



Proses Manufaktur dan Analisa *Jig Sliding Cutting* pada Permesinan Gerinda Tangan

Fajar Imam Pratomo^{1*}, Agus Hendrajaya¹, Eka Alfarisy Ferysyah¹, Almahdi¹,
dan Isnanda Nuriskasari¹

¹Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses manufaktur yang dilakukan pada saat pembuatan Jig Sliding Cutting permesinan gerinda tangan dan untuk mendapatkan hasil kinerja dari Jig Sliding Cutting tersebut. Jig Sliding Cutting adalah alat yang digunakan untuk mempermudah proses pemotongan benda kerja menggunakan gerinda tangan sehingga lebih efisien. Dalam pembuatan alat ini membutuhkan waktu 18 jam 9 menit. Proses permesinan yang digunakan untuk proses fabrikasi adalah proses pembubutan, proses pengeboran, dan proses pengelasan. Hasil kinerja pengujian alat menggunakan bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 17 mm membutuhkan waktu pemotongan 24 detik, bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 12 mm membutuhkan waktu pemotongan 12 detik, dan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 14 mm membutuhkan waktu 14 detik untuk proses pemotongan. Dilihat dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa waktu kecepatan potong dipengaruhi oleh: ukuran tebal plat, kekuatan operator pada saat mendorong jig dan kekerasan material.

Kata-kata kunci: Proses Manufaktur, Gerinda Tangan

Abstract

This study aims to determine the manufacturing process carried out at the time of making Jig Sliding Cutting on hand grinding machines and to obtain performance results from the Jig Sliding Cutting. Jig Sliding Cutting is a tool used to simplify the process of cutting the workpiece using a hand grinder so that it is more efficient. In making this tool takes 18 hours 9 minutes. The machining processes used for the fabrication process are the turning process, the drilling process, and the welding process. The results of the performance testing of the tool using SS41 plate material with a size of 0.8 mm x 17 mm takes 24 seconds to cut, SS41 plate material with a size of 0.8 mm x 12 mm takes 12 seconds to cut, and SS41 plate with a size of 0.8 mm x 14 mm takes 14 seconds for the cutting process. Judging from the test results it can be concluded that the cutting speed time is influenced by: the size of the plate thickness, the operator's strength when pushing the jig and the hardness of the material.

Keywords: Manufacturing Proses, Hand Grinding

* Corresponding author E-mail address: fajar.imampratomo.tm19@mhsh.pnj.ac.id

PENDAHULUAN

Mesin gerinda (*grinding machine*) merupakan alat yang termasuk kedalam kategori *Power Tool* atau alat yang sangat multifungsi. Mesin gerinda dapat digunakan untuk memotong benda kerja, menggerus benda kerja dan mengasah benda kerja, fungsinya berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan kerja. [1] Mesin gerinda tangan merupakan salah satu mesin gerinda yang berukuran cukup kecil, sehingga dapat dioperasikan menggunakan tangan. [2]

Mesin gerinda tangan ini cukup fleksibel karena mampu melakukan beberapa pekerjaan yang membutuhkan beberapa posisi khusus. [3] Prinsip kerja gerinda sangat sederhana yaitu batu gerinda berputar dan bergesekan dengan benda kerja atau perangkat tertentu sehingga terjadi pemotongan, pengasahan, dan pengikisan. [4]

Untuk melakukan pemotongan pada material keras, biasanya ditemui beberapa kendala, berupa bentuk pemotongan tidak sesuai keinginan atau hasil pemotongan yang tidak simetris. Penyebab yang seringkali ditemui adalah pada fisik operator, seperti penglihatan operator yang kurang baik atau dari kekuatan fisik operator tersebut yang menyebabkan hasil pemotongan kurang rapi.

Untuk mencapai proses pemotongan yang lebih efektif dan efisien, diperlukan alat untuk meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan pada saat proses pemotongan. Oleh sebab itu, dalam tugas akhir ini kelompok kami melakukan pembuatan rancang bangun *Jig Sliding Cutting* untuk Permesinan Gerinda Tangan.

