

MODIFIKASI DAN PERHITUNGAN KAPASITAS PRODUKSI ALAT PEMBUAT SUMPIT BAMBU MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Modification And Calculation Of Production Capacity Of Bamboo Chopstick Making Tools Using Electric Motor Drive

Suparno^{1*}, Suwarto², Merpatih³, Freditia⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Prodi.Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda,

⁴Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Prodi.Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Samarinda, Jl.Dr.Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda Seberang, Kota Samarinda

*e-mail: ¹suparno@polnes.ac.id , ²suwarto@polnes.ac.id , ³merpatih@polnes.ac.id, ⁴freditia006@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima: 03/11/2024

Diterima dalam bentuk revisi :
10/11/2024

Diteima/publis : 15/11/2024

Kata Kunci

Sumpit, Mesin Pembuat Sumpit, Bambu, Usaha Kecil Dan Menengah.

Abstrak

Mesin pembuat sumpit makan yang sudah ada mempunyai harga jual tinggi, sehingga hanya beberapa orang yang mampu membelinya. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi dalam pembuatan mesin pembuat sumpit makan yang mempunyai harga jual yang lebih murah. Dengan proses perencanaan dapat diperoleh bahwa mesin pembuat sumpit dengan menggunakan motor penggerak dengan daya 1 HP dapat bekerja dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain, membuat dan menguji alat pembuat sumpit bambu untuk usaha kecil dan menengah. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas efektif alat sebesar 180 pasang sumpit/jam dengan persentase kerusakan sebesar 20 %, Motor penggerak dengan Daya 0,5 HP, Putaran 1 (N_1) sebesar 1400 Rpm, dan Putaran 2 (N_2) sebesar 350 Rpm, Sabuk menggunakan Bahan Tipe A32 dan A48, Pulley menggunakan Bahan Baja dengan diameter pulley penggerak 3 inch, diameter pully yang di gerakkan sebesar 12 inch, Poros menggunakan bahan S 30C ,dengan panjang poros 350 Dan diameter poros sebesar 20 mm, Bantalan menggunakan tipe UCP204, dengan umur bantalan 6 Bulan

Abstract

Existing chopstick making machines have high selling prices, so only a few people can afford them. Therefore, there is a need for innovation in making chopstick making machines that have cheaper selling prices. With the planning process, it can be obtained that the chopstick making machine using a 1 HP motor can work well. This research aims to design, manufacture and test bamboo chopstick making tools for small and medium businesses. The results of the research show that the effective capacity of the tool is 180 pairs of chopsticks/hour with a damage percentage of 20%. The driving motor is 0.5 HP, rotation 1 $[(N)_1]$ is 1400 Rpm, and rotation 2 $[(N)_2]$ of 350 Rpm, the belt uses type A32 and A48 material, the pulley uses steel with a driving pulley diameter of 3 inches, the diameter of the driven pulley is 12 inches, the shaft uses S 30C material, with a shaft length of 350 and a shaft diameter of 20 mm, bearings uses the UCP204 type, with a bearing life of 6 months.

PENDAHULUAN

Penelitian mesin produksi untuk pengolahan bambu yang berbasis kemasyarakatan sudah banyak berkembang pesat saat ini, dan kami memilih untuk membuat mesin pembuat sumpit makan bahan baku bambu menggunakan motor listrik karena kami terinspirasi dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Fitra Siswanto Sinuhaji dengan NIM 070308041 dari Universitas Sumatra Utara dimana mereka membuat alat yang mengolah bambu untuk dijadikan sumpit namun pengerjaannya masih manual sehingga kami memiliki inspirasi bagaimana membuat mesin pembuat sumpit makan bahan baku bambu menggunakan motor listrik sehingga pengerjaan pembuatan sumpit bisa lebih efisien dan mengurangi resiko kecelakaan kerja pada proses pembuatan sumpit makan dari bahan baku bambu.

Salah satu industri pengolahan kayu dan bambu yang produknya sebagian besar ditujukan untuk keperluan ekspor adalah industri sumpit makan (chopstick). Dalam pembuatannya, sumpit makan dapat dibuat dengan menggunakan bahan baku kayu, bambu, atau plastik. Namun yang banyak diproduksi adalah sumpit makan yang terbuat dari kayu dikarenakan potensi kayu sebagai bahan baku relatif lebih banyak dibandingkan bambu dan plastik (Matsuda, 1983). Ditinjau dari segi pemasaran, menurut Ditjen Pengusahaan Hutan (1989) sumpit makan merupakan komoditi yang mempunyai prospek cerah untuk tujuan ekspor. Hal ini mengingat kebutuhan pasar luar negeri (terutama Jepang dan Korea) terhadap sumpit makan cukup tinggi.

