

Bidang: Teknik Produksi Furnitur

Topik: Perencanaan dan Pengembangan Produk

PEMBUATAN ALAT MANUAL COPY SHAPER

Izza Afkarina¹, Agung Ari Purwanto²

^{1,2}Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu

zzfkrn@gmail.com¹, ariagung0608@gmail.com²

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman masyarakat semakin meminati produk minimalis. Guna memenuhi kebutuhan masyarakat, maka teknologi proses pembuatan furnitur semakin berkembang. Perkembangan teknologi ini terbukti dengan adanya mesin *Computer Numerical Control* dan mesin *copy shaper* yang memiliki kelebihan dalam proses pengerjaan benda kerja dengan cepat dan aman. Namun biaya untuk membeli, merawat dan mengoperasikan kedua mesin ini cukup mahal. Maka agar Usaha Mikro Kecil Menengah furnitur dapat merasakan manfaat mesin *Computer Numerical Control* dan mesin *copy shaper* dibuatlah alat manual *copy shaper*.

Proses pembuatan alat manual *copy shaper* berpedoman pada gambar kerja dan *bill of material*. Alat manual *copy shaper* memiliki fungsi menyalin bentuk mal (2D atau 3D) ke benda kerja dengan memaksimalkan penggunaan dan fungsi mesin tangan serta menggunakan pergerakan sumbu x, y, z. pergerakan sumbu didukung dengan adanya *hardware*. Meskipun alat manual *copy shaper* mudah untuk dibuat, mudah untuk digunakan dan tergolong cukup terjangkau untuk para pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah furnitur. Sistem kerja yang dimiliki alat manual *copy shaper* adalah semi manual dengan tingkat ketelitian tidak dapat mencapai ketelitian kurang dari 3 mm.

Kata kunci: *copy shaper*, *mesin trimmer*, BOM, furnitur.

ABSTRACT

Nowadays many people interest with minimalist products. To meet people's needs, the technology of the furniture making process has grown. Developments in the technology are evidence of numerical computer machines and shaper copy machines that have an advantages in the quick and safe operation of things. But the cost of buying, treating and operating both of these machines is expensive. So that the furniture small business could get the benefits of the Computer Numerical Control machine and the copy shaper machine was created by the manual copy shaper.

The process of creating manual copy shaper is guiding in the work image and bill of materials. The manual copy shaper has the function of copying the shape of a stopper (2d or 3d) to an object by maximizing the function of hand machines and using x, y, z axis movement is supported by hardware. A manual copy shaper not only easy to build but also easy to use and it is affordable for furniture small business. The manual copy shaper is not automatic machine and thoroughness of the manual copy shaper couldn't reach a level of precision less than 3mm.

Keywords: *copy shaper*, *trimmer*, BOM, furniture.

PENDAHULUAN

Mesin CNC dan mesin *copy shaper* merupakan implementasi dari industri 4.0 di dunia produksi furnitur. Mesin CNC dan mesin *copy shaper* mendukung peningkatan keamanan proses produksi, kuantitas dan kualitas hasil produksi. Kedua mesin ini cocok untuk pembuatan produk minimalis yang saat ini diminati oleh banyak orang. Kebutuhan masyarakat akan produk furnitur dan home decore yang minimalis dibuktikan dalam salah satu hasil survei yang terdapat dalam jurnal Inovasi Produk Home Decore (Winata, 2018). Hasil survei menyatakan 75% peserta survey memilih produk yang minimalis.



Gambar 1. Hasil Survei Poin Home Decore
Sumber : Jurnal Inovasi Produk Home Decore, 2018

Sejak tahun 2018 Indonesia diharapkan mampu menjadi bagian dari 10 negara dengan perekonomian terbesar di dunia tahun 2030. Faktor pendukung terwujudnya harapan ini adalah kemajuan proses produksi UMKM furnitur dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan pasar (masyarakat). Kemajuan proses produksi UMKM dipengaruhi oleh ketersediaan sarana dan prasarana produksi.

Alat manual copy shaper merupakan alat bantu kerja untuk mempermudah proses produksi dengan memaksimalkan fungsi mesin trimmer. Sistem kerja alat manual *copy shaper* adalah semi manual dengan penggunaan *hardware* untuk menunjang pergerakan sumbu pisau mesin trimmer dalam mengikuti pergerakan *copyist stick* terhadap bentuk mal.

