



Rancang Bangun Mesin Potong Jenis *Scroll Saw*

Design And Construction Of Scroll Saw Type Cutting Machine

Fardhan Gurun Sangra Yusman^{1✉}, Abdul Muhyi², Fajar Puandra³, Yusuf Kornelius Siahaan⁴,
Andrian Prima Jaya Manalu⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Sumatera (ITERA), Lampung, Indonesia

✉Corresponding Address: fardhan.119170102@student.itera.ac.id

Article Info

Article history:

Received: Nov 1st, 2023

Accepted: Dec 30th, 2023

Published: Dec 31st, 2023

Keywords:

Scroll Saw; Cutting; Iron Plate

Abstrak

Scroll saw adalah salah satu alat atau mesin yang sering digunakan dalam dunia industri khususnya mebel. *Scroll saw* memanfaatkan tenaga listrik dan motor penggerak yang memiliki kecepatan konstan dan tetap. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan *scroll saw* untuk pemotongan pada media besi khususnya pelat. Alat ini menggunakan motor listrik dari gerinda tangan sebagai penggerak dari mata gergaji. Mata gergaji bergerak naik turun lalu media yang ingin dipotong didorong ke arah mata gergaji. Alat ini dinyatakan berhasil karena sesuai dengan parameter yaitu pemotongan pada pelat besi dengan ketebalan 0,8 mm, 1,2 mm dan 3 mm yang terbatas pada kecepatan putaran 2250 RPM. Perancangan pada desain alat menggunakan aplikasi solid work 2022. Berdasarkan hasil perancangan, didapat bahwa mesin potong jenis scroll saw dapat memotong pelat besi dari ketebalan 0,8 mm, 1,2 mm dan 3 mm dengan RPM tertentu, dan dapat memotong *plywood* dengan ketebalan 1 cm.

Abstract

A scroll saw is a tool or machine that is often used in the industrial world, especially furniture. Scroll saws use electric power and a driving motor that has a constant and steady speed. The aim of making this tool is to optimize the use of a scroll saw for cutting iron media, especially plates. This tool uses an electric motor from a hand grinder to drive the saw blade. The saw blade moves up and down and then the media you want to cut is pushed towards the saw blade. This tool was declared successful because it complies with the parameters, namely cutting iron plates with a thickness of 0.8 mm, 1.2 mm and 3 mm which is limited to a rotation speed of 2250 RPM. The design of the tool uses the solid work 2022 application. Based on the design results, it was found that the scroll saw type cutting machine can cut iron plates with a thickness of 0.8 mm, 1.2 mm and 3 mm with a certain RPM, and can cut plywood with a thickness of 1 cm.

PENDAHULUAN

Proses permesinan merupakan proses manufaktur dimana benda kerja dibentuk dengan membuang atau menghilangkan bagian material dari benda kerjanya [1–2]. Pemesinan sendiri adalah proses pembentukan geram di mana perkakas bergerak relative terhadap benda kerja yang

dicekam pada daerah kerja mesin perkakas [3].

Salah satu tujuan proses permesinan adalah untuk mendapatkan akurasi dibandingkan dengan proses lain seperti pengecoran, pembentukan, dan juga untuk memberikan bagian dalam objek tertentu[4]. Beberapa jenis proses permesinan yang paling umum adalah bubut (*turning*),

menyekrap (*shapping* dan *planning*), pembuatan lubang (*drilling*), mengfrais (*milling*), menggerinda (*grinding*), dan menggergaji (*grinding*) [5], [6].

Pemotongan awal, juga dikenal sebagai pemotongan awal, dilakukan untuk menghasilkan potongan pelat yang sesuai dengan bagian dan ukuran gambar. Istilah "pemotongan awal" digunakan dalam industri untuk menggambarkan pemotongan pelat sebelum dikerjakan [7].

Scroll saw adalah jenis gergaji pola yang memiliki mata ulir baja tipis yang biasanya digunakan untuk memotong benda dengan ketebalan tipis seperti kayu. [8], *scroll saw* biasa digunakan untuk pemotongan pada kayu dan pembuatan pola ukir. Merancang adalah upaya mengumpulkan, memperoleh dan menghasilkan barang baru yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Desain adalah konstruksi segala sesuatu yang memiliki keberadaan fisik atau produksi suatu aktivitas yang mengarah pada hasil yang diinginkan.

