

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENJEPIT PAHAT RADIUS, KHUSUSNYA *HOLDER TOOLPOST* PADA MESIN BUBUT (*LATHE MACHINE*) UNTUK LABORATORIUM.

Saiful Anwar¹, Yose Rizal², Aprizal³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian

Email : saifula160@gmail.com

Abstrak— Seiring bertambahnya ilmu pengetahuan khususnya dibidang permesinan, terutama pada pembubutan radius pada Mesin Bubut konvensional dengan kelemahan: *Contour* yang dihasilkan kurang akurat, ukuran *cutter radius* memiliki keterbatasan, setiap pergantian *tool* pahat yang ukurannya lebih besar tidak muat, pada saat pembubutan radius dalam, pengasahan pahat cukup rumit, penentuan *start* dan *end point* radius cukup rumit, dikarenakan *toolpostnya* bermasalah khususnya pada bagian *holder toolpost* yang mana itu adalah bagian dari *toolpost*. penelitian kali ini, bisa memberikan salah satu solusi yang menghasilkan pembubutan yang lebih akurat, ukuran *cutter radius* lebih besar, pengasahan pahat menjadi lebih mudah, penentuan *start* dan *end point* radius menjadi lebih mudah.

Kata kunci : *Lathe machine, Toolpost, Holder toolpost.*

Abstract— Along with increasing knowledge, especially in the field of machinery, especially in turning the radius on conventional lathes with weaknesses: The resulting contour is less accurate, the cutter radius size has limitations, each tool change tool that is larger does not fit, when turning the inner radius, chisel sharpening is quite complicated, determining the start and end point radius is quite complicated, because the toolpost is particularly problematic in the toolpost holder section which is part of the toolpost. this research, can provide one solution that results in a more accurate turning, larger cutter radius size, easier grinding, determination of start and end point radius becomes easier.

Keywords: *Lathe machine, Toolpost, Holder toolpost.*

1. PENDAHULUAN

Proses pembubutan adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut, prinsip kerjanya dapat didefinisikan sebagai proses permesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata, yang mana arah berputarnya seperti berotasi yang mana benda kerjanya yang tidak berputar.



Gambar 1. Mesin Bubut

Proses pembubutan dapat dilakukan dengan mesin bubut diantaranya seperti: pembubutan rata, pengeboran, pengerjaan tepi, penguliran, pembubutan tirus, penggurdian, memperluas lubang,

dalam proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bentuk dari *holder tool post* terlebih dahulu tidak bisa untuk *tool/pahat* yang berukuran besar.

- a. Pahat bubut tidak benar-benar kuat dijepit pada *holder toolpost*, sehingga menimbulkan kebisingan dan pemakanan pada benda kerja tidak halus.
- b. *Contour* yang dihasilkan kurang akurat.

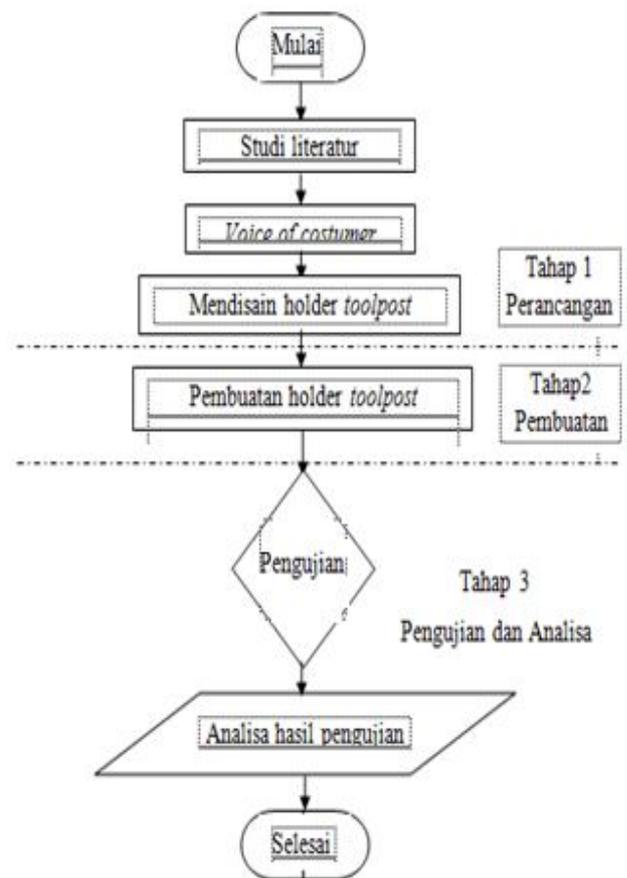
Berdasarkan gambaran permasalahan diatas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuat *holder toolpost* yang benar-benar duduk pada kedudukannya, efisien dan murah baik dari waktu pemasangan dan harga. Dalam perancangan nantinya diarahkan kepada perancangan yang memenuhi fungsi utama sebagai penjepit dan pengarah .

