

MESIN PERUNCING TUSUK SATE

NASKAH PUBLIKASI



Disusun :

SIGIT SAPUTRA

NIM : D.200.06.0048

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2013

MESIN PERUNCING TUSUK SATE

Sigit Saputra, Masyrukan, Sunardi Wiyono

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A.Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura.

ABSTRAKSI

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai hasil bumi yang melimpah. Banyak kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai potensi usaha kerajinan. salah satu hasil kekayaan alam tersebut yang dapat dimanfaatkan adalah bambu. Dalam prakteknya para pengrajin bambu mengalami kendala, pada waktu proses pengadaan bahan pokok, Disini para pengrajin harus membeli bambu yang kualitasnya bagus yang berada di desa, dan itu harus mengeluarkan jasa angkut selain itu untuk memproduksi tusuk sate dengan jumlah yang besar dan melimpah dengan waktu yang relatif singkat serta kualitas produksi yang bagus para pengrajin kwalahan memproduksi tusuk sate secara manual. maka para pengrajin harus mempunyai solusi untuk mengatasi kendala tersebut diatas.

Untuk mengatasi kendala diatas mahasiswa teknik mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta mencoba mendesain dan membuat mesin peruncing tusuk sate semi otomatis, dengan cara menggabungkan metode yang digunakan pada mesin-mesin canggih kedalam alat-alat konvensional sehingga tercipta mesin semi otomatis. Alat-alat yang digunakan seperti Rangka besi, pully berfungsi mentransmisikan, clamp berfungsi menahan poros, bantalan berfungsi menumpu poros berbeban, poros pisau berfungsi penempatan pisau, dan pisau berfungsi menyerut.

Dari hasil Penggunaan alat peruncing tusuk sate dengan penggerak motor didapatkan hasil sebagai berikut tusuk sate yang dimasukan kedalam alat peruncing tusuk sate dan waktu yang sangat efisien dengan motor penggerak daya 0,25 HP tusuk sate sebanyak 18 biji dengan alat peruncing ini hanya membutuhkan waktu 1 menit. Secara keseluruhan tusuk sate dapat teruncing dengan alat peruncing tusuk sate semi otomatis dengan penggerak motor listrik. Kesimpulan data dari hasil perencanaan alat peruncing tusuk sate, yaitu : Dimensi alat = 245 mm x 105 mm x 260 mm, Diameter Poros pisau (ds) = 17 mm, Daya rencana (Pd) = 0,25 kW, Putaran Pisau (n) = 1594 rpm, Torsi pada poros (T) = 136,87 kg.mm, Jarak antar sumbu poros = 120mm, Dipilih bantalan gelinding dengan nomor 6900 Z.

Kata kunci : manfaat bambu, bahan alat, dan hasil penggunaan alat.

LEMBAR PENGESAHAN

Artikel Naskah publikasi berjudul “**MESIN PERUNCING TUSUK SATE**”, telah disetujui oleh pembimbing dan disahkan Ketua Jurusan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : SIGIT SAPUTRA

NIM : D.200.06.0048

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama,



Ir. Masyrukan, MT

Pembimbing Pendamping,



Ir. Sunardi Wiyono, MT

Mengetahui
Ketua Jurusan



Ir. Sartono Putro, MT

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang mempunyai hasil bumi yang melimpah. Banyak kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai potensi usaha kerajinan. salah satu hasil kekayaan alam tersebut yang dapat dimanfaatkan adalah bambu. Ketersediaan bambu yang melimpah sering kali tidak diperhatikan oleh kita semua, padahal bambu mampu dibuat menjadi berbagai jenis kerajinan maupun produk yang mempunyai nilai jual. Karena ketersediaan bambu yang melimpah tersebut menyebabkan harga bambu relatif murah.