Maka dari sini saya melakukan proses perancangan *scroll saw* dengan mengubah fleksibilitas kegunaan mesin agar pemanfaatan *scroll saw* bukan hanya pemotongan kayu namun juga dapat melakukan pemotongan pada besi, dengan memperkuat mesin dan mata gergaji yang bisa diganti dengan mudah. Perancangan *scroll saw* ini menggunakan bahan yang mudah di dapatkan di pasaran dan harga yang relative lebih murah jika dibanding dengan harga umumnya di pasararan *scroll saw*.

METODE

Metode yang diterapkan pada studi ini adalah perancangan, dimana perancangan mesin potong jenis scroll saw ini dilakukan agar kegunaan dari mesin potong scroll saw

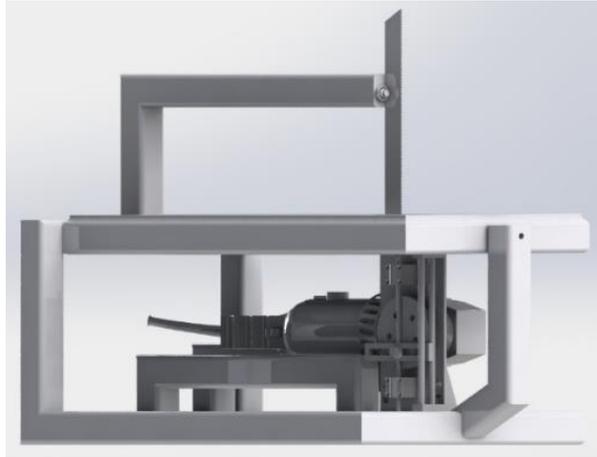
yang biasa digunakan untuk melakukan pemotongan pada media kayu agar bisa dapat melakukan pemotongan pada media besi, dengan menggunakan motor gerindra sebagai penggerak dan bahan yang mudah didapatkan di pasaran.

Perancangan pada desain alat menggunakan aplikasi solid work 2022, dimana untuk menunjang keberhasilan alat maka pada prosesn melakukan perancangan menggunakan desain requirement dan objektif agar terdapat spesifikasi pada alat sebagai nilai jual beli yang berisi batasan realistis dari alat yang dirancang tanpa memaksakan batasan yang tidak realistis. Untuk menunjang desain requirement dan objektif terdapat desain alternatif pada agar pertimbangan kriteria keharusan dan kriteria keinginan, dan pemilihan desain rangka dari desain alternatif dilanjutkan dengan proses fabrikasi dan pengujian alat.

Proses fabrikasi mencakup mempersiapkan alat dan bahan, perakitan rangka, penyatuan rangka dan fabrikasi komponen, dimana pada proses ini membutuhkan alat gerinda potong untuk memotong besi hollow 4x4 sebagai rangka pada alat, dan proses penyatuan menggunakan mesin las SMAW untuk menggabungkan besi yang sudah dipotong sesuai dengan desain alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

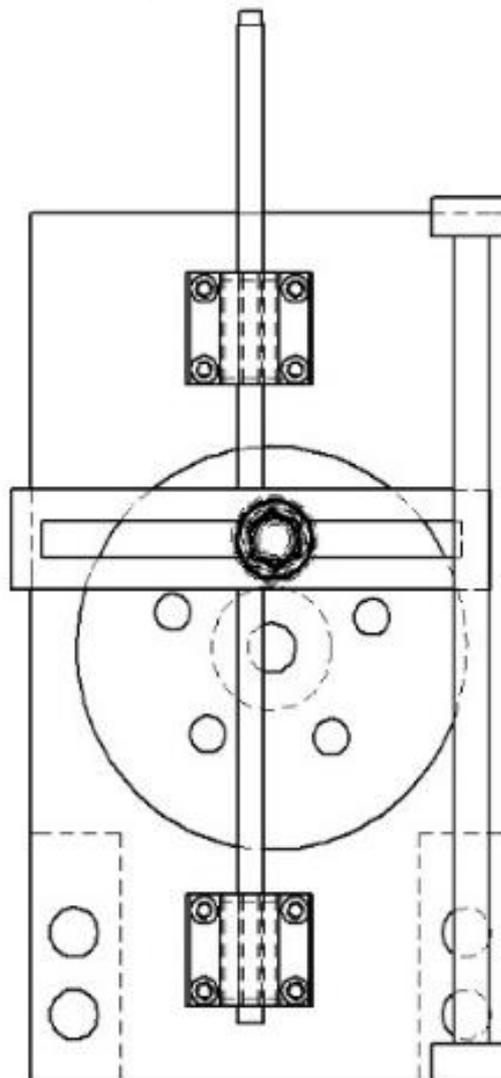
Pembuatan desain mesin potong jenis Scroll Saw ini menggunakan perangkat lunak Solidwork 2022. Desain dalam merancang mesin ini sudah dibuat dengan kriteria terbaik dari desain awal hingga desain akhir. Rangka pada perancangan mesin scroll saw menggunakan besi hollow ukuran 4x4 dengan tinggi rangka 450 mm, panjang 490 mm, dan lebar rangka 420 mm.