Dengan bertambahnya populasi manusia, supply akan sumpit makan ikut meningkat. Namun, pada proses produksi terdapat kendala dalam penyediaan bahan baku berupa kayu ataupun bambu. Hal ini dikarenakan jumlah bahan baku yang semakin sedikit sejalan dengan beralih fungsinya lahan pertanian menjadi daerah pemukiman serta penggunaan kayu dan bambu untuk produksi komoditas lain yang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi.

Selama ini, proses pembuatan sumpit makan (chopstick) masih secara tradisional yaitu dengan melakukan pemotongan dan pengikisan menggunakan pisau. Hal ini dapat menimbulkan kecelakaan kerja, misalnya terlukanya tangan pekerja oleh sayatan bambu dan kayu maupun akibat terkena sayatan pisau. Selain masalah keselamatan kerja, proses produksi juga relatif lebih lambat.

Di samping cara tradisional tersebut, proses pembuatan sumpit juga telah menggunakan mesin sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi di bidang pertanian. Namun, mesin pencetak sumpit yang selama ini diproduksi adalah mesin untuk skala pabrik dan skala industri dengan harga penjualan mencapai puluhan juta rupiah.

Oleh karena itu perlu adanya inovasi dalam proses produksi sumpit makan (chopstick). Pembuatan alat pencetak sumpit makan yang memiliki harga jual yang jauh lebih murah merupakan salah satu inovasi untuk meningkatkan jumlah usaha kecil dan menengah, terutama untuk pembuatan sumpit makan. Dengan adanya alat pencetak sumpit untuk skala kecil dan menengah ini akan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat, terutama yang berada di daerah penghasil tanaman bambu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan sumpit makan. Pembuatan alat ini juga akan meningkatkan produktivitas pembuatan sumpit yang selama ini hanya menggunakan pisau dan tenaga manusia secara keseluruhan dalam pembuatan sumpit makan di daerah pedesaan. Ide untuk membuat alat ini terinspirasi dari alat pencetak tusuk sate yang telah ada di pasaran sebelumnya.

Adanya hal-hal di atas inilah yang mendasari untuk dilakukannya penelitian ini. Dengan perancangan alat pencetak sumpit akan meningkatkan keselamatan kerja dan meningkatkan produktivitas sumpit makan. Selain itu, dengan adanya alat pencetak sumpit untuk usaha kecil dan menengah ini akan membuka lapangan pekerjaan yang baru untuk masyarakat yang

berada di daerah pedesaan dan meningkatkan perekonomian mereka

TINJAUAN PUSTAKA

Bambu termasuk dalam keluarga rumput-rumputan, yang dapat menjadi penjelasan mengapa bambu memiliki laju pertumbuhan yang tinggi. Hal ini berarti bahwa ketika bambu dipanen, bambu akan tumbuh kembali dengan cepat tanpa mengganggu ekosistem. Tidak seperti pohon, batang bambu muncul dari permukaan dengan diameter penuh dan tumbuh hingga mencapai tinggi maksimum dalam satu musim tumbuh (sekitar 3 sampai 4 bulan).

Bambu juga digunakan untuk membuat sumpit dan alat memasak lainnya seperti spatula. Bambu merupakan bahan baku dari berbagai peralatan rumah tangga yang utama sebelum datangnya era peralatan rumah tangga dari plastik. Anyaman batang bambu yang dipotong tipis dapat digarap menjadi bakul nasi, tampah, bubu/perangkap ikan, tempat kue (besek), topi bambu (caping) adalah contoh dari beberapa peralatan yang terbuat dari anyaman batang bambu.

Bagian dalam batang bambu tua biasanya digunakan sebagai alat memasak di banyak budaya Asia. Sup dan beras yang dimasak di dalam batang bambu dipaparkan ke api hingga matang. Memasak di dalam batang bambu dipercaya menghasilkan rasa yang berbeda.

Dalam proses pembuatan sumpit dari bambu penulis ingin mengembangkan ide, untuk alat yang dapat diterapkan dan digunakan sebagaimana fungsi dan manfaatnya.

Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air bahan sampai mencapai kadar air tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas biologi dan kimia. Pengeringan pada dasarnya merupakan proses perpindahan energi yang digunakan untuk menguapkan air yang berada dalam bahan, sehingga mencapai kadar air tertentu agar kerusakan bahan pangan dapat di perlambat. Kelembapan udara pengering

harus memenuhi syarat yaitu sebesar 55–60% (Pinem, 2004).

METODOLOGI PENELITIAN

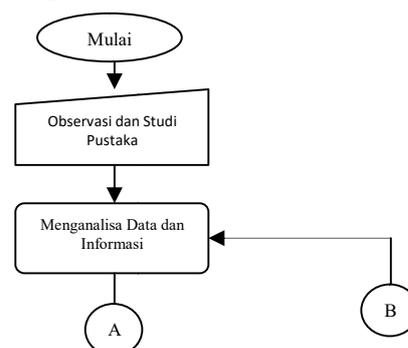
Metode penelitian merupakan suatu rangkaian langkah yang dilakukan secara terencana dan sistematis guna mendapatkan jawaban terhadap permasalahan tersebut. Selain itu metodologi penelitian akan menjadi kerangka dasar berfikir logis bagi pengembangan. Skripsi ini untuk dapat mengambil suatu kesimpulan.

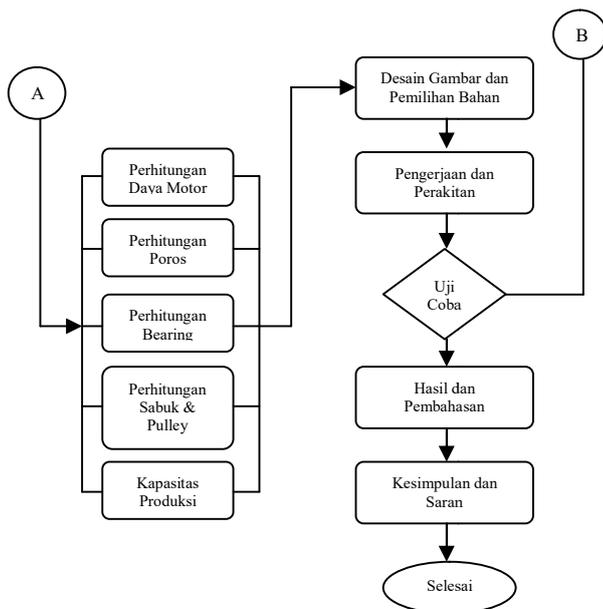
Lokasi & Waktu Penelitian

Lokasi perancangan mesin berada di kawasan politeknik negeri samarinda tepatnya di lingkungan jurusan Teknik mesin. Penting bagi penulis menentukan lokasi perancangan agar hasil pengerjaan dapat berjalan dengan lancar seperti waktu yang sudah di tetapkan. Waktu perancangan yang di manfaatkan penulis adalah terhitung selama 7,5 bulan mulai dari Januari 2024 sampai awal agustus 2024.

Proses Pembuatan Sumpit

Proses pembuatan sumpit makan dengan memotong-motong bahan (bambu) yang telah kering, lalu bambu dipotong sepanjang 210 mm, lalu dibelah dengan lebar 20 mm, lalu potongan bambu dimasukan pada mesin pada proses pertama bambu di belah dengan tebal 7 mm lalu proses kedua bambu dibelah menjadi 3 bagian sehingga terbentuk bambu dengan ukuran 7 x 7 dengan panjang 210mm, selanjutnya potongan bambu dimasukan pada mesin untuk proses pembulat satu demi satu. Kemudian masuk keproses selanjutnya yaitu penirus.





Gambar 1. Diagram Alir rancang bangun mesin pembuat sumpit makan bahan baku bambu menggunakan penggerak motor listrik

Analisa Dimensi Sumpit Makan

Analisa dimensi sumpit makan melibatkan perhatian terhadap ukuran dan bentuk sumpit agar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut beberapa informasi terkait analisis dimensi sumpit:

Ukuran Sumpit:

1. Panjang: Panjang sumpit mempengaruhi kenyamanan saat mengambil makanan. Sumpit yang terlalu pendek mungkin sulit digunakan, sedangkan yang terlalu panjang bisa tidak praktis.
2. Lebar: Lebar sumpit memengaruhi kemudahan pegangan. Sumpit yang terlalu lebar bisa sulit dipegang dengan nyaman.
3. Ketebalan: Ketebalan sumpit juga penting. Sumpit yang terlalu tipis mungkin mudah patah, sedangkan yang terlalu tebal bisa terasa berat.

