

Pembuatan dan Pengujian Mesin Pembelah Bambu Secara Semi-Otomatis dengan Kapasitas 18 Belahan/Menit

Ageng Rizzy Ar Firdaus, Dedy Hernady

Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email : rizzy_ageng@yahoo.com

Received DD MM YYYY | Revised DD MM YYYY | Accepted DD MM YYYY

ABSTRAK

Tujuan dari perencanaan ini adalah pembuatan alat pembelah bambu. Pembuatan alat ini berfungsi untuk mengefisienkan waktu dan tenaga dalam membelah bambu sehingga dapat membantu pengrajin bambu mengembangkan usahanya. Pembuatan alat ini dimulai dengan melakukan observasi bagaimanaproses pembelahan bambu yang baik, mencari literatur yang terkait dengan proses pembelahan bambu dan mesin pembelah bambu yang sudah ada. Lalu dilanjutkan dengan pembuatan kompone-komponen dengan pengerjaan pemesinan seperti proses pembubutan, proses pengelasan, proses drilling. Kemudian setelah proses pengerjaan sudah selesai dilanjut dengan proses penggabungan semua komponen yang sudah dibuat. Setelah semua dibuat dan digabungkan sehingga berbentuk mesin pembelah bambu dilanjutkan dengan proses pengujian dengan didapatkan data kapasitas pembelah bambu di 18 belahan/menit dimana proses pengujiannya dilakukan dengan mengoprasikan mesin pembelah bambu semi-otomatis selama 1 menit. Setelah itu dilanjut dengan pembuatan laporan.

Kata kunci: Pembuatan, Pembelahan, Bambu

ABSTRACT

The purpose of this plan is the manufacture of a bamboo splitter. Making this tool serves to streamline time and energy in splitting bamboo so that it can help bamboo craftsmen develop their business. Making this tool begins with observing how the bamboo splitting process is good, looking for literature related to the bamboo splitting process and existing bamboo splitting machines. Then proceed with the manufacture of components by machining such as the turning process, the welding process, the drilling process. Then after the work process has been completed, it is continued with the process of merging all the components that have been made. After everything is made and combined so that it takes the form of a bamboo splitting machine, it is continued with the testing process by obtaining data on the capacity of bamboo splitters in 18 parts/minute where the testing process is carried out by operating a semi-automatic bamboo splitting machine for 1 minute. After that, it is continued with report generation.