Dalam perancangan alat ini, perlu dilakukan uji coba terhadap hasil rancang bangun *Jig Sliding Cutting* untuk Permesinan Gerinda Tangan. Oleh sebab itu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis melakukan proses manufaktur dan analisa rancang bangun *Jig Sliding Cutting* untuk Permesinan Gerinda Tangan. Proses manufaktur rancang bangun alat ini mengacu pada hasil perancangan alat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada saat proses rancang bangun *Jig Sliding Cutting* pada permesinan gerinda tangan dimulai dengan urutan berikut:

Analisa Desain

Alat *Jig Sliding Cutting* Gerinda Tangan dirancang untuk memudahkan para pekerja/operator pada saat penggunaan mesin perkakas tangan yaitu gerinda tangan. Pada tahap ini penulis menganalisa hasil perancangan desain yang telah dibuat agar sesuai dengan desain dengan tujuan yaitu agar memudahkan para pekerja/operator mesin perkakas tangan gerinda tangan.

Identifikasi Alat dan Bahan

Mengidentifikasi semua bahan yang sesuai untuk setiap komponen dan menentukan semua alat yang akan digunakan pada saat proses manufaktur, serta mempertimbangkan nilai ergonomis dan ekonomis.

Proses Fabrikasi

Membuat komponen menggunakan alat dan mesin yang digunakan yang sesuai dengan proses pembuatannya. Proses fabrikasi disesuaikan dengan *part/Subassembly* yang ada pada desain. Pada proses fabrikasi permesinan yang dilakukan yaitu proses pengeboran dan pembubutan.

Perhitungan Proses Permesinan

1. Proses Pengeboran

Mesin bor adalah salah satu jenis mesin perkakas dengan gerakan utama berputar yang digunakan untuk proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan sebuah pahat yang bisa disebut juga mata bor (*twist drill*) yang berputar. Mata bor memiliki satu atau beberapa sisi potong yang berbentuk alur lurus atau helix yang berfungsi sebagai lewatnya serpihan hasil pemotongan (*chips*). Pada proses pengeboran terdapat juga pendingin (*coolant*) yang berfungsi untuk pendinginan dan memudahkan untuk mengeluarkan beram.

Dibawah ini adalah rumus perhitungan pada saat pengeboran:

Menghitung kecepatan mesin :

$$n = \frac{V \times 1000}{\pi \times d}$$

Menghitung waktu permesinan (*machining time*)

$$T_m = \frac{L}{f \times n}$$

Menghitung pemakanan (Feeding)

$$F = f \cdot n$$

Menghitung Panjang Langkah

$$L = l + (0.3 \times d)$$

2. Proses Pembubutan

Mesin bubut adalah salah satu mesin perkakas dengan gerak utamanya berputar, benda kerjanya dicekam dan berputar pada sumbu sedangkan alat potongnya bergerak mengikis benda kerja sehingga terjadi serpihan yang disebut beram.

Dibawah ini adalah rumus perhitungan pembubutan:

Menghitung kecepatan mesin :

$$n = \frac{V \times 1000}{\pi \times d}$$

Menghitung Panjang Langkah proses bubut

$$L = 2x(l_a + l)$$

Menghitung frekuensi pemakanan

$$i = \frac{\phi_{awal} - \phi_{akhir}}{2}$$

Menghitung waktu permesinan bubut

$$T_m = \frac{L \times i}{f \times n}$$

Proses Perakitan

Proses yang menggabungkan semua part/Subassembly yang telah melalui tahap fabrikasi. Proses perakitan berupa penyatuan semua komponen sehingga menjadi alat yang seutuhnya. Proses perakitan pada alat *Jig Sliding Cutting* menggunakan pengelasan dan baut.

Tahap Uji Coba dan Simulasi

Pada tahap ini alat akan dilakukan uji coba apakah sesuai dengan desain yang diinginkan atau tidak. Uji coba dilakukan dengan pemotongan benda kerja. Variabel yang diamati adalah waktu pada saat proses pemotongan benda kerja dan kepresisian/kelurusan pada hasil proses pemotongan benda kerja. Pengujian pengambilan data dengan cara menghitung waktu pada saat proses pemotongan sampel benda kerja menggunakan *stopwatch*.

Modifikasi

Modifikasi dilakukan apabila alat *Jig Sliding Cutting* pada saat uji coba kepresisiannya tidak sesuai/masih terdapat kemiringan pada alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Fabrikasi

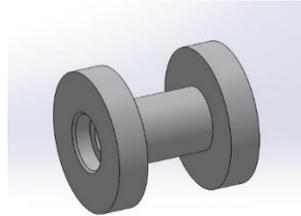
Pada proses fabrikasi dilakukan beberapa proses permesinan yaitu: proses pembubutan dan proses pengeboran. Dimana proses-proses fabrikasi tersebut akan dilakukan sesuai desain. Berikut ini merupakan langkah-langkah proses fabrikasi:

1. Melakukan pengelasan pada besi hollow SS41 dengan dimensi 1,7x40x40 mm dan 1,7x35x15 mm untuk pembuatan *frame*/rangka yang berfungsi sebagaiudukan benda kerja dan jig gerinda. Pada proses pembuatan *frame* menggunakan pengelasan dengan bentuk sesuai desain.