Bentuk Sumpit:

1. Tradisional: Sumpit tradisional terbuat dari bambu dan memiliki bentuk sederhana. Bentuk ini sudah teruji dan nyaman digunakan.
2. Ergonomis: Beberapa penelitian memperhatikan faktor ergonomi dalam desain sumpit. Ini melibatkan analisis antropometri

pengguna, seperti panjang tangan dan jari, untuk menentukan dimensi yang optimal.

Kenyamanan Pengguna:

1. Grip: Sumpit harus mudah dipegang dan tidak licin.
2. Kontrol: Pengguna harus dapat mengendalikan sumpit dengan baik saat mengambil makanan.
3. Estetika: Desain sumpit juga memperhatikan aspek estetika dan budaya.

Jadi, analisis dimensi sumpit melibatkan pertimbangan antara kenyamanan, fungsionalitas, dan estetika.

Contoh perbandingan ukuran sumpit makan yang banyak di pasaran

Banyaknya ukuran sumpit makan yang

Contoh perbandingan ukuran sumpit makan yang banyak di pasaran



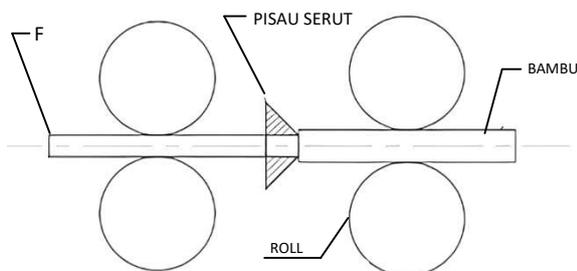
beredar di pasaran membuat kami menentukan ukuran mata pisau serut dan panjang bambu pada mesin yang kami rancang sehingga kami menentukan pisau serut pada mesin pembuat sumpit makan bahan baku bambu dengan hasil sumpit memiliki diameter 6 dengan panjang 200 atas dasar kenyamanan pengguna dan estetika sumpit makan tersebut.

Menentukan Daya Motor Penggerak Yang Dibutuhkan

Kebutuhan Daya adalah besarnya daya yang digunakan untuk menggerakkan roll

yang berfungsi sebagai pendorong dan penarik material olahan bambu

No.	Percobaan	Beban
1	Bambu 1	30,5 kg
2	Bambu 2	30,6 kg
3	Bambu 3	29,5 kg
4	Bambu 4	30,3 kg
5	Bambu 5	30,3 kg
Rata-rata		30,2 kg



Diameter Roll : 80 mm

Gaya Tarik : 30,2 kg = 296,16 Nm

Torsi yang bekerja pada roll

Untuk mengetahui torsi yang bekerja pada roll dapat menggunakan persamaan maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$T = F \times r$$

$$T = 296,16 \times 40$$

$$= 11,8 \text{ Nm}$$

Maka dari analisa perhitungan diatas maka didapat 11,8 Nm, untuk nilai $F = 296,16$ dan nilai $r = 40$.

Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan roll

Untuk mengetahui daya yang dibutuhkan dapat menggunakan persamaan 2.2 maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60}$$

$$P = \frac{2 \times 3,14 \times 375 \times 11,8}{60}$$

$$P = 463 \text{ watt} = 0.62 \text{ HP}$$

Maka dari perhitungan analisa diatas didapat motor tenaga listrik yang dibutuhkan yaitu motor listrik dengan daya 0.62 HP karna di pasaran tidak tersedia motor dengan daya 0.62 HP maka dipilih menggunakan motor penggerak dengan daya 1 HP.

Perhitungan Poros

Menentukan Faktor Koreksi

Untuk mengetahui faktor koreksi dapat dilihat pada tabel 2.1 halaman 18 maka untuk faktor koreksi (f_c) yang dipakai yaitu :

$$1.5 \text{ (daya normal)}.$$

Menentukan Daya Rencana (pd)

Untuk mengetahui daya rencana dapat menggunakan persamaan 2.3 halaman 18 maka daya rencana dapat dipengaruhi oleh :

$$pd = P \times f_c$$

$$pd = 0.74 \times 1.5$$

$$pd = 1.11 \text{ kw}$$

Dari perhitungan diatas maka didapat nilai daya rencana pada poros adalah 1,11 kw.