Tujuan pembuatan jurnal untuk mengetahui pembuatan alat manual *copy shaper* dengan memanfaatkan mesin tangan dan mengetahui penggunaan alat manual copy shaper dengan memanfaatkan mesin trimmer.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen dengan pengolahan data kualitatif berupa gambar kerja dan data kuantitatif berupa BOM. Metode pelaksanaan pembuatan alat manual *copy shaper* meliputi:

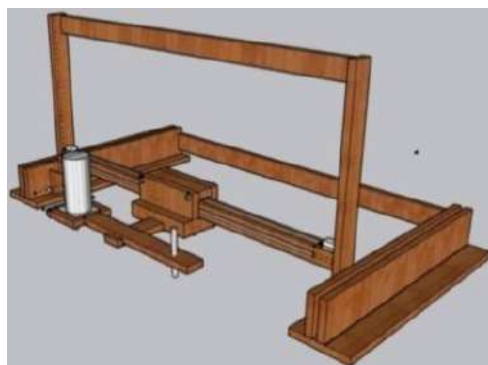
- Menentukan fungsi dan membuat gambar kerja. Alat manual *copy shaper* berfungsi meningkatkan keamanan dan memaksimalkan fungsi mesin trimmer. Gambar kerja yang dibutuhkan adalah gambar proyeksi dan gambar perspektif.
- Membuat BOM (*Bill of Material*). BOM adalah bahan baku atau material yang dibutuhkan pembuatan alat manual *copy shaper*. BOM alat manual *copy shaper* menggunakan bahan baku kayu solid, *non solid* dan *hardware*.
- Melakukan proses permesinan dan *assembling*. Pembuatan alat manual *copy shaper* terdiri dari lima tahapan yaitu pembahanan, laminasi, pembuatan komponen, pembuatan konstruksi dan perakitan.
- Menguji fungsi alat manual *copy shaper*. Alat bantu kerja harus dapat menambah keamanan, kecepatan dan kepresisian benda kerja yang diproses (Anonim, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

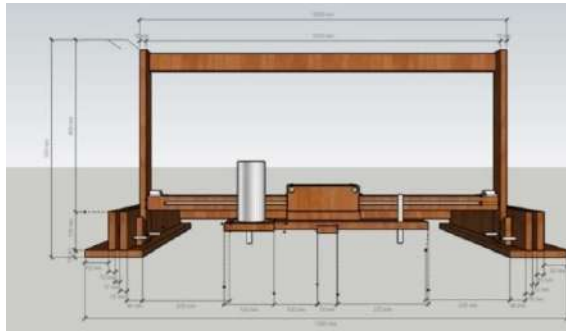
1. Gambar Kerja

- Gambar Perspektif



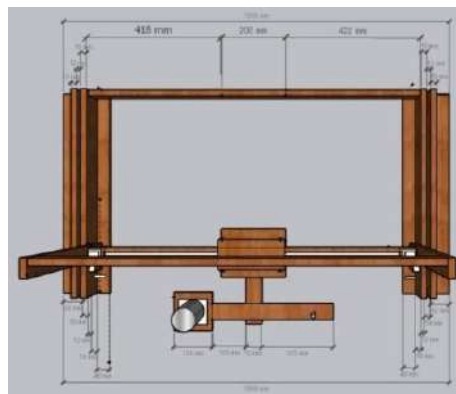
Gambar 2. Gambar perspektif alat manual copy shaper

b. Gambar Proyeksi tampak depan



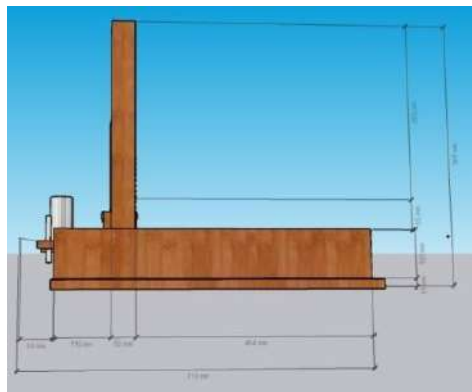
Gambar 3. Gambar proyeksi tampak depan alat manual copy shaper

c. Gambar proyeksi tampak atas



Gambar 4. Gambar proyeksi tampak atas alat manual copy shaper

d. Gambar Proyeksi tampak samping



Gambar 5. Gambar proyeksi tampak samping alat manual copy shaper

2. Bill of Material

a. Bill of Material Bahan baku

Tabel 1. *Bill of material* bahan baku

Komponen	Kayu	Ukuran Jadi (mm)			Σ
		p	L	t	
Bottom sliding	Plywood	650	150	18	2
Side sliding	Plywood	650	100	18	4
Rotate panel	Plywood	550	50	18	2
Bottom box rail	Plywood	200	150	36	1
Side box rail	Plywood	200	70	22	2
Top box rail	Plywood	200	44	22	1
Grooved panel	Plywood	1000	40	36	1
Connector trimmer panel	Plywood	300	50	18	1
Helve	Plywood	1000	50	18	1
Trimmer panel	Plywood	500	120	18	1
Stopper	Plywood	80	35	18	2
Close	Mahoni	70	70	20	2
Support	Mahoni	1036	60	20	1

