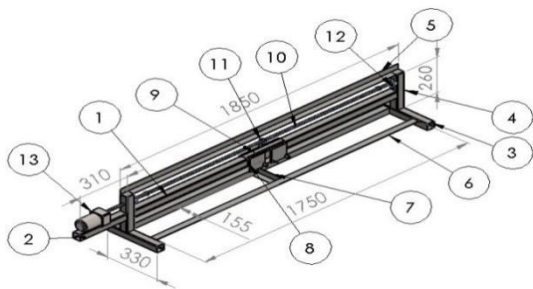
Penelitian ini mengikuti beberapa tahapan seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1: Flow Chart Penelitian

2.1. Desain Gambar

Desain gambar merupakan proses perancangan gambar yang menjadi dasar pembuatan suatu benda atau alat [5]. Desain gambar untuk alat bantu mesin gerinda ditampilkan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2: Desain Alat Bantu Mesin Gerinda Tangan

2.2. Menyiapkan Alat dan Bahan

Untuk membuat alat bantu mesin gerinda tangan, diperlukan alat – alat penunjang serta bahan habis pakai agar proses pembuatan sesuai dengan rancangan gambar yang diinginkan. Alat-alat yang digunakan dan bahan habis pakai dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan

No.	Alat
1	Drawing/Gambar
2	Marker
3	Meteran
4	Mesin Gerinda
5	Mesin Milling Konvensional
6	Mesin Las
7	Magnet Siku
8	Sikat Kawat
9	Helm Las

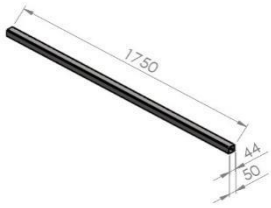
Tabel 2. Bahan yang digunakan

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Bahan
1	Rail Sliding	1750 mm × 50 mm × 50 mm	Besi Hollow
2	Dudukan Motor	310 mm x 50 mm × 50 mm	Besi Hollow
3	Kaki - Kaki	330 mm × 50 mm × 50 mm	Besi Hollow
4	Penyangga	260 mm × 50 mm × 50 mm	Besi Hollow
5	Cable Road	1850 mm × 50 mm × 50 mm	Besi siku
6	Penghubung Kaki - Kaki	1750 mm × 40 mm × 40 mm	Besi siku
7	Penahan	155 mm × 40 mm × 40 mm	Besi siku
8	Dudukan Mesin Gerinda	100 mm × 100 mm × 10 mm	Besi Plat
9	Sliding	260 mm × 60 mm × 60 mm	Besi Hollow & plat strip
10	Poros Ulir	M16	Stainless
11	Mur	M16	Stainless
12	Block Bearing	KFL003	Ball Bearing
13	Motor AC 1 Phase	3IK15GN-C	-

2.3. Proses Pemotongan Bahan

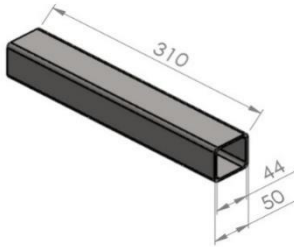
Proses pemotongan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih [6]. Bahan-bahan dipotong sesuai dengan rencana pemotongan yang telah didesain, yaitu:

- 1) 1 buah besi *hollow* ukuran 1750 mm (Gambar 3).



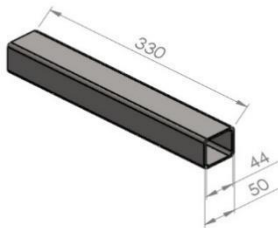
Gambar 3: Besi *Hollow* 1750 mm

- 2) 1 buah besi *hollow* ukuran 310 mm (Gambar 4).



