

**RANCANG BANGUN MESIN GERGAJI BESI SEMI OTOMATIS****(MANUFACTURING SEMI AUTOMATIC HAKSAW)****Zuhri Nurisna**

Teknologi Rekayasa Otomotif, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul.

Email: [zuhrinurisna@umy.ac.id](mailto:zuhrinurisna@umy.ac.id)

**ABSTRAK**

Gergaji besi / *hack saw* adalah gergaji yang digunakan untuk memotong benda berbahan logam seperti besi. Gergaji besi masih banyak digunakan untuk proses pemotongan logam karena memiliki keuntungan tidak menimbulkan panas berlebih saat proses pemotongan yang dapat mempengaruhi struktur logam. Dibalik keuntungan tersebut, pemotongan logam menggunakan gergaji besi secara manual kurang efisien dalam waktu dan hasil pemotongan yang kurang rapi. Solusinya permasalahan tersebut yaitu membuat gergaji besi dengan penggerak menggunakan motor listrik. Perancangan mesin gergaji besi otomatis ini menggunakan penggerak berupa motor listrik dengan kapasitas 0,5 HP. Output dari putaran motor listrik tersebut diteruskan menggunakan pulley dan roda gigi dengan perbandingan 12:1, dan diteruskan menggunakan slider untuk menggerakkan maju mundur mata gergaji besi. Reduksi putaran ditujukan untuk memperbesar torsi pemotongan. Perancangan mesin gergaji besi ini juga ditambahkan fitur berupa saklar otomatis untuk menghentikan gerakan saat pemotongan sudah selesai. Berdasarkan hasil pengujian mesin gergaji besi otomatis yang digunakan untuk pemotongan baja karbon di dapatkan nilai kapasitasnya potongnya sebesar 2,4 cm<sup>2</sup>/menit dan perhitungan daya motor listriknya memiliki kapasitas daya 2,5 W/cm<sup>2</sup>. Hasil pemotongan material juga lurus dan rapi tanpa menimbulkan panas pada saat proses pemotongan material.

Kata Kunci: Gergaji, Elektrik, Manufaktur.

**ABSTRACT**

*Hacksaw is a saw that is used to cut metal objects such as iron. Hacksaws are still widely used for metal cutting processes because they have the advantage of not generating excessive heat during the cutting process which can affect the metal structure. Behind these advantages, cutting metal using a hacksaw manually is less efficient in time and the cutting results are less neat. The solution to this problem is to make a hacksaw with an electric motor drive. The design of this automatic hacksaw machine uses a drive in the form of an electric motor with a capacity of 0.5 HP. The output from the rotation of the electric motor is forwarded using pulleys and gears with a ratio of 12:1, and is continued using a slider to move the hacksaw blade back and forth. Reduction of rotation is intended to increase the cutting torque. The design of this hacksaw machine also adds a feature in the form of an automatic switch to stop the movement when the cut is complete. Based on the test results of the automatic hacksaw machine used for cutting carbon steel, the cutting capacity is 2.4 cm<sup>2</sup>/minute and the electric motor power calculation has a power capacity of 2.5 W/cm<sup>2</sup>. The results of cutting the material are also straight and neat without causing heat during the material cutting process.*

*Keywords: Electric, Hacksaw, Manufacturing.*

## PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur banyak alat pendukung yang digunakan dalam membuat suatu produk contohnya seperti pengeboran suatu logam, pemotongan logam, pengelasan logam, dan lain-lain [1]. Pemotongan logam banyak digunakan di dunia manufaktur untuk memotong suatu benda menjadi bentuk atau ukuran yang diinginkan, banyak cara yang digunakan untuk memotong suatu logam yaitu dengan cara manual dan mesin potong. Memotong suatu logam dengan cara manual yaitu dengan menggunakan gergaji yang metode penggerakannya masih menggunakan tenaga manusia memiliki keuntungan yaitu tidak menimbulkan panas berlebih yang bisa mempengaruhi struktur logam tersebut, sedangkan kekurangan dari pemotongan logam secara manual adalah kurang efisien dalam waktu dan hasil pemotongan masih kurang rapi [2].