Penjepit pahat digunakan untuk menjepit atau memegang pahat bentuknya atau modelnya secara garis besar ada dua macam yaitu: pemegang pahat standar dari pemegang dapat disetel. Pada saat membubut, pahat bubut mendapat tekanan potong yang sangat tinggi, sehingga pahat bubut mendapat beban tekan. Dengan demikian penjepitan pahat pada *tool post* harus dijepit dengan kuat dan sependek mungkin. Ukuran ideal keluarnya pahat dari *holdernya* adalah 2 kali tebal pahat yang digunakan. Pemasangan pahat bubut pada *tool post* harus baik dan benar supaya hasil pembubutan bagus dan presisi, karena jika terjadi kesalahan dalam pemasangan pahat bubut maka akibatnya, sebagai berikut:

1. Pahat bubut akan cepat aus.
2. Pahat bubut akan cepat patah.
3. Hasil pembubutan benda kerja akan terlihat sangat kasar.

II. METODOLOGI PENELITIAN

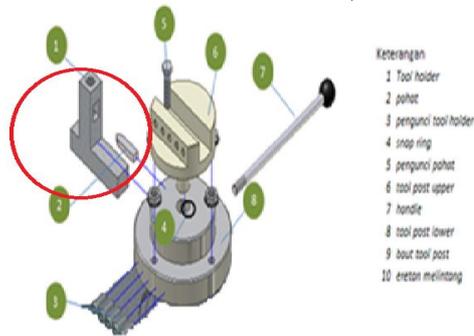
Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan perancangan alat yang harus ditetapkan, tujuan metodologi ini agar perancangan alat dilakukan dengan terarah dan memudahkan dalam peneliti sehingga dapat memecahkan permasalahan yang ada. Metodologi penelitian dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir

A. Objek Penelitian

Penelitian ini adalah melakukan perancangan penjepit pahat radius (*radius tool post*) pada mesin bubut.



Gambar 3. Satu set *toolpost*, yang ditandai warna merah yg akan dirancang, dan dibuat.

B. Studi Lapangan dan Kepustakaan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara:

1. Studi lapangan

Melakukan kegiatan observasi untuk mengumpulkan data dan informasi semua syarat yang berhubungan langsung dengan perancangan serta diharapkan dapat terpenuhi pada solusi akhir. Data dan informasi yang diperoleh dapat dikembangkan menjadi suatu dasar perancangan, karena dari data dan informasi tersebut akan menjadi acuan dalam menyusun spesifikasi penjepit pahat radius (*radius tool post*) pada mesin bubut serta diperoleh segala permasalahan yang terdapat pada proses perancangan dengan solusi yang optimal.

2. Studi kepustakaan,

Melakukan pengumpulan data, yakni data-data yang diperlukan dan harus dikumpulkan sehubungan dengan perancangan penjepit pahat radius (*radius tool post*) pada mesin bubut. Menentukan cara-cara pemilihan rancangan yang tepat dan optimal yang memenuhi persyaratan perancangan Melakukan perhitungan teknis agar memenuhi sehingga terpenuhi fungsi dan kekuatan.

C. Mendatakan Spesifikasi Alat

Yang harus diperhatikan dalam mempersiapkan spesifikasi alat berdasarkan pendekatan sistem adalah membedakan semua persyaratan yaitu alat tersebut sebagai keharusan (*demand*) atau sebagai keinginan (*Wishes*). *Demand* adalah segala persyaratan yang harus dipenuhi dalam segala kondisi dengan kata lain apabila tidak terpenuhi, maka solusi yang tercapai tidak dapat diterima. *Wishes* adalah persyaratan yang diinginkan dan apabila memungkinkan biasa dimasukkan melalui pertimbangan.

