

## PERANCANGAN ALAT PEMBUAT ALUR PENSIL KAYU UNTUK PENGISIAN KARBON DENGAN KECEPATAN 13,19mm/menit

**Fadwah Maghfurah<sup>1</sup>**

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Jakarta  
[fmaghfurah@yahoo.com](mailto:fmaghfurah@yahoo.com)  
[fadwah.maghfurah@ftumj.ac.id](mailto:fadwah.maghfurah@ftumj.ac.id)

**Rizaldy Bachtiar Akbar<sup>2</sup>**

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Jakarta  
[rizaldy.bachtiar@icloud.com](mailto:rizaldy.bachtiar@icloud.com)

### Abstrak

Perancangan alat pembuat alur untuk pelubangan pensil kayu untuk pengisian karbon dengan kecepatan 13,19mm/menit, dirancang khusus untuk mengatasi permasalahan akan permasalahan yang ada pada pensil, khususnya lubang karbon. Desain yang dibuat dimaksimalkan kepada hasil akhir dari alat. Adapun tujuan pembuatan alat adalah sebagai referensi *home industry* dan sebagai pembelajaran untuk mahasiswa yang melakukan penelitian tentang pensil. Metode pembuatannya berdasarkan hitungan untuk setiap komponen mesin pelubang yang dihasilkan dari proses mesin milling yang berbentuk cekung. Sehingga mudah dalam pemahaman sistem kerja dari alat ini dan dapat mengurangi *reject* pada saat pensil diraut. (hasil kecekungan kurang maksimal)

**Kata kunci : pembuat alur karbon pensil kayu, convex, karbon**

### *Abstract*

*Scheme groove maker of wooden pencils to install carbon with cutting speed 13,19mm/minute, is specially designed to overcome the problem that exist in pencil, especially groove of carbon. The design is focused in the end of final process of the tool. As for the purpose of this tools is as a reference for home industry and as learning point for college students who study about pencil. Making method is by the calculation for every component of groove maker machine which is generated from the process of milling machine that have concave in final form. It will make easy to learn about the mechanical system of this tool and reduce the reject of pencil after being sharpened. (the concaveness resulted is less maximal)*

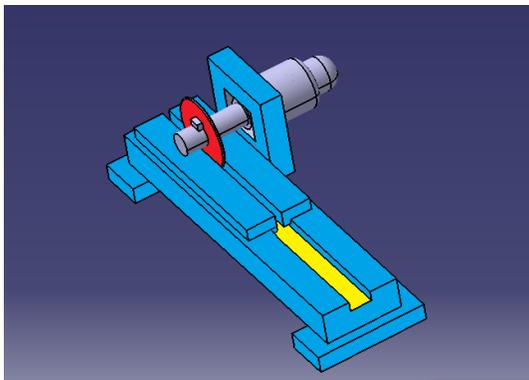
***Key word : wooden pencils groove carbon maker, convex, carbon.***

## 1.PENDAHULUAN

Terkait dengan kebutuhan pensil pada masyarakat luas, banyak diantaranya pensil dengan kualitas rendah dan kualitas tersebut menentukan umur pensil. Hak tersebut dikarenakan dua hal, yaitu kulaitas karbon atau kualitas lubang karbon. Dalam kesempatan kali ini penulis merancang sebuah alat sederhana untuk menyempurnakan atau memperbaiki alur untuk karbon pada pensil kayu. Kepresisian alur karbon akan mengurangi rongga yang ada pada karbon dan akan mengurangi defect yang disebabkan karena rongga pada alur karbon..



Bentuk dari alat tersebut meliputi motor-poros-mata potong-rangka dan bantalan. Dimana semua komponen tersebut dirancang menjadi satu untuk kesempurnaan alat.