Keywords: Manufacturing, Cleavage, Bamboo

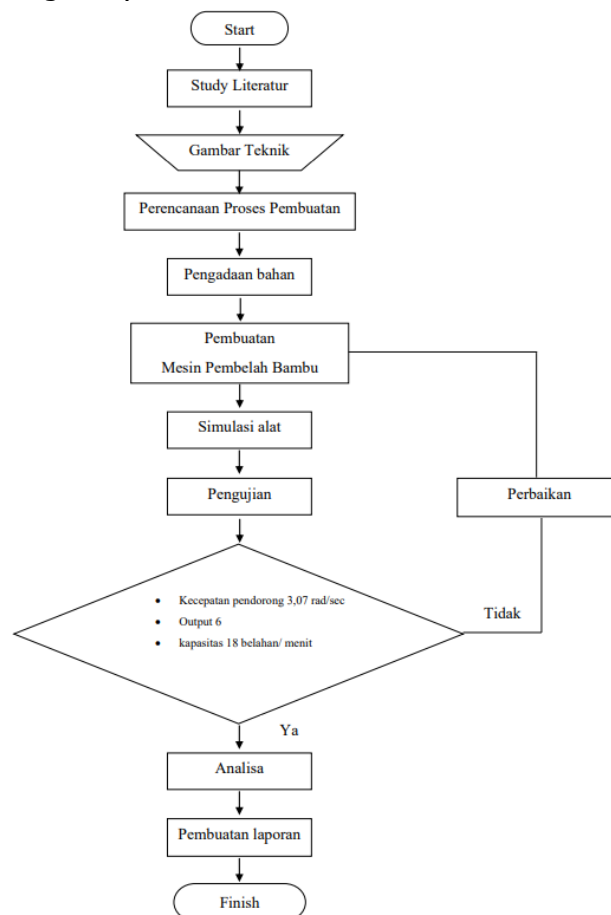
1. PENDAHULUAN

Dalam bidang industri, tanaman bambu sudah banyak di gunakan sebagai bahan baku baik secara tradisional hingga modern. Bahan baku ini merupakan produk atau keseragaman sumber bahan baku industri. Batang Bambu baik yang tua maupun yang muda sangat berguna untuk berbagai keperluan, baik digunakan sebagai keperluan secara tradisional seperti membangun rumah, mulai dari atap, dinding, peralatan dapur hingga alat musik tradisional, begitupun dipergunakan sebagai bahan baku modern baik untuk kontruksi maupun non kontruksi, kita bisa lihat sendiri hasil-hasil produk *furniture* minimalis yang terbuat dari bambu yang dapat dilihat dipasaran (**Yustinus Ade, 2021**), oleh sebab itu penulismembuat mesin pembelah bambu secara semi-otomatis yang mampu memproduksi belahan bambu 18 belahan/menit. dengan proses pembuatan alatnya menggunakan proses pemesinan dengan mengikuti dari hasil rancangan yang sudah dibuat. Mesin ini nantinya dapat membantu pengrajin bambu dalam meningkatkan produktifitasnya dan juga memudahkan pengrajin dalam melakukan proses pembelahan bambu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Diagram Alir

Pada tugas akhir pembuatan dan pengujian mesin pembelah bambu secara semi otomatis ini, berikut langkah-langkahnya.



Gambar 1. Diagram Alir

Berikut merupakan penjelasan secara umum langkah-langkah yang dilakukan agar tujuan dalam penelitian ini dapat tercapai.

a. Studi literatur

Studi literatur ini untuk mengetahui tinjauan atau landasan materi dan teori yang mendukung untuk pembahasan dan perancangan pada mesin pembelah bambu secara semi-otomatis yang akan dibuat

b. Perencanaan proses pembuatan

Mengetahui design, dan pendetailan perhitungan pemilihan bahan, serta menyiapkan metode-metode yang akan digunakan sebelum memulai pembuatan

c. Pengadaan Bahan

Persiapkan kelengkapan bahan-bahan yang dibutuhkan pada proses produksi, dan juga menyiapkan alat-alat yang digunakan.

d. Pembuatan Mesin Pembelah Bambu

Proses Pembuatan Mesin Pembelah Bambu dari Bahan menjadi satu komponen utuh pada proses pembuatan hal pertama yang dibuat adalah pembuatan chasis lalu dilanjutkan dengan proses pembuatanudukan pisau dan pendorong, lalu di lanjut dengan pembuatan pisau belahnya, setelah semua komponen sudah di buat maka langsung pemasangan transmisi. Kemudian setting jaraknya.

e. Simulasi Alat

Proses Uji Coba alat. Apakah alat tersebut bisa di oprasikan atau tidak, dan juga mengetahui putaran motor dan rasio gearnya, dan juga dapat mengetahui waktu efisiensi pembelahan bambunya.

f. Pengujian

Pada proses pengujian, pengujian yang diuji adalah kapasitas produksi dari mesin pembelah bambu yang telah dibuat. Maka didapat hasil kapasitas belahan, jumlah belahan dan kecepatan aktual pendorong,

g. Perbaikan

Setelah melakukan simulasi alat, jika alat tidak berfungsi dengan baik maka akan dilakukan modifikasi pada alat tersebut.

h. Analisa

Melakukan analisis dan kesimpulan berbentuk laporan.