Gambar 2. Proses Pengeluaran Hasil Rebusan Kelapa Sawit

Penggerak dari perancangan ini menggunakan motor listrik dari geindra, dimana gerinda diletakan dibawah meja dan dimodifikasi sebagai penggerak pada alat, penggerak gergaji dimodifikasi beberapa kali

sehingga alat yang dirancang sesuai dengan DRO yang telah dibuat, desain sistem penggerak menggunakan sistem slider plate dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Slider Plate

Sistem penggerak ini memodifikasi mesin gerinda agar dapat memberikan dukungan pada *linear side block* dan sebagai tumpuan pada motor gerindra agar tidak bergeser. Dengan memberikan pelat dengan tebal 3mm yang diberikan lubang sesuai dengan besar mulut gerinda dan memberikan lubang agar pelat juga ikut terbaut dengan mesin gerinda.

Mesin scroll saw memiliki sistem kerja dengan cara menghidupkan dimmer lalu menghidupkan mesin dengan menekan tombol on pada mesin gerinda, setelah itu mengatur kecepatan putar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. setelah mesin hidup langkah selanjutnya ialah menaruh benda kerja yang ingin dipotong diatas meja mesin dengan mendorong benda kerja ke mata gergaji dengan mendorong perlahan hingga benda kerja terpotong sesuai keinginan. Untuk melakukan pemotongan dengan kemiringan sudut langkah pertama ialah mengkendurkan mur penahan lalu miringkan meja sesuai dengan kemiringan yang di inginkan.

Tahapan yang akan dilakukan berikutnya adalah menggunakan gerinda duduk untuk memotong besi hollow. Penyesuaian dilakukan terlebih dahulu seperti melihat alat apakah mampu beroperasi dengan benar dan juga menyesuaikan potongan yang telah ditentukan saat mendesain alat sebelum melakukan pemotongan. Proses dilanjutkan dengan mengelas setiap bagian menggunakan las listrik dan menggunakan siku agar sudut pada rangka lurus sesuai dengan desain. melakukan proses drilling pada bagian rangka untuk memasukan baut yang akan terhubung dengan meja.

Tahapan pembuatan meja sama seperti dengan pembuatan rangka, langkah pertama yang di lakukan adalah memotong besi hollow dengan ukuran sesuai dengan desain dilanjutkan dengan menyambungkan besi dengan las listrik dan menggunakan siku agar lurus dan rapih sesuai dengan desain. jika

sudah tergabung sambungkan *plywood* dengan rangka meja dengan menggunakan sekrup dari *plywood* sampai tembus ke rangka meja.

Tahap pertama pada pembuatan penggerak ini adalah memotong pelat besi 3mm berbentuk lingkaran sebesar mata gerinda, lalu lubangi bagian tengah dengan bor berukuran 16mm, ukur dari bagian tengah ke arah luar 2,5 cm ke luar, tandai dengan penitik dan lubangi dengan bor berukuran 6mm, jika sudah masukan baut yang sudah diberikan bearing dan kencangkan. lanjut ke pembuatan dukungan slider, potong pelat 3mm dengan bentuk persegi panjang dengan ukuran 10cm x 6cm, lubangi bagian tengah sesuai diameter flange gerinda lalu lubangi sesuai dengan masuknya baut.