Memotong logam dengan mesin gerinda memiliki keuntungan menghemat waktu dan hasil pemotongan lebih rapi akan tetapi kekurangan dari mesin potong gerinda adalah menghasilkan panas yang berlebih [3].

Dengan adanya tuntutan hasil potongan sebuah material logam yang tidak menimbulkan panas yang berlebih dan hasil potongan tetap rapi, maka alat gergaji manual dapat di kembangkan dengan menggunakan penggerak otomatis dengan menggunakan penggerak berupa motor listrik yang dimodifikasi dengan merubah gerak putarnya menjadi gerakan translasi bolak-balik sehingga dapat bergerak 2 arah maju mundur. Beberapa penelitian sejenis

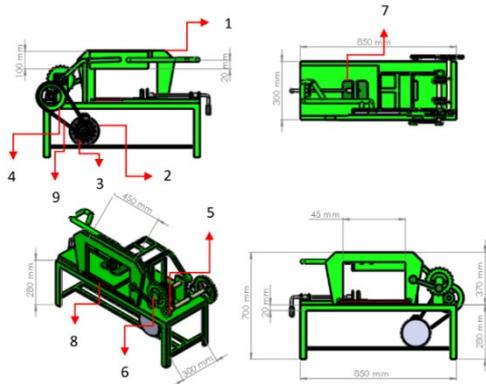
sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya [4]–[7]. Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan pada penelitian ini fokus pembuatan mesin gergaji digunakan untuk pemotongan material logam dengan beban kerja yang lebih berat. Pengoperasian mesin gergaji ini dirancang sangat mudah untuk dikontrol oleh operator dengan menekan tombol otomatis dapat berputar 2 arah sehingga mesin gergaji semi otomatis ini dapat digunakan. Dengan meletakkan besi tebal yang di jepit ke ragum dan memberikan tekanan pada besi tersebut secara otomatis mendapat gesekan dan besi tersebut akan terpotong secara sempurna karena tidak akan bengkok atau kasar dalam hasil pemotongan. Sebagai fitur tambahan dirancang sebuah tombol *cut off* untuk menghentikan gerakan mesin gergaji ketika proses pemotongan sudah selesai, sehingga ketika proses pemotongan operator tidak harus menunggu mesin gergaji tersebut. Proyek ini membuat alat gergaji semi otomatis ditujukan untuk diaplikasikan pada usaha manufaktur seperti pemotongan besi atau baja, sehingga dapat membuat pekerjaan lebih efisien dan meminimalisir timbulnya panas berlebih saat proses pemotongan yang dapat mempengaruhi struktur logam.

## MATERIAL DAN METODOLOGI

Pembuatan frame alat gergaji semi otomatis ini dengan menggunakan besi siku atau besi L jenis SS400 dengan ukuran 4x4 cm dengan ketebalan 3 mm dan panjang 6 m untuk pembuatan *frame* dengan ukuran panjang 85 cm x lebar 30 cm x tinggi 28 cm. Selain itu untuk alas bagian atas dari frame

tersebut menggunakan plat lembaran dengan tebal 8 mm dan panjang 85 cm x lebar 30 cm yang berjumlah 1 buah. Sedangkan untuk dudukan penyangga dari *arm sleding* atau *rail* gergajinya menggunakan plat dengan ketebalan 8 mm dengan jumlah 2 buah.

Berikut adalah gambar desain dari mesin gergaji besi yang dibuat dengan menggunakan aplikasi solidwork [8].



Gambar 1. Desain Mesin Gergaji Besi

Adapun untuk berbagai bahan-bahan pendukung yang digunakan diantaranya.

Tabel 1. Bahan pendukung yang digunakan.