2.2. Mesin Pembelah Bambu


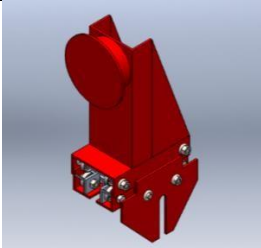
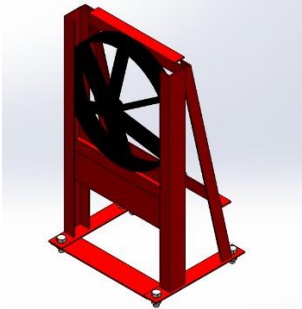
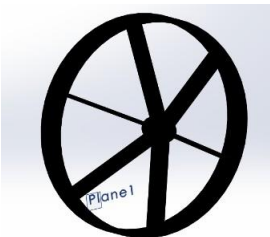
Mesin Pembelah Bambu merupakan sebuah mesin yang diharapkan mampu untuk membantu pengrajin/industri rumahan produksi bambu untuk mengefisiensikan waktu dan kerapihan dalam membelah bambu. Mesin ini di lengkapi dengan motor listrik AC sebagai penggerakannya yang menggerakkan pulley untuk mentransmisikan daya dari motor listrik AC pada *sprocket* penggerak pendorong yang mengatur transisi maju-mundur bambu pada pisau bilah. Mesin pembelah bambu ini mempunyai pisau bilah yang dapat diganti jumlah

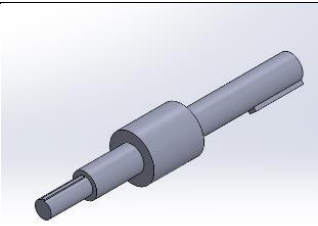
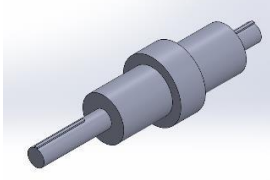
bilahannya sehingga memudahkan operator/pengrajin. Mesin ini dapat menghasilkan bilahan bambu yang presisi dengan waktu yang lumayan singkat.

2.3. Proses Produksi

Dalam pembuatan komponen Mesin Pembelah Bambu semi-otomatis maka dilakukan perencanaan produksi yang telah dibuat sebelumnya yang meliputi penentuan parameter – parameter proses pemesinan dan lembar kerja proses sebagai prosedur dalam tahapan proses pengerjaannya. Berikut ini adalah tahapan – tahapan proses pembuatan komponen berdasarkan urutan pengerjaannya.

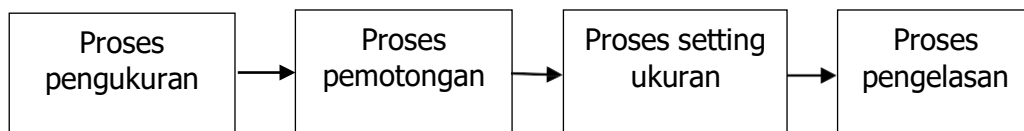
Tabel 1. Tabel Pengerjaan Material

NO	KOMPONEN	RAW MATERIAL	PROSES	KETERANGAN
1	 Frame (rangka)	Baja WF Besi Siku	Gerinda tangan Las SMAW Las Asittilen	Ukuran mengacu pada gambar teknik
2	 Pendorong Bambu	Besi U Plat Besi 5 mm Besi pipa 5mm Baut 13mm Mur 13mm Ring plat Bearing 6201	Gerinda tangan Las SMAW driling	Ukuran Mengacu pada gambar teknik
3	 Dudukan Pisau	Besi Siku Plat besi 5mm Besi U	Gerinda tangan Las SMAW driling	Ukuran mengacu pada gambar teknik
4	 Pisau Belah	Baja ST40	Quenching Gerinda tangan	Ukuran mengacu pada gambar Teknik

5	 Poros A	Baja carbon	Mesin Bubut	Ukuran mengacu pada gambar teknik
6	 Poros B	Baja carbon	Mesin Bubut	Ukuran mengacu pada gambar teknik

1. Pembuatan Rangka

Pada pembuatan rangka mesin pembelah bambu, material yang digunakan berupa Besi Siku ($5 \times 5 \times 5$) dan Besi WF 150. Langkah proses produksi akan di jelaskan pada diagram berikut.