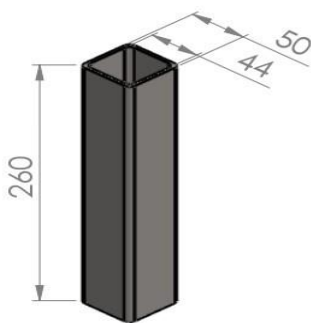
Gambar 4: Besi *Hollow* 310 mm

- 3) 2 buah besi *hollow* ukuran 330 mm (Gambar 5)



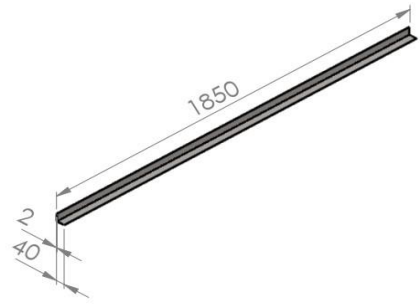
Gambar 5: Besi *Hollow* 330 mm

- 4) 3 buah besi *hollow* ukuran 260 mm (Gambar 6).



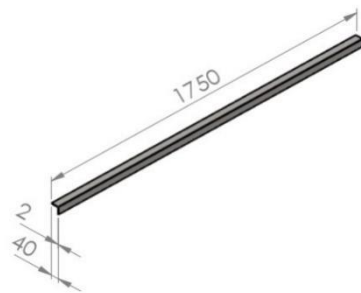
Gambar 6: Besi *Hollow* 260 mm

- 5) 1 buah besi siku ukuran 1850 mm (Gambar 7).



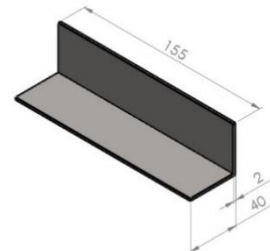
Gambar 7: Besi Siku 1850 mm

- 6) 2 buah besi siku ukuran 1750 mm (Gambar 8).



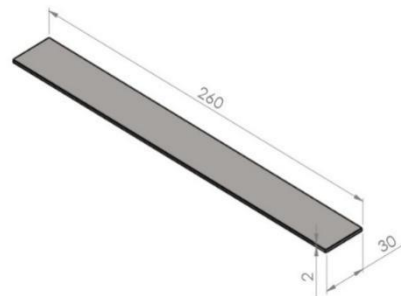
Gambar 8: Besi Siku 1750 mm

- 7) 1 buah besi siku ukuran 155 mm (Gambar 9).



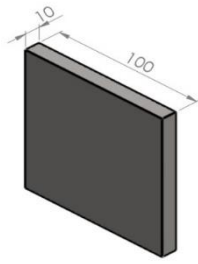
Gambar 9: Besi Siku 155 mm

- 8) 4 buah plat strip ukuran 260 mm × 2 mm (Gambar 10).



Gambar 10: Plat Besi 260 mm × 2 mm

9) 2 buah plat besi tebal 10 mm (Gambar 11).



Gambar 11: plat besi 10 mm



Gambar 14: Pemasangan Motor Penggerak

2.4. Proses Perakitan Alat

Proses perakitan alat dilakukan untuk menyambungkan setiap komponen sehingga alat bantu mesin gerinda tangan dapat terbentuk.

- 1) Pengelasan rangka-rangka dilakukan sebagai pondasi alat bantu mesin gerinda tangan, ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12: Pengelasan Komponen

- 2) Pemasangan *block bearing* dan poros ulir dilakukan untuk menempatkan bearing dan poros ulir agar mesin gerinda tangan dapat bergerak pada bidang dua dimensi sesuai dengan target yang diinginkan, ditampilkan pada Gambar 13.



Gambar 13: Pemasangan *Block Bearing*

- 3) Pemasangan motor penggerak dilakukan untuk menggerakkan alat bantu, menggunakan motor listrik, ditampilkan pada Gambar 14.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan alat bantu mesin gerinda tangan dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan proses pengerjaan. Tahapan proses pengerjaan tersebut dijelaskan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tahapan Proses Pengerjaan

No	Nama Komponen	Tahapan Proses Pengerjaan			
		1	2	3	4
1	Penyangga	GR	DB	DR	
2	Kaki-Kaki	GR	DB		
3	Penghubung Kaki-Kaki	GR	DB		
4	Penahan	GR	DB		
5	<i>Sliding</i>	GR	DB	LS	DB
6	<i>Rell Sliding</i>	GR	DB		
7	<i>Cable Road</i>	GR	DB		
8	Dudukan Mesin gerinda	GR	LS	DR	
9	Dudukan motor	GR	DB	LS	
Keterangan		GR = Gerinda (potong)			
		DB = <i>Deburring</i> (membersihkan bekas potong dan bekas lasan)			
		DR = <i>Drill</i>			
		LS = Las			