b. Bill of Material hardware

Tabel 2. *Bill of material* hardware

Nama Hardware	Ukuran (mm)	Gambar Hardware
Rel laci	p=600	
Bearing	d=20	
Roda	d=20	
Kunci slot	40x35x30	
Pegas	d=10, p=100	
Baut	d=8, p=100 d=8, p=50	
Trimmer	-	
Trimmer bekas (copyist stick)	d=20, p=190	

3. Penggunaan alat manual copy shaper



Gambar 6. Alat manual copy shaper

Tabel 3. SOP Alat Manual Copy Shaper

Standar Operasional Prosedur Penggunaan Alat Manual Copy Shaper	
No.	Langkah Kerja
1.	Membersihkan benda kerja dari barang-barang yang mengganggu proses pengerjaan
2.	Memasang pisau yang akan digunakan.
3.	Memasang mal pada area pergerakan copyist stick dengan stopper paku untuk mal 3D dan isolasi untuk mal 2D.
4.	Memasang benda kerja pada area pergerakan mesin trimmer dengan paku atau lem super.
5.	Mengatur kedalaman pemakanan pisau mesin trimmer dan menghidupkan mesin trimmer.
6.	Menggerakkan copyist stick mengikuti bentuk mal sembari mengontrol kestabilan kedalaman pemakanan pisau trimmer.
7.	Mematikan mesin trimmer.
8.	Melepas benda kerja dan mal (jika sudah tidak digunakan) dari meja kerja.
9.	Membersihkan area kerja dan alat manual copy shaper.

Pembahasan

1. Pembuatan Alat Manual Copy Shaper

Proses pembuatan alat manual copy shaper dilakukan beberapa tahap, yaitu:

- Pembahasan. Proses pembahasan menggunakan plywood eksterior dengan tipe perekat fenoll formaldehid. Proses pembahasan mengacu pada BOM dan gambar kerja. Semua bahan yang diperoleh dilakukan proses pembahasan dengan mesin circle saw dan mesin sliding mitter saw.
- Laminasi. Proses laminasi menggunakan lem PVAC dan klam F. Laminasi untuk menambah ketebalan bahan baku sesuai dengan BOM dan gambar kerja. Ukuran ketebalan ini dibuat untuk menunjang kekuatan konstruksi.
- Pembuatan komponen dan konstruksi. Pembuatan komponen dan konstruksi menggunakan mesin tangan, yaitu:
 - Sliding mitter saws untuk memotong dan membuat coakan pada bottom box rail dan connector trimmer panel.
 - Trimmer untuk membuat alur pada grooved panel dan coakan yang terdapat pada trimmer panel.
 - Hand bor digunakan untuk membuat lubang dowel, baut dan bearing pada side sliding bagian dalam, helve, grooved panel, box rail dan rotate panel.
- Proses perakitan. Proses perakitan merupakan proses menghubungkan semua komponen-komponen dengan konstruksi dan bahan perekat (lem epoxy). Berikut tahapan perakitan:
 - Tahap sub assembling, tahap sub assembling merupakan tahap menghubungkan beberapa komponen yang telah dibuat dan direkatkan dengan konstruksi dan bahan perekat tertentu sehingga menjadi bagian dari suatu produk. Macam sub assembling yaitu sub assembling sliding, sub assembling top box rail dengan side box rail, sub assembling trimmer panel, connector trimmer panel dan bottom box rail, sub assembling rotate panel, grooved panel, helve dan side sliding bagian dalam.

- Tahap assembling, tahap assembling yaitu tahap menggabungkan sub assembling yang telah dibuat. Adapun beberapa tahapan sub assembling alat manual copy shaper yaitu menyatukan sub assembling top box rail dan side box rail dengan sub assembling trimmer panel, connector trimmer panel dan bottom box rail pada grooved panel menggunakan baut diameter 8mm dan panjang 50mm serta menghubungkan kedua side sliding menggunakan rel laci.
- e. Uji fungsi alat manual copy shaper. Uji coba alat manual copy shaper meliputi pergerakan sumbu, uji coba keamanan, uji coba pembuatan pola 2D, uji coba pembuatan pola 3D.