a) Proses Pemotongan

Pembuatan rangka meja dengan menggunakan material Besi Siku ($5 \times 5 \times 5$) proses pemotongannya menggunakan proses pemesinan gerinda tangan. Besi siku dipotong sesuai ukuran panjang seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. bahan besi yang di pakai

no	Jenis besi	Panjang	jumlah	Total
1	Besi WF	1600 mm	1	1600 mm
2	Besi Siku	600 mm	8	4800 mm
3	Besi Siku	700 mm	6	4200 mm
4	Besi Siku	400 mm	6	2400 mm
5	Besi Siku	500 mm	2	1000 mm

b) Proses *setting*

Pada proses *setting* ini bertujuan untuk mendapatkan hasil sudut dan siku yang presisi. Proses ini menggunakan alat clamp corner dan siku magnet.

c) Proses Pengelasan

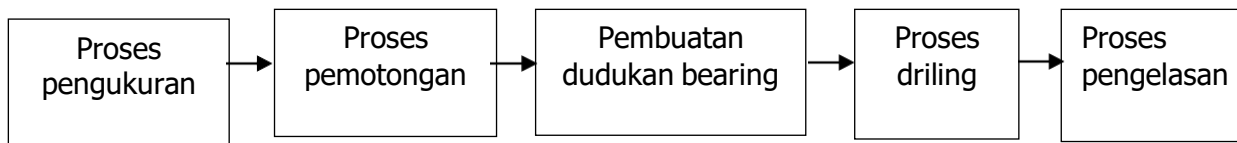
Setelah melakukan proses seting ukuran, lalu besi siku tersebut disambung dengan menggunakan mesin las SMAW sesuai dengan gambar Teknik yang sudah dibuat. Dengan parameter sebagai berikut:

- Jenis pengelasan : Las SMAW

- Material Benda kerja : Baja
- Elektroda : E6013 Ø2,6 mm
- Arus : 70-85A

2. Pembuatan Pendorong Bambu

Pada pembuatan pendorong material yang dibutuhkan yaitu besi UNP, besi siku, dan besi plat 5mm. Proses pengerjaan pembuatan pendorong menggunakan mesin gerinda tangan dan mesin freis. Proses pengerjaan pembuatan pendorong dapat dilihat pada diagram berikut.



a) Proses Pemotongan

Pada proses pemotongan bahan dasar yang digunakan adalah besi UNP, besi siku, dan besi plat 5mm. bahan yang akan digunakan akan dipotong sesuai dengan gambar teknik yang sudah dibuat. Setelah itu bahan dengan material besi siku dan besi UNP dipotong dengan menggunakan mesin gerinda tangan.

b) Proses Pembuatan dudukan *Bearing*

Pembuatan dudukan *bearing* ini menggunakan material besi siku. Bahan disiapkan sesuai ukuran panjang yang diperlukan. Lalu dipotong sesuai bentuk pada gambar kerja. Setelah itu lakukan pengelasan. Proses pembuatan dudukan *bearing*

c) Proses *drilling*

Proses *drilling* dikerjakan menggunakan bor duduk. Jumlah titik pelubangan pada proses *drilling* 20 lubang. Bagian yang dilakukan proses *drilling* ini adalah tempat dipasangkannya poros tumpuan bearing, baik *bearing* yang fungsinya menekan ke samping dari dinding WF atau bearing yang menekan ke atas dan kebawah dari WF sehingga pendorong bebas bergerak *horizontal*. *Bearing* yang digunakan adalah bearing type 6201 Proses drilling menggunakan mesin freis.

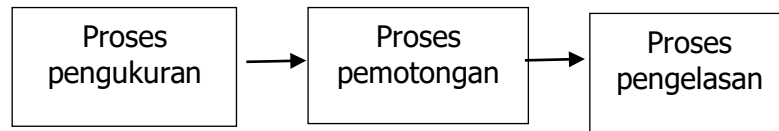
d) Proses Pengelasan

Setelah melakukan proses pemotongan dan pembuatan dudukan bearing dilanjutkan dengan proses pengelasan menggunakan mesin las SMAW dengan parameter sebagai berikut:

- Jenis pengelasan : Las SMAW
- Material Benda kerja : Baja
- Elektroda : E6013 Ø2,6 mm
- Arus : 70-85A

3. Pembuatan Dudukan Pisau

Material yang digunakan berupa besi siku dan besi UNP, ukuran sesuai gambar teknik yang sudah dibuat. Langkah proses produksi akan di jelaskan pada diagram berikut.