Proses pembuatan alat bantu mesin gerinda tangan dalam penelitian ini melibatkan perencanaan operasional yang terdiri dari 30 tahapan proses pengerjaan. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tahapan Pengerjaan

OPERATIONAL PLAN					
No	Proses	WP		WS	
		(Menit)		(Menit)	
		TC	TNC	TC	TNC
1	Menyiapkan alat dan bahan		60		60
2	Memotong besi siku menjadi panjang 1750 mm	10		15	
3	Memotong besi <i>hollow</i> menjadi panjang 310 mm ($\times 1$)	10		10	
4	Memotong besi <i>hollow</i> menjadi panjang 330 mm ($\times 3$)	30		30	
5	Memotong besi <i>hollow</i> menjadi panjang 260 mm ($\times 2$)	20		20	
6	Memotong besi siku menjadi panjang 1850 mm ($\times 1$)	10		15	
7	Memotong besi siku menjadi panjang 1750mm ($\times 2$)	20		30	
8	Memotong besi siku menjadi panjang 155mm	10		10	
9	Memotong plat strip menjadi panjang 260mm ($\times 4$)	10		15	
10	<i>Deburring/</i> gerinda bekas pemotongan	30		45	
11	Melubangi serta besi <i>hollow</i> panjang 260mm dengan mata bor 18 mm ($\times 2$)	10		20	
12	Menggerinda empat bagian besi <i>hollow</i> panjang 260 mm menjadi bentuk besi siku	45		60	
13	<i>Deburring/</i> gerinda bekas pemotongan	5		5	
14	Menyambungkan plat strip dengan empat bagian besi <i>hollow</i> yang telah dipotong dengan cara dilas		15		25
15	<i>Deburring/</i> gerinda bekas lasan	5		5	

OPERATIONAL PLAN					
No	Proses	WP		WS	
		(Menit)		(Menit)	
		TC	TNC	TC	TNC
16	Memasang besi plat tempat mesin gerinda dipasangkan pada <i>sliding</i> dengan cara dilas		15		20
17	<i>Deburring/</i> gerinda bekas lasan	5		5	
18	Menyambungkan dua besi <i>hollow</i> panjang 330 mm dengan dua besi siku panjang 1750 mm dengan cara dilas		30		45
19	Mengelas besi <i>hollow</i> panjang 260 mm ($\times 2$) yang telah dibor diatas besi <i>hollow</i> panjang 330 mm ($\times 2$)		30		45
20	<i>Deburring/</i> gerinda bekas lasan	5		5	
21	Memasukkan <i>sliding</i> pada besi <i>hollow</i> panjang 1750 mm (rell)	5		5	
22	Mengelas rell di tengah – tengah besi penyangga		20		30
23	Mengelas besi <i>hollow</i> panjang 310 mm sejajar dengan rey		10		15
24	Mengelas besi siku panjang 1850 mm di atas besi kaki-kaki		20		25
25	Mengelas besi siku panjang 155 mm di tengah besi siku panjang 1750 mm		10		10
26	<i>Deburring/</i> gerinda bekas lasan	5		5	
27	Memasang <i>block bearing</i> dengan poros ulir pada bagian besi penyangga		15		15
28	Menyambungkan <i>sliding</i> dengan poros ulir dengan cara di las pada baut		10		10

OPERATIONAL PLAN					
No	Proses	WP		WS	
		(Menit)		(Menit)	
		TC	TNC	TC	TNC
29	Memasang motor di atas besi <i>hollow</i> yang sejajar dengan dengan rell <i>sliding</i>		10		10
30	Menyambungkan putaran dari motor pada poros ulir dengan cara dilas		15		15
Total		475		625	
Keterangan		WP = Waktu Perkiraan			
		WS = Waktu Sebenarnya			
		TC = <i>Time Cutting</i>			
		TNC = <i>Time Non Cutting</i>			

Biaya material dalam penelitian ini diuraikan dalam Tabel 5 dan memiliki biaya total material sebesar Rp. 1.795.500.