Potong besi *hollow* 2 buah sesuai dengan *linear side block*, lalu bor sesuai dengan lubang *side block*, las besi *hollow* pada besi pelat menggunakan las SMAW. lanjut ke pembuatan slider plate langkah pertama adalah potong besi nako dan sambungkan berbentuk segi empat sesuai gerak bearing, sambung besi nako dengan besi *assental* dan ukur sesuai dengan naik turun panjang slider, potong besi nako dengan panjang sesuai tinggi slider plate dan besi *assental* sesuai dengan panjang naik turun gerak *slider plate* lalu las jalur penahan pada pelat dukungan.

Setelah siap semua komponen tahap selanjutnya adalah mengfabrikasikan komponen dan merapihkan bagian yang telah di las, selanjutnya gabungkan semua komponen dan setelah digabung dan dirakit selanjutnya adalah uji coba seluruh komponen dan cek bagian yang tidak sesuai dan cek kendala pada sistem penggerak.

Pada perancangan kali ini terdapat hasil dari analisa kecepatan pada pemotongan mesin potong jenis *scroll saw*, hasil dari kecepatan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 1. Perhitungan Kecepatan Potong Pelat Besi

No	Ketebalan Pelat	Kecepatan (RPM)	Jarak Panjang terpotong (m)	Kecepatan Pemotongan (m/mnt)	Keterangan
1	0,8 mm	1500	0,1	23,34	Berhasil
		1750	0,1	17,34	Berhasil
		2000	0,1	9,87	Berhasil
		2250	0,1	5,57	Berhasil
2	1,2 mm	1500	0,01	6,56	Gagal
		1750	0,02	7,06	Gagal
		2000	0,1	20,32	Berhasil
		2250	0,1	14,76	Berhasil
3	3 mm	1500	0,0045	0,78	Gagal
		1750	0,015	2,31	Gagal
		2000	0,02	4,74	Gagal
		2250	0,1	40,60	Berhasil

Tabel 2. Perhitungan Kecepatan Potong Plywood

No	Ketebalan pelat	Kecepatan (RPM)	Jarak Panjang (m)	Kecepatan Pemotongan (m/mnt)	Keterangan
1	1 Cm	1500	0,1	8,80 detik	Berhasil
		1750	0,1	5,72 detik	Berhasil
		2000	0,1	3,09 detik	Berhasil
		2250	0,1	1,81 detik	Berhasil

Pada tabel di atas adalah menjelaskan perhitungan ril pada pengujian alat, dengan ketentuan RPM 1500, 1750, 2000, dan 2250. pemotongan dianggap berhasil jika pelat besi dan Plywood terpotong dengan jarak yang ditentukan yaitu 10cm dengan RPM yang telah ditentukan.

Pemotongan yang dianggap gagal adalah ketika saat pengujian pemotongan dilakukan mata gergaji tidak bergerak atau mesin berhenti saat pemotongan sehingga tidak mencapai ketentuan jarak pemotongan. Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan pemotongan dan kegagalan dalam proses pemotongan yaitu jenis media yang ingin dipotong, mata gergaji yang sudah tumpul, jenis alat potong dan besar kecepatan.

Dari percobaan pemotongan pelat diatas terdapat kecepatan potong pada pelat dengan ketebalan 0,8 mm dengan Rpm 1500, 1750, 2000, dan 2250. Hasil yang didapat pada analisa tersebut dinyatakan berhasil

dengan Rpm yang ditentukan dan dapat memotong pelat dengan ketentuan jarak 10cm.

Sedangkan pada pelat dengan ketebalan 1,2 mm dengan RPM 1500 dan 1750 terjadi kegagalan dikarenakan kurang besarnya kecepatan dan media yang ingin dipotong terlalu tebal untuk kecepatan gergaji. Sehingga pada Rpm 2000 dan 2250 pelat besi dapat terpotong hingga 10cm.

Sama dengan pelat 1,2 mm, pelat 3 mm juga terjadi hal yang sama pada proses pemotongan, pada Rpm 1500, 1750 dan 2000 terjadi kegagalan pemotongan yang terjadi karena faktor media yang ingin dipotong terlalu tebal sehingga pelat besi dapat terpotong pada Rpm 2250.

Pada percobaan pemotongan dengan media Plywood pada Rpm 1500, 1750, 2000 dan 2250 tidak terdapat kegagalan pemotongan pada media kayu dan setiap Rpm dapat memotong hingga 10 cm..