A. Proses pemotongan

Langkah pertama dalam pembuatanudukan pisau adalah proses pemotongan material besi siku dan besi U menggunakan gerinda tangan.

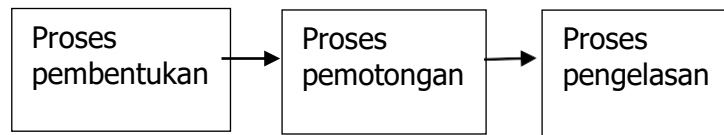
B. Proses pengelasan

Setelah melakukan proses pemotongan material dilanjut dengan proses pengelasan dimana pengelasan yang digunakan menggunakan mesin las SMAW dengan parameter sebagai berikut:

- Jenis pengelasan : Las SMAW
- Material Benda kerja : Baja
- Elektroda : E6013 Ø2,6 mm
- Arus : 70-85A

4. Pembuatan Pisau Belah

Pembuatan pisau belah menggunakan material Baja Carbon (Per daun pada mobil truck mitsubishi fuso), proses pengerjaan dapat dilihat pada diagram berikut.



A. Proses Pembentukan

Bahan setelah diukur sesuai kebutuhan dipotong lalu dipanaskan pada tungku dengan bahan bakar arang. Selanjutnya ditempa sehingga mendekati dengan bentuk pisau yang diinginkan. Kemudian digerinda untuk merapihkan sesuai ukuran. Selanjutnya bahan dipanaskan kembali sampai temperature tertentu yang ditandai oleh warna dari bahan tersebut, kemudian di quenching beberapa detik untuk mendapatkan kekerasan permukaan sehingga mata pisau menjadi tajam. Selanjutnya pisau tersebut dikikir sesuai dimensi yang diinginkan.

B. proses pemotongan

Mata pisau hasil pengerjaan di pandai besi dipotong-potong sesuai Panjang yang diperlukan menjadi 6 potong menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata cutting.

C. Proses Pengelasan

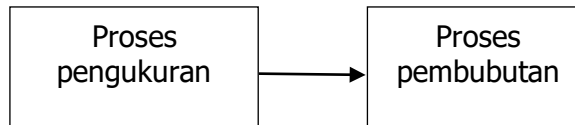
Pada proses pengelasan pisau belah, proses penggabungan antara pisau belah dengan body pisau belah menggunakan las SMAW. dengan parameter sebagai berikut:

- Jenis pengelasan : Las SMAW

- Material Benda kerja : Baja
- Elektroda : E6013 Ø2,6 mm
- Arus : 70-85A

5. Pembuatan Poros A dan B

Pada pembuatan poros shaft, material yang dibutuhkan berupa baja karbon dengan material S45C dengan diameter 42 mm dengan Panjang 800mm (didapat dari hasil perhitungan). Langkah proses produksi dijelaskan pada diagram berikut.



- a.) Proses pertama poros berbahan baja karbon dengan seri S45C diukur untuk mendapatkan dimensi yang diinginkan.
- b.) Setelah proses pengukuran selesai, poros dicekam oleh chuck spindle mesin bubut pada poros menggunakan pahat HSS dengan diameter bahan 32 mm untuk mendapatkan dimensi yang diinginkan sesuai dari hasil rancangan poros A adalah 30 mm sedangkan poros B diameter bahan 42 mm menjadi diameter 40 mm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Produksi