Tabel 5. Jenis *Raw Material* yang digunakan beserta biaya material

Biaya Material				
No	Nama Part	Raw Material	Jenis Material	Harga (Rp)
1	Besi <i>Hollow</i>	50 mm × 50 mm × 4.000 mm tebal 3 mm	Besi	308.000
2	Besi Siku	40 mm × 40 mm × 6.000 mm tebal 2 mm	Besi	110.000
3	Plat Strip	2 mm × 30 mm × 1.500 mm	Besi	22.500
4	Poros Ulir	M16 × 2 mm panjang 1900 mm	<i>Stainless steel</i>	400.000
5	Mur	M16	<i>Stainless steel</i>	5.000
5	<i>Pillow Block Bearing</i>	-	<i>Ball Bearing</i>	150.000
6	Motor AC 1 phase	-	-	800.000
Jumlah				1.795.500

Biaya sewa mesin dalam penelitian ini dijelaskan pada Tabel 6 dan memiliki biaya total sewa mesin sebesar Rp. 240.000.

Tabel 6. Biaya Sewa Mesin

Proses	Waktu (Menit)	Sewa Mesin / Operator	Biaya (Rp)
Gerinda tangan	120	15.000,00	30.000
Gerinda duduk	300	20.000,00	100.000
Las	300	20.000,00	100.000
<i>Drill</i>	15	10.000,00	10.000
Jumlah			240.000

Seluruh biaya total pada pembuatan alat bantu mesin gerinda tangan adalah sebesar Rp. 2.035.500, yang rinciannya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Biaya Pembuatan Alat

No	Nama Bagian	Total (Rp)
1	Biaya Material	1.795.500
2	Biaya Pemesinan	240.000
Total Biaya Pembuatan		2.035.500

Alat bantu mesin gerinda tangan dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Alat Bantu Mesin Gerinda Tangan

4.0 KESIMPULAN

Mesin gerinda tangan adalah perangkat yang digunakan untuk menggerinda benda kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat bantu mesin gerinda tangan guna mempermudah proses pemotongan plat berukuran besar. Proses pembuatan alat ini meliputi tahap desain gambar, persiapan alat dan bahan, pemotongan, dan perakitan.

Estimasi waktu yang diperlukan untuk pembuatan alat ini adalah 475 menit, sedangkan waktu aktual yang dibutuhkan adalah 625 menit. Total biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat ini adalah Rp. 2.035.500. Setelah alat selesai dibuat dan diuji, terbukti bahwa alat bantu mesin gerinda tangan dapat efektif mempermudah proses pemotongan plat berukuran besar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih pada PT. Vortex Energy Batam yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, M. S., “Modifikasi Mesin Gerinda Tangan Dengan Blower Penghisap Debu”, Simki-Techsain, Vol.02. No.07. pp.1-12, 2018.
- [2] Irawan, B. H. et al. “Pengaruh Temperature Nozzle dan Base Plate Pada Mesin Leapfrog Creatr 3D Printer Terhadap Density dan Surface Roughness Material ABS”, Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA), Vol. 1. No. 1. pp. 32-37, 2019.
- [3] Adriyono dan Wullur, C. W., “Uji Kelayakan, Kekerasan dan Kekuatan Tarik Plat SS400 5MM Dengan Perlakuan Pack Karburizing Sebagai Bahan Pembuatan Dodos Sawit”, Mustek Anim, Vol. 8, No. 2. pp.1-14, 2019.
- [4] Heriyanto. 2020. Vortex Energy Batam, <https://pt-vortex.com/pages/>. Maret 2021.
- [5] Setiawan, E. “Pengertian Desain Gambar”, Academia, pp.1-17, 2018.
- [6] Apriyansyah, M. “Proses Pemotongan”, Jurnal Teknik, pp.1-8, 2018.