Gambar 1. Rangka

2. Melakukan pembubutan pada *nylon rod* dengan diameter 50 mm untuk pembuatan *roll* yang berfungsi sebagai *sliding* pada gerinda agar dapat bergerak sesuai jalur pada rangka. Jumlah nylon roll yang digunakan berjumlah 4 buah.



Gambar 2. Nylon roll

Contoh perhitungan pada saat proses pembuatan *nylon roll*
Menghitung kecepatan putar mesin bubut

$$n = \frac{V \times 1000}{\pi \times d}$$

Untuk kecepatan putar mesin bubut pada saat proses pembuatan nylon roll diasumsikan 1000 RPM dikarenakan pada tabel kecepatan potong tidak terdapat material tersebut.

Panjang Langkah bubut muka

$$L = 2x(l + l_a) = 2x((55 - 25)[mm] + 2 [mm]) = 64 [mm]$$

Frekuensi Pemakanan (i)

$$i = \frac{\varnothing_{awal} - \varnothing_{akhir}}{2} = \frac{55[mm] - 25[mm]}{2} = 15 [mm]$$

Menghitung waktu permesinan bubut

$$T = \frac{L \times i}{f \times n} = \frac{64 [mm] \times 15[mm]}{0,2 \left[\frac{mm}{putaran} \right] \times 1000 [rpm]} = 4,8 [menit]$$

Panjang Langkah bubut rata

$$L = 2x(l + l_a) = 2x((55 - 35) [mm] + 2 [mm]) = 44 [mm]$$

Frekuensi Pemakanan (i)

$$i = \frac{\varnothing_{awal} - \varnothing_{akhir}}{2} = \frac{55 [mm] - 35[mm]}{2} = 10 [mm]$$

Menghitung waktu permesinan bubut

$$T = \frac{L \times i}{f \times n} = \frac{44 [mm] \times 10 [mm]}{0,2 \left[\frac{mm}{putaran} \right] \times 1000 [rpm]} = 2,2[menit]$$

Selanjutnya proses pengeboran

Kedalaman pengeboran

$$L = l + 0,3d = 55 [mm] + 0,3 (14[mm]) = 59,2[mm]$$

Menghitung waktu pengeboran 1 lubang

$$T = \frac{L}{f \times N} = \frac{59,2 [mm]}{0,2 \left[\frac{mm}{putaran} \right] \times 1000 [rpm]} = 0,296 [menit]$$

Selanjutnya proses perluasan lubang yang nantinya dipasang *bearing*

Panjang Langkah pembubutan.

$$L = 2x(l_a + l) = 2x(2 \text{ [mm]} + 7 \text{ [mm]}) = 18 \text{ [mm]}$$

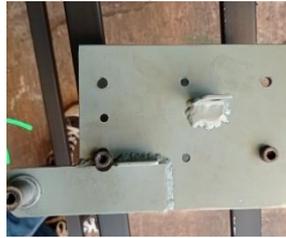
Frekuensi Pemakanan (i)

$$i = \frac{\varnothing_{awal} - \varnothing_{akhir}}{2} = \frac{55 \text{ [mm]} - 25 \text{ [mm]}}{2} = 15 \text{ [mm]}$$

Menghitung waktu permesinan bubut

$$T = \frac{L \times i}{f \times n} = \frac{18 \text{ [mm]} \times 15 \text{ [mm]}}{0,2 \left[\frac{\text{mm}}{\text{putaran}} \right] \times 1000 \text{ [rpm]}} = 1,35 \text{ [menit]}$$

3. Melakukan pengeboran pada plat dengan tebal 6 mm. Pengeboran dilakukan dengan mata bor diameter M8 dengan sesuai desain. Jumlah plat yang digunakan adalah 2 buah. Pada plat juga terdapat *bushing shaft* yang nantinya digunakan sebagai engsel dengan dukungan gerinda.