Munculnya industri-industri kerajinan diatas membuat para pengusaha kerajinan berlomba dan meningkatkan kualitas dan kuantitas dari produk yang mereka hasilkan. Para industri kecil selalu dituntut untuk menghasilkan produknya dalam jumlah yang besar. Mengingat kebutuhan yang cukup besar, maka munculah gagasan untuk membuat alat yang dapat membantu para industri kecil untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produknya. Harapan dari pembuatan alat ini adalah agar dapat menghasilkan produk dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat dan meningkatkan kualitas produk jika dibandingkan dengan dikerjakan secara manual.

Dalam prakteknya para pengrajin bambu mengalami kendala, pada waktu proses pengadaan bahan pokok, Disini para pengrajin harus membeli bambu yang kualitasnya bagus yang berada di desa, dan itu harus mengeluarkan jasa angkut selain itu untuk memproduksi tusuk sate dengan jumlah yang besar dan Melimpah dengan waktu yang relatif singkat serta kualitas produksi yang bagus para pengrajin kwalahan memproduksi tusuk sate secara manual. maka para pengrajin harus mempunyai solusi untuk mengatasi kendala tersebut diatas.

Untuk mengatasi kendala diatas mahasiswa teknik mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta mencoba mendesain dan membuat MESIN PERUNCING TUSUK SATE semi otomatis, dengan cara menggabungkan metode yang digunakan pada mesin-mesin canggih

kedalam alat-alat konvensional sehingga tercipta mesin semi otomatis yang harganya dapat terjangkau oleh industri rumahan skala kecil.

1. 2 Tujuan Program

Tujuan yang ingin dicapai dalam program ini adalah :

“Untuk menemukan desain alat peruncing tusuk sate yang efisien, praktis, dan mudah dalam pembuatannya”.

1. 3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam program ini adalah:

“Bagaimanakah desain dan cara kerja alat peruncing tusuk sate yang efisien, praktis, dan mudah dalam pembuatannya”.

LANDASAN TEORI

1. Pully

Pully merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sproket rantai dan roda gigi. Bentuk puli adalah bulat dengan ketebalan tertentu, di tengah-tengah puli terdapat lubang poros.

2. Poros

Poros merupakan salah bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi dipegang oleh poros. (Sularso. Jakarta, Mei 1997):

3. Sabuk-V

Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.

4. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-balik dapat bekerja dengan aman, halus dan panjang umur. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan

poros atau elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bekerja dengan baik.

ANALISA PERHITUNGAN

2.1 Perhitungan *Pully*

Daya motor listrik (P)	= Type JY 09A – 0,25 HP 50 Hz 1400 rpm Cont Class B 6V CL 1P44 110 / 220 V 4,812 . 4A = 0,25 HP X 0,735 = 0,1837 Kw
Putaran motor (n_1)	= 1400 rpm
Diameter puli motor (D_1)	= 41 mm
Diameter puli pisau (D_2)	= 36 mm
Putaran puli pada pisau (n_2)	

$$n_2 = 1594,44 \text{ rpm}$$

$$n_2 = \frac{D_1 \cdot n_1}{D_2}$$
$$= \frac{41 \cdot 1400}{36}$$

$$n_2 = 1594 \text{ rpm}$$

Torsi yang transmisikan:

$$= 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

$$= 9,74 \times 10^5 \frac{0,2204}{1400}$$

$$= 153,33 \text{ kg.mm}$$

$$\begin{aligned}
 \cdot_2 &= 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n^2} \\
 &= 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,2204}{1594} \\
 &= 134,67 \text{ kg.mm}
 \end{aligned}$$

Kecepatan keliling (V_1) puli penggerak

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60000} \\
 &= \frac{3,14 \times 41 \times 1400}{60.000} \\
 &= 3,003 \text{ mm/dt}
 \end{aligned}$$

Kecepatan keliling (V_2) puli yang digerakkan

$$\begin{aligned}
 V_2 &= \frac{\pi \cdot D_2 \cdot n_2}{60.000} \\
 &= \frac{3,14 \times 36 \times 1594}{60.000} \\
 &= 3,003 \text{ mm/dt}
 \end{aligned}$$