Dengan identifikasi masalah tersebut, penulis melakukan perancangan untuk

membuat sebuah alat yang terdiri atas komponen diatas dengan mengutamakan ukuran dari hasil dan ukuran mentah saat proses permesinan, proses permesinan juga dijaga dengan penutup safety dikarenakan proses kerja dari alat dapat menyebabkan getaran berlebih terhadap benda kerja.

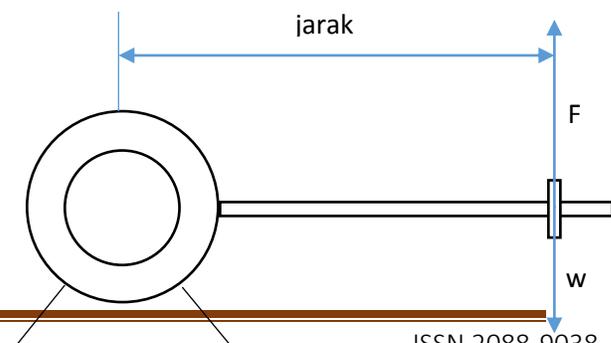
## 2.METODE PENELITIAN

Metode atau sistem yang di pakai dalam penyusunan rancangan ini adalah dengan menggunakan metode “identifikasi masalah”, yaitu melihat, mempelajari, dan mengaplikasikan alat-alat sederhana dengan menggunakan rekayasa teknologi untuk hasil yang efektif dan efisien. Penelitian memperhitungkan biaya perancangan.

## 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.1. Motor

Motor disini yang digunakan dalam perancangan adalah motoro jenis DC, motor ini digunakan karena pemakaian alat ini hanya membutuhkan daya yang tidak besar. Dalam perhitungan motor, output yang diperlukan pada motor adalah power dari motor itu sendiri, dari spesifikasi motor yang ada, diketahui bahwa kecepatan putar dari motor adalah 140rpm. Maka,



Diketahui : jarak = 60mm  
Beban = 1 kg

Gaya yang terjadi pada motor adalah :  
 $F = w \cdot g = 9,87 \text{ N}$

Maka torsi motor adalah:  
 $T = F \cdot D = 0,592 \text{ Nm}$

Dari hasil diatas, torsi motor dikonversikan menjadi *lb.ft* maka 0,592 Nm menjadi 0,438 *lb.ft*, maka dapat dihitung power motor adalah:

$$P = \frac{T \cdot n}{5252} = 0,012 \text{ HP}$$

## 1.2. Poros

Poros disini hanya mentransferkan daya yang diterima dari motor menuju mata potong. Dalam perhitungan poros disini, hasil akhir yang dicari adalah sebatas daya yang diterima pada poros dan momen punter yang terjadi pada poros. Maka:

$$Pd = fc \cdot P = 1,44 \times 10^{-2} \text{ HP}$$

Dari perhitungan daya diatas, maka dapat dicari momen punter dengan konversi satuan 1 HP ke 746 Watt. Yaitu  $1,44 \times 10^{-2} \text{ HP}$  menjadi 10,742 Watt. Maka didapat momen puntir adalah:

$$M_p = \frac{30 \cdot P_d}{\pi \cdot n} = 0,732 \text{ Nm}$$

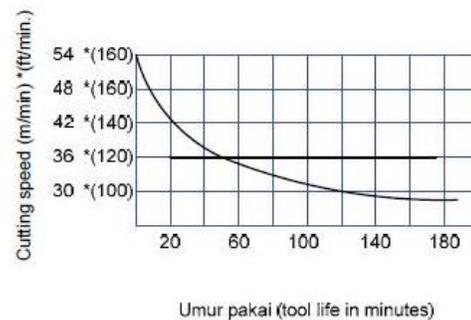
## 3.3. Mata Potong

Mata potong disini menentukan hasil dari proses machining dari alat itu sendiri. Disini mata potong yang digunakan adalah jenis mata potong modifikasi menyerupai bentuk convex cutter. Dalam perhitungan mata potong disini hanya sebatas kecepatan potong

dan umur pakai dari mata potong itu sendiri.