Gambar 3. Plat

Contoh perhitungan pada saat pengeboran plat:

Menghitung kecepatan putar mesin bor

$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 30 \left[\frac{\text{mm}}{\text{menit}} \right]}{3,14 \times 8 \text{ [mm]}} = 1193,7 \text{ [rpm]}$$

Kedalaman pengeboran

$$L = l + 0,3d = 6 \text{ [mm]} + 0,3(8 \text{ [mm]}) = 8,4 \text{ [mm]}$$

Menghitung waktu pengeboran 1 lubang

$$T = \frac{L}{f \times N} = \frac{8,4 \text{ [mm]}}{0,1 \times 1193,7 \text{ [rpm]}} = 0,07 \text{ [menit]}$$

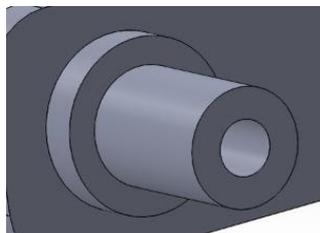
Total waktu pengeboran 4 lubang

$$T = 0,28 \text{ menit}$$

Total waktu pengeboran 2 buah

$$T = 0,58 \text{ [menit]}$$

Selanjutnya perhitungan pembubutan *bushing shaft*



Gambar 4. *Bushing shaft*

Menghitung kecepatan putar mesin bubut:

$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 25 \left[\frac{\text{mm}}{\text{menit}} \right]}{3,14 \times 25 \text{ [mm]}} = 318,5 \text{ [rpm]}$$

Panjang Langkah pembubutan

$$L = 2x(l_a + l) = 2x(2 \text{ [mm]} + 25 \text{ [mm]}) = 54 \text{ [mm]}$$

Frekuensi Pemakanan (i)

$$i = \frac{\phi_{awal} - \phi_{akhir}}{2} = \frac{25 [mm] - 17[mm]}{2} = 4 [mm]$$

Menghitung waktu permesinan bubut

$$T = \frac{L \times i}{f \times n} = \frac{54 [mm] \times 4 [mm]}{0,2 \left[\frac{mm}{putaran} \right] \times 318,5 [rpm]} = 3,39 [menit]$$

Selanjutnya melakukan pengeboran

$$L = l + 0,3d = 16 [mm] + 0,3 (8 [mm]) = 18,4 [mm]$$

Menghitung waktu pengeboran

$$T = \frac{L}{f \times N} = \frac{18,4 [mm]}{0,2 \left[\frac{mm}{putaran} \right] \times 318,5 [rpm]} = 0,289 [menit]$$

Selanjutnya melakukan penguliran menggunakan tap M8 untuk pemasangan baut M8.

4. Melakukan pembuatan dudukan *adjuster* yang berfungsi sebagai pengatur ketinggian gerinda. Jika mata gerinda mulai menipis maka gerinda dapat diturunkan agar dapat dilakukan proses penggerindaan.



Gambar 5. Dudukan *adjuster*

Contoh perhitungan pengeboran dudukan *adjuster*

Menghitung kecepatan putar mesin bor

$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 30 \left[\frac{mm}{menit} \right]}{3,14 \times 6 [mm]} = 1592,35 [rpm]$$

Kedalaman pengeboran

$$L = l + 0,3d = 3 [mm] + 0,3 (6[mm]) = 4,8 [mm]$$

Menghitung waktu pengeboran 1 lubang

$$T = \frac{L}{f \times N} = \frac{4,8 [mm]}{0,1 \times 1592,37[rpm]} = 0,03 [menit]$$

Total waktu pengeboran 4 lubang

$$T = 0,12 \text{ menit}$$

5. Melakukan pembuatan dudukan gerinda yang disesuaikan dengan kepala gerinda.



Gambar 6. Dudukan gerinda

Contoh perhitungan pengeboran dudukan

Menghitung kecepatan putar mesin bor

$$N = \frac{1000 \times V}{\pi \times d} = \frac{1000 \times 30 \left[\frac{mm}{menit} \right]}{3,14 \times 6 [mm]} = 1592,35 [rpm]$$

Kedalaman pengeboran

$$L = l + 0,3d = 3 [mm] + 0,3 (6[mm]) = 4,8 [mm]$$

Menghitung waktu pengeboran 1 lubang

$$T = \frac{L}{f \times N} = \frac{4,8[mm]}{0,1 \times 1592,37[rpm]} = 0,03 [menit]$$

Total waktu pengeboran 2 lubang

$$T = 0,12 [menit]$$

- Melakukan perakitan menggunakan baut yang telah disesuaikan dengan lubang-lubang yang telah dilakukan pengeboran.



Gambar 6. Jig Sliding Cutting

Pada proses fabrikasi sampai perkaitan ini membutuhkan total waktu 18 jam 9 menit.