Tabel 3. Percobaan Pemotongan Pada Pelat Besi

No	Ketebalan pelat	Kecepatan (RPM)	Kecepatan pemakanan ideal mesin (m/mnt)	Kecepatan pemakanan sebenarnya (m/mnt)
1	0,8 mm	1500	23,55	0,257
		1750	27,475	0,346
		2000	31,4	0,609
		2250	35,325	1,806
2	1,2 mm	1500	23,55	0,091
		1750	27,475	0,170
		2000	31,4	0,295
		2250	35,325	0,406
3	3 mm	1500	23,55	0,346
		1750	27,475	0,389
		2000	31,4	0,253
		2250	35,325	0,147

Tabel 4. Percobaan Pemotongan Pada Plywood

No	Ketebalan pelat	Kecepatan (Rpm)	Kecepatan pemakanan ideal mesin (m/mnt)	Kecepatan pemakanan sebenarnya (m/mnt)
1	1 cm	1500	23,55	0,068
		1750	27,475	1,052
		2000	31,4	1,960
		2250	35,325	3,33

Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan pemakanan pada mesin kerja ideal dapat dibandingkan juga dengan hasil pemakanan sebenarnya yang mendapatkan hasil berbeda, perbedaan hasil jarak kecepatan potong dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pada ketajaman mata gergaji, bahan yang dipotong, jenis alat potong, besar kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan. Karena faktor tersebut dapat mempengaruhi hasil dari kecepatan potong pada alat. Pada hasil diatas dapat kita simpulkan pada Rpm tertentu dapat mempengaruhi kecepatan potong dan kecepatan pemakanan sebenarnya, makin tinggi Rpm maka makin cepat juga kecepatan potong pada mesin dan kecepatan penyayatan pada media yang dipotong.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah esin potong jenis Scroll Saw dapat melakukan pemotongan terhadap media besi. Selanjutnya, mesin potong jenis scroll saw dapat memotong pelat besi dari ketebalan 0.8 mm, 1.2 mm dan 3 mm dengan Rpm tertentu, dan dapat

memotong *plywood* dengan ketebalan 1 cm. terakhir, mesin dapat melakukan pemotongan pada media besi dan plywood, mesin dapat melakukan pemotonga pada tebal pelat tertentu dengan mengatur Rpm pada mesin tersebut.

REFERENSI

- [1] A. Majiid, A. Aziz, F. I. Tullah, dan A. Aziz4, "Pengaruh Variasi Diameter Benda Kerja Terhadap Penurunan Putaran Mesin Dan Waktu Pemotongan Dengan Material Baja St 37 Pada Bandsaw MachinE."
- [2] M. R. Hikmatullah, E. Pujiyulianto, A. Nurdin, dan F. Paundra, "Rancang Bangun Mesin Las Tig Semi Otomatis Berbasis Arduino Uno."
- [3] Muksin R. Harahap, "767-1992-1-PB," Pengaruh Kondisi Pemotongan Baja Karbon Sc-1045 Menggunakan Pahat Hss Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan, Vol. 2, Hlm. 69–76, 2018.
- [4] M. Syaukani Dkk., "Desain Dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton," 2021.

- [5] R. A. Pradana, M. Wawan, J. Usman, Dan A. Faoji, “Perbandingan Mata Pahat Hss Dengan Mata Pahat Karbida Untuk Pemakanan Benda Kerja Baja St 41.”
- [6] P. Elmiawan, F. Paundra, Dan G. T. Pradibyo, “Optimasi Desain Mesin Punch Menggunakan Metode Finite Element Analysis,” *J-Proteksion*, Vol. 6, No. 2, Hlm. 41–48, Feb 2022, Doi: 10.32528/Jp.V6i2.6834.
- [7] E. S. Riyadi Dkk., “Rancang Bangun Sliding Cutting Jig Guna Mengoptimalkan Fungsi Kerja Mesin Gerinda Tangan Sebagai Alat Potong Plat Lembaran,” 2022.
- [8] A. Pranata, “J-Sisko Tech Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer Tgd Automatic Scroll Saw System Dengan Teknik Kendali Kecepatan Pulse Width Modulation (Pwm) Berbasis Arduino Uno,” , Vol. 69, No. 1, Hlm. 69–77, 2021.