2. Hubungan Hardware dan Komponen dengan Sistem Kerja

- a. Hubungan grooved panel, kunci slot dan rotate panel.
Kunci slot yang terkunci berfungsi untuk menjaga grooved panel tidak berputar. Sehingga pergerakan x dan y terjadi dan dapat membuat pola 2D. Sedangkan kunci slot yang terbuka (tidak terkunci) menyebabkan grooved panel berputar sehingga dapat membuat pola 3D. Karena pembuatan 3D dibuat dengan pergerakan sumbu x, y dan z.



Gambar 7. Kunci slot

- b. Hubungan roda dan baut dalam box rail
Box rail berfungsi menjadi pergerakan sumbu x dengan sistem kerja roda-roda yang berada di dalam box rail memutar pada alur grooved panel.



Gambar 9. Foto box rail

- c. Hubungan antara side sliding dengan pergerakan trimmer
Mekanisme pergerakan sumbu y didapatkan dari pemasangan rel laci antara side sliding bagian luar dengan side sliding bagian dalam.



Gambar 10. Foto rel laci

3. Uji Fungsi Alat Manual Copy Shaper

- Uji kelancaran pergerakan sumbu. Uji coba kelancaran pergerakan sumbu dilakukan dengan menggerakkan pergerakan sumbu sehingga diketahui kelancaran tiap pergerakan sumbu yaitu pergerakan sumbu y lancar, pergerakan sumbu z yaitu arah pergerakan memutar menggunakan roller bearing lancar dan pergerakan sumbu x kurang lancar karenan permukaan plywood yang dialur kurang licin, sehingga dilakukan dengan menambahkan vaselin pada alur grooved panel.
- Uji pembuatan profil. Hasil uji coba pembuatan profil aman, uji coba ini dilakukan pada media kayu berukuran (9 x 2 x 2)cm dan mata pisau profil dengan ukuran 8mm.
- Uji coba pembuatan pola 2D. Uji coba pembuatan pola 2D berhasil.



Gambar 11. Mal dan hasil pola 2D

- Uji pembuatan pola 3D Uji coba pembuatan pola 3D berhasil.



Gambar 12. Mal dan hasil pola 3D

Tabel 4. Biaya Pembuatan

Nama Hardware	Ukuran (mm)	Jumlah	Harga
Plywood (sisa produksi)	t=8	0,015177	Rp175.000
Kayu Mahoni	t=4	0,001439	Rp5.000
Rel laci	p=600	2	Rp54.000
Bearing	d=20	4	Rp 45.000
Roda	d=20	8	Rp48.000
Kunci slot	(40x35x30)	2	Rp8.000
Pegas	d=10, p=100	2	Rp10.000
Baut	d=8, p=100	2	Rp18.000
Baut	d=8, p=50	4	Rp24.000
Trimmer	-	1	Rp700.000
Trimmer bekas	d=20, p=190	1	Rp50.000
Total Biaya			Rp1.137.000

KESIMPULAN

Alat manual *copy shaper* cukup terjangkau untuk UMKM dengan total biaya bahan baku dan *hardware* adalah Rp1.137.000, mudah untuk dibuat dan mudah untuk digunakan. Cara penggunaan hanya perlu menggerakkan copyist stick mengikuti bentuk mal. Kekurangan alat manual copy shaper belum dapat membentuk produk-produk dengan mal yang memiliki detail kurang dari 3mm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akademia.edu. 2017, Juni 22. CNC 3 Axis. Chicago, Washington, United States of America.
- [2] Anonim. 2018. Buku *Informasi Alat Bantu Kerja*. Kendal: Politenik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu .
- [3] Asyarif. 2016, Juni 26. *Macam Konstruksi Furnitur*. Retrieved September 1, 2021 from wordpress.com: <http://www.wordpress.com>
- [4] Blogspot.com. 2020, November 21. Mesin CNC 3 Axis. Jakarta, Jabodetabek, Indonesia.
- [5] Jinan. 2021, 3 31. *Everything You Need To Know About 4 Axis CNC Router Machines*. Retrieved 6 23, 2021 from Jinan Style Machinery: <https://www.stylecnc.com/cnc/4-axis.html>
- [6] Kuncoro, C. 2013. Pengoperasian Mesin Kerja Kayu. Malang: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
- [7] Milbun. 2015, November 24. *Pelumasan*. Agustus 24, 2021 maintenance: <https://.wordpress.com/2015/11/24/pelumasan/>
- [7] R.N. 2019. *Journal bearings. science direct*, 2.
- [8] Thapa, S. 2014. *Structural Design Of 3 Axis CNC Machine Tool For Wood Carving*. Patiala: Academia.edu.
- [9] Winata. 2018. *Inovasi Produk Home Decore*. Home Decore, 72.