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \cdot d} = 13,19 \text{ mm/menit}$$

Umur pakai mata potong dapat dilihat dari table berikut.



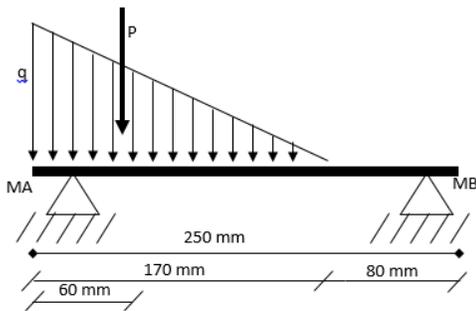
Dari table diatas dapat dikatakan bahwa umur pakai mata potong lebih dari 180 menit dikarenakan kecepatan dibawah 30mm/menit. Perkiraan umur mata potong hingga 540 jam.

## 3.4. Rangka

Rangka yang digunakan dalam perancangan alat disini adalah besi rendah karbon jenis ST37. Untuk mengetahui keamanan dalam rangka, yang dicari pertama adalah tegangan izin, dimana berat rangka itu sendiri adalah 8 kg dan gaya yang terjadi dikarenakan berat rangka adalah 78,96 N. maka :

$$\sigma_{izin} = \frac{F}{A} = \frac{4,512 \text{ N}}{m^2}$$

Dari perhitungan diatas dilanjutkan dengan reaksi tumpuan, defleksi dan getaran yang terjadi pada rangka, maka:



Sebelum masuk pada perhitungan  $\sum MA = 0$  &  $\sum MB = 0$ , beban merata (q) dan beban titik (P) harus diketahui terlebih dahulu dan diketahui bahwa berat jenis dari baja adalah  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Maka:

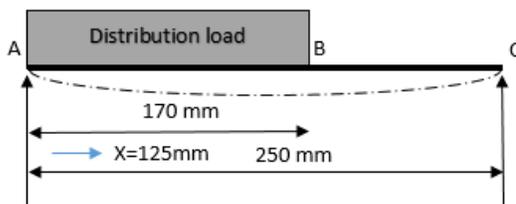
$$q = \text{luas penampang} \times \text{berat jenis} \times \text{gravitasi} = 500 \text{ mm}^2 \times 7850 \text{ kg/m}^3 = 123,954 \times 10^6 \text{ jam}$$

$$P = m \cdot g = 30N$$

$$\sum MA = 0 \text{ \& } RBV = 16,524N \sim 17N$$

$$\sum MB = 0 \text{ \& } RAV = 54,612N \sim 55N$$

Beban defleksi yang diterima adalah:



Antara A dan B

$$y = \frac{-wx}{24EIL} [a^2(2L-a)^2 - 2ax^2(2L-a) + Lx^3]$$

$$= -3,248 \times 10^{-4} m = -0,3248 mm$$

Antara B dan C

$$y = \frac{-wa^2(L-x)}{24EIL} (4Lx - 2x^2 - a^2)$$

$$= -3,146 \times 10^{-5} m = 0,03146 mm$$

Lanjut ke perhitungan getaran yang terjadi pada rangka:

$$w_n = \sqrt{\frac{k}{m}} = 22,4 \text{ rad/second}$$

### 3.5. Bantalan

Bantalan disini berbeda dengan bantalan pada umumnya, bantalan disini adalah alas yang dipakai benda kerja pada saat proses permesinan berlangsung. Bantalan pun menggunakan bahan dasar rangka itu sendiri. Dalam perhitungannya, bantalan hanya sebatas faktor keamanan, umur pakai dan umur nominal pakai. Dimana:

$$f_n = \sqrt[3]{\frac{33,3}{n}} = 0,62 \text{ rpm}$$

$$f_n = \frac{f_n \cdot C}{P} = 62,82 \text{ jam}$$

$$f_n = \frac{500 \text{ mm}^3}{123,954 \times 10^6 \text{ jam}}$$

### 3.6. Analisa segi Ekonomi Teknik

Dalam perhitungan biaya yang digunakan pada pembuatan alat ini menggunakan perhitungan break even, yang dimana list harga alat:

No.	Spare Part/Machining	Qty/Process	Price (Rp.)
1	Besi balok ST37 (100x300x50)	1	150.000
2	Poros ST37 (r = 15, p = 70)	1	50.000
3	Motor DC	1	200.000
4	Mata Pisau Convex Cutter	1	50.000
5	Mur + Baut	8	10.000
6	Machining	1	400.000
Total			960.000,-

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa biaya total atau biaya variable adalah Rp. 960.000,-. Maka break even point adalah:

$$B.E.P = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - (\text{Biaya} \frac{\text{Variable}}{\text{Penjualan}})}$$

$$= \text{Rp. 17,285juta}$$

Diketahui bahwa break even point adalah Rp.17,285 juta. Perhitungan selanjutnya dengan mencari jumlah unit yang akan diproduksi, maka:

$$BEP (\text{Unit}) = \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Margin kontribusi}}$$

$$= 19\text{unit}$$

Dari perhitungan diatas, unit yang direkomendasikan untuk diproduksi adalah 19 unit. Hal ini ditujukan untuk menutup harga produksi atau jumlah untung sudah mencapai nol dan tidak minus.

#### 4.KESIMPULAN

- Torsi yang terjadi pada motor sebesar 0,592Nm dan power dari motor tersebut adalah 0,012 HP. Hal ini terjadi karena alat yang digunakan tidak membutuhkan *effort* yang besar.
- Momen puntir yang di dapat pada poros adalah 0,732Nm dan daya sebesar  $1,44 \times 10^{-2}$  HP.
- Kecepatan pada mata potong adalah 13,19mm/menit dan rekomendasi umur pakai adalah 540 jam pemakaian.
- Dari hasil penelitian, didapat bahwa reaksi yang terjadi adalah tumpuan samping segitiga. Yang

dimana defleksi dan getarannya dalam batas normal.

- Dari perhitungan umur bantalan, didapat bahwa perkiraan umur bantalan mencapai 14 tahun 2 bulan.

Dari perhitungan ekonomi teknik, biaya produksi adalah Rp.960.000,- dan harga jual 10% yang dibulatkan menjadi Rp.1.100.000,-. Maka rekomendasi apabila pembuatan unit masal adalah 19 unit.

#### REFERENSI

Sumber Buku:

- Edward Shiley. Joseph dan Larry D. Mitchell, 1995, *Perencanaan Teknik Mesin*, Edisi keempat, Erlangga, Jakarta.
- Khurmi R. S dan J.K. Gupta, 1982, *A Text Book of Machine Design*, Euroasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Cetakan ke 11, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Robert L Matt, 2004, *Elemen-Elemen Dalam Perancangan Mekanis*, Andi, Yogyakarta.
- Riko Nofendra (2006), *Pengendali Modus Luncur Untuk Motor Listrik*, Tesis Program Studi Teknik Elektro ITB, 22-30. (dari buku)
- Bagiasna, Komang, 1999, *Pengetesan Kondisi dan*

Ketelitian Mesin Perkakas,  
Bandung : ITB. (dari buku)

Sumber Jurnal dan Internet:

7. Anonim, 1982, *Ilmu Kekuatan Bahan*, TEDC, Bandung. (dari web [ft.um.ac.id](http://ft.um.ac.id))
8. Anonim, 1982, *Statika*, TEDC, Bandung. (dari web [ft.um.ac.id](http://ft.um.ac.id))
9. Rochim, T., 1993, “Teori dan Teknologi Proses Pemesinan”. ITB, Bandung. (dari web [digilib.its.ac.id](http://digilib.its.ac.id))