Kelompok	Spesifikasi	Jumlah
UCP ( bearing duduk )	Ø 1 inch	2
UCF ( bearing bantal )	Ø 1 inch	2
Besi silinder	Ø 1 inch	2
Pulley	Ø 80 mm	1
Pulley	Ø 240 mm	1
V-belt	39 cm	1
Motor Listrik	0,5 HP	1

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun untuk proses pembuatan alat gergaji besi semi otomatis yang dilakukan diantaranya:

1. Menyiapkan desain dan bahan untuk pembuatan pola pada alat gergaji besi semi otomatis.
2. Menyiapkan alat untuk pembuatan kontruksi alat gergaji besi semi otomatis.
3. Memotong sesuai dengan ukuran yang telah di sepakati pada alat gergaji semi otomatis.
4. Merapikan sisa-sisa las yang ada di kontruksi alat setelah melakukan penyambungan alat gergaji besi semi otomatis.
5. Melakukan pemasangan papan alas dan dudukan arm gergaji besi semi otomatis.
6. Melakukan penyetelan dan pembuatan braket gigi penghantar gerak dari motor listrik.
7. Pembuatan braket motor listrik di kontruksi alat gergaji besi semi tomatis.
8. Pembuatan rumah mata gergaji besi sesuai ukuran yang sudah di tentukan.
9. Melakukan pembuatan ragum sesuai dengan kontruksi dan ukuran pada alat gergaji besi semi otomatis.
10. Pembuatan dudukan saklar *cut off* otomatis dan saklar *on* atau *off* dengan ukuran yang sudah ditentukan pada alat gergaji besi semi otomatis.
11. Memasang komponen komponen utama pada alat gergaji besi semi otomatis.



Gambar 2. Hasil akhir Produk Mesin Gergaji Besi

## Pengoperasian Alat Gergaji Besi Semi Otomatis

1. Menyetel dan memasang pipa yang akan dilakukan proses pemotongan.



Gambar 3. Pemasangan dan Penyetelan Pipa

2. Menghidupkan motor listrik untuk melakukan pemotongan dan menurunkan mata gergaji untuk melakukan pemotongan.



Gambar 4. Penurunan Mata Gergaji

3. Diamkan gergaji melakukan pemotongan kalau sudah terpotong nanti akan berhenti sendiri karena baut setelan menekan saklar otomatis.
4. Proses pemotongan pipa sudah selesai dengan hasil yang cukup bagus dan efisien tenaga maupun waktu.



Gambar 5. Proses Pemotongan Sudah Selesai

Hasil pengujian pada motor listrik mesin gergaji besi semi otomatis.

1. Menghitung Rpm motor listrik dari pulley kecil ke pulley besar Diameter pulley kecil 80 mm dan yang besar 240 mm dengan Rpm motor listrik 1400 rpm.

$$\text{Ratio} : 1 : 3$$

$$N1 : 1400 \text{ rpm}$$

$$N2 : \dots\dots\dots?$$

$$N2 : (N1 \times 1) : 3$$

$$N2 : (1400 \times 1) : 3$$

$$N2 : 1400 : 3$$

$$N2 : 466 \text{ rpm}$$

2. Menghitung Rpm dari roda gigi kecil ke roda gigi besar Roda gigi kecil berjumlah 24 dan gigi besar berjumlah 98 dengan rpm roda gigi kecil 466 rpm.

$$\text{Ratio} : 1 : 4$$

$$T1 : 466 \text{ rpm}$$

$$T2 : \dots\dots\dots?$$

$$T2 : (T1 \times 1) : 4$$

$$T2 : (466 \times 1) : 4$$

$$T2 : 466 : 4$$

$$T2 : 116,5 \text{ rpm}$$

Jadi 1 kali puli besar = 1 kali pemakanan dan gergaji melakukan gerakan pemakanan sebanyak 166 gerakan pemakanan permenit.

3. Pengukuran konsumsi daya motor listrik secara teoritis.

Berikut ini cara mengetahui daya konsumsi listrik mesin gergaji besi semi otomatis saat beroperasi : input AC 220 V dan ½ hp : 0,37285 kWh dijadikan Watt dikalikan 1000 jadi ½ hp : 0,37285 x 1000 = 372,85 Watt.