Tabel 1. Daftar Spesifikasi *holder tool post (tool holder radius cutter)*

No.	D/W	Aspek
1.		Geometri
	D	Bentuk dan konstruksi yang kokoh
	D	Ukuran alat disesuaikan dengan mesin
	W	Ukuran pahat berbeda (W = 1/4", 1/2", 3/4", 1")
	D	Pemotongan dengan pahat ulir, pahat kanan, dan pahat kiri
2.		Kinematika
	D	Mekanisme mudah dioperasikan
	D	Gerakan pahat memanjang, melintang, dan melingkar
	D	Beram yang dihasilkan tidak membahayakan
	D	Posisi tool holder dapat dirubah rubah
	W	Posisi sudut tool post dapat digeser
3.		Gaya-Gaya
	W	Getaran yang dihasilkan sekecil mungkin
4.		Energi
	D	Digerakkan manual oleh tenaga manusia
	W	Daya yang digunakan relatif kecil/mudah digerakkan
5.		Material
	D	Konstruksi yang kokoh dan mampu meredam getaran
	D	Konstruksi terbuat dari besi pejal
	W	Material handle tahan karat
	W	Material mudah didapatkan di pasaran
	D	Material mudah di machining/sifat fisis dapat ditingkatkan
6		Keamanan
	D	Memperhitungkan gaya pemotongan tebal pemakanan, kecepatan potong,
	W	Memperhitungkan keamanan komponen statis
	W	Tidak menimbulkan polusi
7		Ergonomi
	D	Mudah pengoperasiannya terutama menentukan besar ukuran radius yang diinginkan
	W	Tidak menimbulkan suara bising saat pemotongan
8		Produksi

D. Rancangan Alat (*radius tool post*)

Dalam memilih dan menetapkan rancangan spesifikasi *radius tool post* yang terdiri dari *tool holder* yang terbaik, menurut studi lapangan.

E. Pembuatan *Radius Tool Post*

Setelah diperoleh spesifikasi *radius tool post* (yaitu *geometri, kinematic, gaya-gaya, energy, material, keamanan, ergonomic, produksi, kontrol*

kualitas, perakitan, transportasi, aplikasi, perawatan, daur ulang, dan biaya) menurut studi lapangan yang terbaik selanjutnya dilakukan pembuatan.

F. Pengujian *radius tool post*

Radius tool post yang telah dibuat haruslah dilakukan pengujian untuk membuktikan bahwa alat ini berfungsi dengan baik. Bilamana dalam pengujian tersebut perfarmansi dari *radius tool post* tidak baik maka dilakukan perbaikan terhadap rancangan dan selanjutnya dilakukan pembuatan perbaikan. Jika dalam pengujian tersebut dinyatakan baik maka rancangan *radius tool post* tersebut telah selesai.

G. Kesimpulan rancangan *radius tool post*

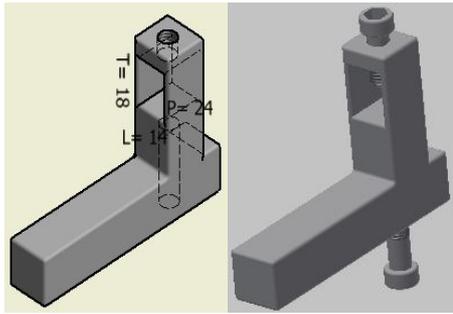
Setelah dilakukan uji coba dan *radius tool post* berfungsi dengan baik maka dibuatlah kesimpulan terhadap rancangan ini.

III. HASIL PEMBAHASAN

Untuk memperoleh rancangan yang baik, perlu dilihat struktur fungsi dari bagian-bagian *radius tool post* yang akan dirancang dan selanjutnya dilakukan dipilih yang terbaik dari beberapa varian yang ada.

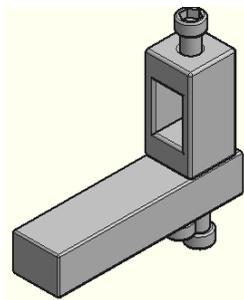
Tabel 2. Data *holder toolpost* sebelum dimodifikasi.

Dimensi <i>holder toolpost</i>	Material	Jumlah pengikat	Dimensi kedudukan pahat
P= 24 mm. L = 24 mm T = 60 mm	S 45 C (terkecuali baut)	2 buah	P = 24 mm L = 14 mm T = 18 mm



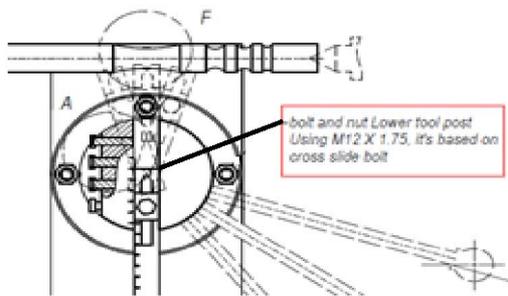
Gambar 4. Hasil rancangan sebelum dimodifikasi.