2.2 Perhitungan Poros Pisau

- | | |
|----|--|
| a. | <p>Daya motor listrik (P) =
 Type JY 09A – 0,25 HP 50 Hz
 1400 rpm</p> <p>Cont Class B 6V CL 1P44 110 / 220 V 4,812 . 4A</p> <p>= 0,25 HP X 0,735
 = 0,1837 Kw</p> |
| b. | Putaran motor (n) = 1400 rpm |
| c. | Putaran pisau (n) = 1594 rpm |
| d. | Faktor koreksi (f_c) = 1.2 |
| e. | Fakyor keamanan (S_{f1}) = 5,3 |
| f. | Faktor keamanan (S_{f2}) = 3,0 |
| g. | Faktor tumbukan (K_t) = 3,0 |

h. Faktor beban lenturan (C_{b1})
 $= 2,3$

Daya rencana:

$$\begin{aligned} P_d &= f_c \times P \\ &= 1,2 \times 0,1837 \\ &= 0,2204 \text{ Kw} \end{aligned}$$

Torsi / Momen puntir:

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_2} \\ &= 9,74 \times 10^5 \frac{0,2204}{1594} \\ &= 0,1346 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Tegangan geser yang diijinkan

Bahan S30C-D dengan kekuatan tarik (σ_B) = 48 kg/mm²

$$\begin{aligned} \tau_a &= \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2} \\ &= \frac{48}{5,3 \times 3,0} \\ &= 3,018 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Diameter poros:

$$\begin{aligned} d_s &= \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \times C_b \times T \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= \left[\frac{5,1}{3,018} \times 3,0 \times 2,3 \times 0,1346 \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= 16,62 \text{ mm (diambil poros dengan diameter 17 mm)} \end{aligned}$$

Tegangan geser yang terjadi:

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{5,1 \times T}{d_3^3} \\ &= \frac{5,1 \times 0,1346}{17^3} \\ &= 1,397 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

2.3 Perhitungan sabuk-V

Jarak poros 1 dengan poros 2 (c)	= 120 mm
Diameter pully motor (D ₁)	= 41 mm
Diameter pully pisau (D ₂)	= 36 mm
Putaran motor listrik (n ₁)	= 1400 rpm
Putaran Pully (n ₂)	= 1594 rpm

Kecepatan putar sabuk :

$$\begin{aligned}V_1 &= \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60 \times 1000} \\&= \frac{3,14 \times 41 \times 1400}{60.000} \\&= 3,0039 \text{ mm/s}\end{aligned}$$

Panjang sabuk antara pully 1 dan pully 2

$$\begin{aligned}L &= 2c + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{1}{4c} (D_2 - D_1)^2 \\&= 2 \cdot 100 + \frac{3,14}{2} (16 + 40) + \frac{1}{4 \cdot 100} (36 + 41)^2 \\&= 320,89 + 10000 \\&= 330,89 \text{ mm}\end{aligned}$$

Besarnya sudut kontak pully

$$\begin{aligned}&= 180^\circ - \frac{57(D_2 - D_1)}{C} \\&= 180^\circ - \frac{57(40 - 16)}{100} \\&= 166,32^\circ\end{aligned}$$

Jadi faktor koreksi K_Q = 1,08

2.4 Perhitungan Bantalan

Dipilih bantalan gelinding pada pisau nomor 6900 Z dengan data sebagai berikut :

Diameter dalam (d)	= 10 mm
Diameter luar (D)	= 22 mm

Tinggi (B) = 6 mm
Jari-jari sudut (r) = 0,5 mm

Kapasitas nominal dinamis (C1) :

$$\begin{aligned}C1 &= fc(i.\cos\alpha)^{0,7} .Z^{2/3} .D^{1,8} \\ &= 1,2.(1.\cos 0)^{0,7} .8^{2/3} .6^{1,8} \\ &= 201,28 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Syarat: $C1 < C$

$$201,28 \text{ Kg} < 735 \text{ Kg}$$

Menentukan faktor radial dan faktor aksial:

$$P = \frac{Fa \times V}{10^2}$$

$$Fa = \frac{P \times 10^2}{V}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{0,056 \times 10^2}{1} \\ &= 5,6 \text{ kg}\end{aligned}$$