Dari hasil pembuatan rangka, rangka yang dibuat berbeda dengan hasil rancangan dimana ada penambahan dudukan pada rangka untuk pemasangan besi WF pada rangka. Hal itu disebabkan karna sprocket 2 tidak bisa terpasang dengan baik karna sprocket terkena bagian permukaan dari rangka. Namun spesifikasinya masih sama dengan spesifikasi dari perancangan. Pada saat pembuatan lubang memanjang dirangka yang sudah dirakit terdapat masalah dalam tingkat kepresisian lubang, karena dikerjakan menggunakan mesin bor tangan yang dilanjutkan dengan pemotongan menggunakan las busur listrik. Sebaiknya pembuatan lubang memanjang dikerjakan menggunakan mesin milling atau bor freis sebelum rangka dirakit sehingga memudahkan dalam pengerjaannya. Pembuatan lubang memanjang diperlukan untuk penyetelan beberapa komponen.

3.2 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menguji kelayakan mesin pembelah bambu semi-otomatis dan mengetahui hasil pengujian gaya untuk membelah bambu, hasil pengujian kapasitas produksi mesin, dan hasil perbandingan mesin dengan alat pembelahan manual

a) Hasil Pengujian Pembelahan Bambu

Hasil dari pengujian yang diinginkan adalah waktu pembelahan bambu dari proses pembelahan bambu satu kali proses pembelahan satu buku bambu maka didapatkan waktu pembelahan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pembelahan Bambu

Panjang	Waktu
22 cm	01,76 s
30 cm	02,79 s

35 cm	03,12 s
40 cm	03,86 s
45 cm	02,49 s

b) Kapasitas produksi

Pengujian kapasitas produksi pada mesin pembelah bambu di uji dengan pembelahan buku bambu yang Panjang ukurannya 22 cm kemudian mesin dihidupkan selama 1 menit. Setelah itu didapatkan data pengujian mampu belah mesin selama 1 menit mesin dapat membelah buku bambu sebanyak ± 3 buku. Dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Kapasitas Produksi

Panjang Bambu	Waktu	Jumlah bambu yang dipotong
22 cm	60 s (1 menit)	3 buku
22 cm	3600 s (1 jam)	201 buku
22 cm	28800 s (8 jam)	1615 buku

Setelah dilakukan pengujian pada mesin bambu jumlah bambu yang dapat di belah dalam satu hari pengerjaan (8 jam) yaitu sekitar 1615 buku / 8jam.

c) Perbandingan Alat Manual dengan Mesin Pembelah Bambu

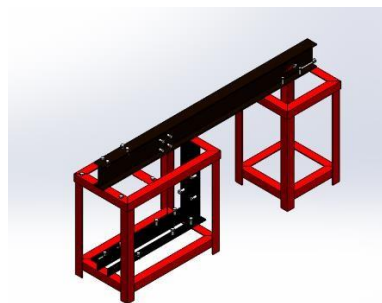
Tabel 5. Perbandingan Alat Manual dengan Mesin Pembelah Bambu

Pembelah Manual Bambu	Mesin Pembelah Bambu
40 cm = 5 detik	40 = 03.12 detik
22 cm = 2,2 detik	22 = 01,76 detik

Pengujian mesin pembelah bambu dengan pembelah bambu manual dapat dibandingkan bahwa alat yang dibuat memiliki efisien waktu yang baik di bandingkan dengan pembelahan menggunakan alat manual.

3.1 Analisa

1. Dari hasil pembuatan rangka, rangka yang dibuat berbeda dengan hasil rancangan seperti pada **Gambar 3.1** dimana ada penambahan dudukan pada rangka untuk pemasangan besi WF pada rangka dapat dilihat pada **Gambar 3.2**. Hal itu disebabkan karna sprocket 2 tidak bisa terpasang dengan baik karna sprocket terkena bagian permukaan dari rangka. Namun spesifikasinya masih sama dengan spesifikasi dari perancangan.