Proses pengoprasian alat

Sebelum melakukan proses pemotongan terdapat prosedur yang harus dilakukan operator yaitu melakukan pemasangan mesin gerinda tangan pada dudukan gerinda yang terdapat pada sliding railnya dengan mengencangkan baut pada dudukan gerinda. Meletakkan benda kerja yang akan dipotong pada meja potong. Selanjutnya jepit plat menggunakan *clamp*/penjepit pada sisi kanan dan kiri benda kerja, sehingga benda kerja tidak dapat bergerak dan siap dilakukan pemotongan. Dekatkan mata gerinda pada benda kerja yang akan dipotong hingga mata potong menyentuh benda kerja. Jika mata potong tidak menyentuh benda kerja lakukan *adjuster* sehingga menyentuh benda kerja. Nyalakan sklar on pada gerinda. Lakukan pemotongan dengan cara mendorong gerinda dari sisi tepi ke sisi tepi lainnya. Setelah terpotong dengan sempurna matikan mesin gerinda dengan mematikan saklar off pada gerinda. Lepas penjepit benda kerja dan angkat benda kerja dari meja potong jika sudah selesai melakukan pemotongan. Bersihkan gerinda dan alat lainnya yang digunakan pada saat pemotongan dan beri pelumas pada alat yang membutuhkan.

Hasil pengujian

Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah *Jig Sliding Cutting* pada permesinan gerinda tangan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pada proses pengujian ini dilakukan dengan cara memotong benda kerja dengan berbagai variasi ukuran agar dapat mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan. Dari pengujian didapatkan hasil data berikut ini:

Tabel 1. Hasil pengujian

Benda kerja	Ukuran (panjang x tebal)	Waktu
Plat SS41	0,8 mm x 17 mm	24 detik
Plat SS41	0,8 mm x 12 mm	17 detik
Plat SS41	0,8 mm x 14 mm	13 detik

Dari hasil pengujian diatas waktu yang dihasilkan adalah bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 17 mm membutuhkan waktu pemotongan 24 detik, bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 12 mm membutuhkan waktu pemotongan 12 detik, dan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 14 mm membutuhkan waktu 14 detik untuk proses pemotongan. Dilihat dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa waktu kecepatan potong dipengaruhi oleh: ukuran tebal plat, kekuatan operator pada saat mendorong jig dan kekerasan material.

KESIMPULAN

- Proses fabrikasi yang dilakukan adalah proses pengeboran, prosesn pembubutan dan proses pengelasan.
- Pada proses fabrikasi sampai perkaitan ini membutuhkan total waktu 18 jam 9 menit.
- Hasil pengujian waktu yang dihasilkan adalah bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 17 mm membutuhkan waktu pemotongan 24 detik, bahan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 12 mm membutuhkan waktu pemotongan 12 detik, dan plat SS41 dengan ukuran 0,8 mm x 14 mm membutuhkan waktu 14 detik

untuk proses pemotongan. Dilihat dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa waktu kecepatan potong dipengaruhi oleh: ukuran tebal plat, kekuatan operator pada saat mendorong jig dan kekerasan material.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Drs. Almahdi, S.T., M.T., dan Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. yang telah membimbing serta memberi ilmu dan pengalaman.

REFERENSI

- [1] Y. Erick, "Pengertian Mesin Gerinda: Fungsi, Jenis, Kegunaan, Cara Menggunakan," 9 August 2021. [Online]. Available: https://stellamariscollege.org/mesin-gerinda/#Pengertian_Mesin_Gerinda. [Accessed 9 Agustus 2022].
- [2] klop mart.com, "Penjelasan Apa Itu Gerinda serta Bagian Bagian dari Gerinda Tangan," 24 Oktober 2019. [Online]. Available: <https://www.klop mart.com/article/detail/apa-itu-mesin-gerinda-bagaimana-cara-kerjanya>. [Accessed 9 Agustus 2022].
- [3] etsworlds.id, "Pengertian dan Jenis Mesin Gerinda," 2019. [Online]. Available: <https://www.etsworlds.id/2018/01/pengertian-dan-jenis-mesin-gerinda.html>. [Accessed 9 Agustus 2022].
- [4] tehnikmesin.com, "Prinsip Kerja Mesin Gerinda," 2019. [Online]. Available: <https://tehnikmesin.com/2019/11/prinsip-kerja-mesin-gerinda.html>. [Accessed 9 Agustus 2022].
- [5] A. Sumpena, Teknik Kerja Mesin Perkakas, pp. 20-23.
- [6] A. Sumpena, Teknik Kerja Mesin Perkakas, pp. 92-96.