$V = 1$, karena cincin dalam yang berputar.

$$\frac{Fa}{Co} = 0,0076$$

Sehingga: $X = 0,56$ dan $Y = 2,30$

Beban ekuivalen dinamis bantalan:

$$\begin{aligned}Pr &= X.V.Fr + Y.Fa \\ &= 0,56. 1. 0,056 + 2,30. 5,6 \\ &= 0,031 + 12,88 \\ &= 12,91 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Bantalan pada poros yang digerakkan

Faktor Kecepatan:

$$\begin{aligned}Fn &= \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \\ &= \left[\frac{33,3}{1594} \right]^{1/3}\end{aligned}$$

$$= 0,13$$

Faktor Umum:

$$Fh = fn \frac{C}{P}$$
$$= 0,13 \frac{201,28}{12,91}$$
$$= 2,02$$

Umur nominal bantalan:

$$Lh = 500.fh^3$$
$$= 500. 2,02^3$$
$$= 4121,204 \text{ jam}$$

2.5 Sistem Alat Gerak

Daya yang dibutuhkan dalam peruncingan:

Putaran motor listrik	= 1400 rpm
Diameter tusuk sate	= 2 mm
Tegangan geser diasumsikan	= 3,01 kg/mm ²

Luas bahan yang dipotong:

$$A = \pi.r^2$$
$$= 3,14.1^2$$
$$= 3,14\text{mm}^2$$

Kecepatan massa Tusuk Sate diasumsikan 3,01 sehingga:

$$A = 3,14 \times 3,01$$
$$= 9,451 \text{ mm}^2$$

Gaya yang dibutuhkan dalam peruncingan:

$$F = T.A$$
$$= 3,01 \times 9,451$$
$$= 28,447 \text{ kg}$$

Momen torsi pada puli:

$$Mt = F \times r$$
$$= 28,447 \times 1$$
$$= 28,447 \text{ kg.mm}$$

$$= 28,45 \times 10^{-6} \text{ kg.mm}$$

Putaran pully yang direncanakan 1400 rpm

Daya yang diperlukan:

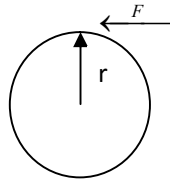
$$P = \frac{2\pi \cdot N \cdot Mt}{4500}$$

$$P = \frac{2 \times 3,14 \times 1400 \times 28,447}{4500}$$

$$= 55,579 \times 10^{-7} \text{ HP}$$

Daya yang diperlukan $55,579 \times 10^{-7} \text{ HP} < 0,25 \text{ HP}$ \longrightarrow aman

2.6 Dari hasil perhitungan poros pisau diatas dapat digunakan untuk menghitung jumlah tusuk sate dalam satu menit



Gambar 6. jari-jari pada lingkaran

$$r = 1\text{mm}$$

F = gaya yang terjadi

$$F = T \cdot n_2$$

$$T = \frac{F}{n_2}$$

$$= \frac{28,447}{1594}$$

$$= 0,0178 \text{ menit}$$

$$1 \text{ buah} = \frac{18}{60} \times 1594$$

$$= 478,2 \text{ putaran.}$$

2. Pully motor

Berfungsi sebagai penghubung transfer daya dan tempat untuk menempatkan sabuk V.

3. Clamp

Berfungsi sebagai penjepit atau menahan poros pisau.

4. Bantalan poros

Berfungsi sebagai penumpu poros berbeban putaran atau gerak bolak-balik agar bekerja dengan aman.

5. Poros pisau Satu

Sebagai penempatan pisau.