4. Perhitungan kinerja.  
Diketahui diameter baja pejal 3,5 cm dengan luasan 9,616 cm<sup>2</sup> dengan

waktu pemotongan pertama 4 menit 24 detik, kedua 3 menit 54 detik, ketiga 3 menit 35 detik dengan diambil rata-rata 238 detik. Jadi cara menghitung kapasitas kinerja adalah :

A :  $9,616 \text{ cm}^2 / 238 \text{ detik}$

:  $9,616 \text{ cm}^2 / 4 \text{ menit}$

:  $2,4 \text{ cm}^2 / \text{menit}$

Jadi kapasitas kinerja pemotongannya  $2,4 \text{ cm}^2 / \text{menit}$

5. Perhitungan kapasitas daya pemotongan. Diketahui kapasitas kinerja  $2,4 \text{ cm}^2/\text{menit}$  dan daya  $372,68 \text{ W/jam}$  dijadikan menit menjadi  $6,2 \text{ W/menit}$ . Jadi cara menghitung kapasitas daya pemotongan adalah :  $2,4 \text{ cm}^2/6,2 \text{ W}$  atau  $2,5 \text{ W/cm}^2$
- Jadi kapasitas daya pemotongan adalah  $2,5 \text{ W/cm}^2$ .

### KESIMPULAN

1. Mesin gergaji besi yang telah dibuat terbukti dapat memotong logam tanpa menimbulkan panas yang berlebih. Mesin gergaji potong semi otomatis juga memiliki fungsi *cut off* yaitu gerakan penggergajian akan berhenti apabila proses pemotongan telah selesai, sehingga hal ini membuat pekerjaan lebih efisien karena operator tidak perlu menunggu proses pemotongan logam.
2. Berdasarkan hasil pengujian pemotongan pada material baja karbon didapatkan nilai kapasitas kerjanya adalah sebesar  $2,4 \text{ cm}^2 / \text{menit}$  dan hasil dari pemotongan dengan beberapa variasi sudut, hasil pemotongan memiliki hasil yang sesuai.

3. Berdasarkan perhitungan motor listrik sebagai tenaga penggerak memiliki kapasitas daya pemotongan  $2,5 \text{ W/cm}^2$

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Frestio Rahmanda Aprinta yang telah melakukan proses manufaktur pembuatan mesin gergaji besi semi otomatis.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Dharmawan Harsokoesoemo, *Pengantar perancangan teknik (perancangan produk)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2000.
- [2] Daryono, "Perancangan Gergaji Logam Dan Peta Kerja Untuk Pengurangan Keluhan Fisik Di Bengkel Las Sejati Mulia-Jakarta Selatan," 2010.
- [3] Z. Nurisna, S. Anggoro, and H. Nur Mujtahid, "Physical and Mechanical Properties of Twin-Wire Arc Spray and Wire Flame Spray Coating on Carbon Steel Surface," *Materials Science Forum*, vol. 1057, pp. 235–239, 2022, doi: 10.4028/p-z698i0.
- [4] P. Hargiyarto, A. Marwanto, and P. Kusdiyarto, "Optimalisasi Mesin Gergaji Bolak Balik Merk Great Captain 1978 Dengan Material Lokal Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Di Bengkel Fabrikasi JPTM FT UNY."
- [5] Moga Maulanan Munbais, "Pembuatan Ragum Pada Mesin Gergaji Logam Great Captain," Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta, 2019.
- [6] O. Yosua and R. Yulyanto, "Perbaikan Sistem Penggerak Pada Mesin Gergaji Logam Great Captain," 2019.

- [7] M. Azizi Hakim, T. Mesin, and F. Teknologi, “Rancangan Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Rel Motor Penggerak Daya 400 Watt,” 2022. [Online]. Available: <http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jtm>
- [8] G. Takeshi Sato and N. Sugiarto Hartanto, *Menggambar mesin menurut standar ISO*. Jakarta: Pradnya Paramita , 2003.