Gambar 2. Hasil Desain Rangka



Gambar 3. Penambahan Dudukan Pada Rangka

2. Pada saat pembuatan lubang memanjang dirangka yang sudah dirakit terdapat masalah dalam tingkat kepresisian lubang, karena dikerjakan menggunakan mesin bor tangan yang dilanjutkan dengan pemotongan menggunakan las busur listrik. Sebaiknya pembuatan lubang memanjang dikerjakan menggunakan mesin milling atau bor freis sebelum rangka dirakit sehingga memudahkan dalam pengerjaannya. Pembuatan lubang memanjang diperlukan untuk penyetulan beberapa komponen.
3. Poros B terdiri dari dua bagian yang disambung dengan suaian paksa. Ketika membuat poros yang akan dimasukkan kedalam lubang diporos lainnya ukurannya terlalu besar sehingga sulit dipasangkan. Hal ini mengakibatkan perubahan dimensi poros berlubang menjadi tidak senter. Proses press yang seharusnya cukup menggunakan mesin press kapasitas 10ton maka dilakukan dengan mesin pres kapasitas 50 ton. Akibat dari tidak senternya poros B yang disambung tersebut mengakibatkan hubungan antar roda gigi transmisi berdengung karena tidak berjalan pada lingkaran involutnya.
4. Setelah itu melakukan proses penyambungan dengan las SMAW menggunakan elektroda RB disekeliling sambungan pada komponen. Setelah diuji coba ternyata kuat. Jika ingin lebih kuat lagi lebih baik menggunakan elektroda LB atau kawat las baja paduan yang kekuatannya harus sama dengan bahan rantai.
5. Pada proses pembuatan pisau, mata pisau pengerjaannya dikerjakan oleh pandai besi pengrajin golok didaerah ciwidey supaya pisau dibuat dengan proses pengerasan logam sehingga ketajamannya sesuai yang diharapkan untuk proses pembelahan bambu. Pantai besi memiliki peralatan khusus untuk pembuatan pisau diantaranya tungku bakar, alat tempa, gerinda, kikir pipih besar dan bak quenching.

4. KESIMPULAN

Dari proses pembuatan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa mesin pembelah bambu semi-otomatis dibuat dengan menggunakan material besi WF, besi Siku, besi UNP, besi Plat 3mm, baja ST45, dan baja carbon dengan proses produksi meliputi penggerindaan, pengelasan, drilling dan proses pembubutan. Agar menjadi komponen-komponen yang akan dibuat dengan bentuk dan ukuran yang sudah tercantum pada gambar teknik hasil dari proses perancangan, Adapun hasil pembuatan alat dapat dilihat pada **Gambar 4.1**



Gambar 4. Hasil Pembuatan Mesin Pembelah Bambu

Hasil belahan bambu dapat terbelah menjadi 6 bagian sesuai dengan jumlah mata pisau yang dibuat untuk pisau bilahnya. Hasil proses pembelahan dapat dilihat pada **Gambar 4.2**



Gambar 5. Hasil Pembelahan Bambu

Pengujian mesin pembelah bambu dengan pembelah bambu manual dapat dibandingkan bahwa alat yang dibuat memiliki efisien waktu yang baik di bandingkan dengan pembelahan menggunakan alat manual dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6. Perbandingan Alat Manual dengan Mesin Pembelah Bambu

Pembelah Manual Bambu	Mesin Pembelah Bambu
40 cm = 5 detik	40 = 03.12 detik
22 cm = 2,2 detik	22 = 01,76 detik

DAFTAR PUSTAKA

- Alamendah. (2011). *Jenis-jenis Bambu di Indonesia*. Indonesia: Alamendah's Blog.
- Aristo Prayoyana. (2018). *Bisakah Ganti Rantai Motor Saja tanpa Ganti Gear?* Indonesia: Tribun Otomotif.
- Iwan Hermawan. (2014). Rancang Bangun Alat Belah Bambu Dengan Pemutar Ulir Penekan Multi Pisau. Semarang, Indonesia: *Jurnal Rekayasa Mesin*.
- Mitchell, Larry D, Dan Shigley, Joseph E (1986). *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta.
- Rochim Taufiq (1993). *Proses Permesinan*. Erlangga. Jakarta.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta, Indonesia: Pradnya Paramita.
- Yustinus Ade. S (2021). *Bambu Sebagai 'Pabrik' Oksigen*. Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Jawa.