6. Pisau

Sebagai media penyerut tusuk sate.

7. Gigi transfer

Sebagai mentransfer antara gigi in put dan gigi out put poros pisau.

8. Poros pisau dua

Sebagai menggabungkan poros satu dengan poros dua.

9. Pully pisau

Sebagai pemutar poros pisau.

Cara Penggunaan Alat:

- a. Siapkan batang tusuk Sate yang ingin diruncingkan yang berbentuk silinder.
- b. Hubungkan motor listrik ke sumber arus listrik.
- c. Letakkan bagian ujung batang tusuk Sate ke pisau perucing yang telah berputar.
- d. Masukkan batang tusuk sate dan ditahan beberapa detik.
- e. Sesudah kurang lebih 3 detik batang tusuk sate keluarkan.
- f. Hasilnya sudah runcing.

Cara Perawatan alat

Perawatan alat ini apabila alat selesai di gunakan bersihkan serbuk-serbuk yang ada didalam alat dan beri pelumasan pada gigi pisau biar tidak terjadi kemacetan pada pisau.

Hasil Penggunaan alat

Dari hasil Penggunaan alat eruncing tusuk sate dengan penggerak motor didapatkan hasil sebagai berikut:

Hasil tusuk sate yang dimasukan kedalam alat peruncing tusuk sate dan waktu yang sangat efisien dengan penggerak motor 0,25 HP tusuk sate sebanyak 18 biji dengan alat perncing ini hanya membutuhkan waktu satu menit. Secara keseluruhan tusuk sate dapat teruncing dengan alat peruncing tusuk sate semi otomatis dengan penggerak motor listrik .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan data dari hasil perencanaan alat peruncing tusuk sate, yaitu:

Dimensi alat	= Panjang 320 mm
	= Lebar 200 mm
	= Tinggi 310 mm
Diameter Poros pisau (ds)	= 17 mm
Daya rencana (Pd)	= 0,25 HP
Putaran Pisau (n)	= 1594 rpm
Torsi pada poros (T)	= 136,87 kg.mm
Jarak antar sumbu poros	= 120 mm

Dari hasil perhitungan poros pisau diatas dapat digunakan untuk menghitung jumlah tusuk sate permenit.

Satu buah tusuk sate diselesaikan dalam waktu 3,003 mm/detik dengan putaran sebanyak 478,2 putaran.

Dipilih bantalan gelinding dengan nomor 6900 Z

Saran

- a. Sebaiknya untuk perencanaan alat peruncing tusuk sate, untuk diperhatikan pada proses pembubutan dalam pembuatan poros serta ukuran.
- b. Kesulitan utama dalam rancangan alat peruncing tusuk sate ini adalah pembuatan poros yang seimbang dan penambahan poros pada motor listrik sehingga tidak menimbulkan getaran yang besar.
- c. Daya motor listrik diperbesar sehingga kapasitas produksi mesin lebih besar.
- d. Diperlukan sistem kontrol yang baik jika mengalami kemacetan pada poros produksi.
- e. Diameter poros dibuat lebih besar agar poros tidak mudah patah.

Hasil tusuk sate yang dimasukan kedalam alat peruncing tusuk sate dan waktu yang sangat efisien dengan motor penggerak daya 0,25 HP tusuk sate sebanyak 18 biji dengan alat perncing ini hanya membutuhkan waktu 1 menit. Secara keseluruhan tusuk sate dapat teruncing dengan alat peruncing tusuk sate semi otomatis dengan penggerak motor listrik.

DAFTAR PUSTAKA

Sularso dan Kiyokatsu suga, "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*". Jakarta: PT.Pradnya Paramita, 1997

R.S. Khurmi and J.K.Grupta, "*A Text Book of Machine Desing*". Ram Nagar.New Delhi:Eurasia Publishing House,1984

Ir.Jac,Stolk and Ir.C,kros, "*Elemen mesin*", Jakarta:Erlangga,1994