Tabel 3. Data holder toolpost sesudah dirancang ulang.



Gambar 5. Hasil rancangan sesudah dimodifikasi.

Analisa perhitungan baut



Gambar 6. Analisa perhitungan baut

- Baut yang digunakan M12 x 1,5
- Diameter Mayor (D) = 12 [mm]
- Jumlah baut (n) = 4
- Baut menahan beban (F) = 122,5 [Kg]
- Bahan baut St – 37, angka keamanan (v) = 10

$$\sigma_t = \frac{37}{10} = 3,7 \left(\frac{kg}{mm^2} \right)$$

- Analisa tegangan geser pada baut , $\tau_g = 0,8 \cdot \sigma_t = 2,96 [Kg/mm^2]$

$$F_c = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \tau_g \cdot n$$

$$122,5 = \frac{\pi}{4} \cdot 12^2 \cdot \tau_g \cdot 4$$

$$\tau_g = 0,27 \frac{kg}{mm^2}$$

Karena $\tau_g < \sigma_t$, maka baut yang digunakan aman.

3.1 Pembuatan dan Perakitan

Dimensi holder toolpost	Material	Jumlah pengikat	Dimensi kedudukan pahat
P= 24 mm. L = 24 mm T = 60 mm	S 45 C (terkecuali baut)	3 buah	P = 24 mm L = 26 mm T = 26 mm

Radius tool post terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu : tool post lower, tool post upper, dan tool holder, tetapi yang saya buat dan bangun pada holder Toolpost.

Tool holder terbuat dari raw material besi pejal ukuran 24 x 24 x 60 mm. dikerjakan dengan proses menyekrap dengan meratakan ke empat sisi sisinya termasuk membuat alur tempat pencekaman pahat, yang ukuran pencekam pahat 14 x 18 x 24 mm, sebaiknya dirubah menjadi 26 x 26 x 24 mm, supaya pahat yang berukuran besar bisa duduk pada kedudukannya.

Proses Perakitan

Berikut ini adalah proses perakitan:

1. Pasang tool post lower terhadap upper tool post, Menggunakan Kuci-L pada baut L.



Gambar 7. Memasang *toolpost lower* terhadap *upper tool*

2. Pasang *tool holder* pada *upper tool post* kemudian kunci,



Gambar 8. Pasang *tool holder* pada *upper tool post*

1. Pasang pahat pada *tool holder* dengan memperhatikan ketinggian terhadap *center*, kencangkan baut pahat, mulai membubut radius.



Gambar 9. Pasang pahat pada *tool holder*

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam

penyusunan *template* ini, dan penerbitan artikel ini kedalam *journal.upp Aplikasi Teknologi(Aptek)*, sebagai berikut:

1. Dekan FT Teknik
2. Kaprodi Teknik Mesin
3. Pengelola Journal APTEK UPP

IV. KESIMPULAN

Selama melakukan penelitian mengenai *holder toolpost*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dimensi dari *holder toolpost* 26 x 26 x 24 mm yang sebelumnya 14 x 18 x 24 mm jadi lebih besar sehingga lebih stabil dan tidak goyang-goyang, pada duduknya pada saat melakukan proses pembubutan.
2. Pada baut *holder toolpost* tegangan geser sebesar 0,27 Kg/mm².
3. Sebaiknya baik *lower*, dan *upper toolpost* dan *holder* diperbesar semua dimensinya supaya lebih stabil dan tidak goyang-goyang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ulric, Karl T. dan Eppinger Steven D.1995. Product and Development, Mc Graw-Hill, Inc. 1978
- Sularso & Kiyokatsu Suga, " Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin". Bandung 1978.
- Askeland, Donald., 2011, *The science and engineering of materials*, Global engineering, USA.
- Budinski, Kenneth G., 2010, "*Engineering Materials*" Prentice Hall, New Jersey.
- Dieter, George E., 2000, *Engineering Design 3rd* ed.

Lacalle, Lovez., 2009, *Machine tools for high performance machining*, Universidad del Pais vasco, Spain.

Madsen, David., 2010, *Engineering Drawing and Design*, Delmar, Clifton Park, USA.