Putaran yang dihasilkan pada pulley yang digerakan

Untuk mengetahui putaran yang dihasilkan pada pulley yang digerakan dapat menggunakan persamaan 2.4 maka dihitung sebagai berikut :

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 76.2}{304.8}$$

$$n_2 = 375 \text{ rpm}$$

Maka dari perhitungan diatas didapat n_2 adalah 375 rpm, dikarenakan diameter poros n_2 dan n_3 sama maka rpm pada ($n_3=n_2$) yaitu 375 rpm.

Menentukan Momen Rencana (T)

Untuk menentukan momen rencana (T) menggunakan persamaan 2.7 maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{pd}{n_1}$$

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,11}{1400}$$

$$= 772,2 \text{ kg.mm}$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai $pd = 1.12 \text{ kw}$ dan $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ sehingga dijumlah maka didapat nilai momen rencana T_1 adalah 780.2 kg.mm

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{pd}{n_2}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,11}{375}$$

$$= 2,883 \text{ kg.mm}$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai $pd = 1,11 \text{ kw}$ dan $n_2 = 375 \text{ rpm}$ sehingga dijumlah maka didapat nilai momen rencana T_2 adalah $2,883 \text{ kg.mm}$ lalu untuk menentukan T_3 bisa dipakai dengan nilai tegangan T_2 dikarenakan diameter poros yang digunakan sama.

Menentukan tegangan geser yang diizinkan (τ)

Untuk menentukan tegangan geser yang diizinkan dengan persamaan 2.9 dan table 2.3 dimana bahan poros yang digunakan adalah S 30 C dengan kekuatan σ_t yaitu 48 kg/mm^2 dengan faktor keamanan $Sf_1 = 6,0$, $Sf_2 = 3$ sehingga

$$\tau = \frac{\sigma_t}{Sf_1 \cdot Sf_2}$$

$$\tau = \frac{48}{6 \times 3}$$

$$= 2,6 \text{ kg/mm}^2$$

Dari perhitungan analisa diatas maka didapat nilai tegangan geser yang diizinkan adalah $2,6 \text{ kg/mm}^2$

Menentukan diameter poros (d_s)

Untuk menentukan diameter poros dapat menggunakan persamaan 2.6 maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s = \left[\frac{5,1}{2,6} 1,2 \times 1 \times 2,883 \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s = 19,4 \text{ mm}$$

Maka dari perhitungan analisa diatas maka didapat nilai poros $D_s = 19,4 \text{ mm}$ dan untuk nilai $Kt = 1,2$ nilai $Cb = 1$ jadi diameter poros yang digunakan adalah $\phi 20 \text{ mm}$ dikarenakan menggunakan bantalan yang berukuran $\phi 20 \text{ mm}$.

Perhitungan Puli

Menentukan putaran pulley yang digerakkan

$$n_2 = \frac{Dp \cdot n_1}{dp}$$

$$n_2 = \frac{76,2 \cdot 1400}{304,8}$$

$$n_2 = 350 \text{ rpm}$$

Perbandingan putaran yang telah direduksi (i)

Untuk mengetahui perbandingan putaran yang direduksi (i) menggunakan persamaan 2.22 maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$i = \frac{1400}{350}$$

$$= 4 \text{ rpm}$$

Jadi untuk mengetahui perbandingan diatas bisa dilakukan dengan mengetahui nilai $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ dan $n_2 = 350 \text{ rpm}$ maka didapat nilai i yaitu 4 rpm .

Menentukan momen puntir pulley

Dihitung berdasarkan persamaan (2. 18) dengan nilai :

$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW}$$

$$P = 0,746 \text{ kW}$$

$$Pd = Fc \cdot P$$

$$Pd = 1,5 \times 0,746 \text{ kW}$$

$$Pd = 1,11 \text{ kW}$$

Dihitung berdasarkan persamaan (2. 23) dengan nilai :

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

$$= 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,746 \text{ kW}}{1400 \text{ rpm}}$$

$$= 772,2 \text{ kg.mm}$$

Pemilihan Jenis Sabuk Yang Digunakan

Tipe sabuk A, dilihat gambar 2.13 diagram pemilihan sabuk V pada hal 23.

Kecepatan sabuk

Untuk mengetahui kecepatan sabuk dapat menggunakan persamaan 2.16 maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$n = 1400 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 3 \text{ inch} \rightarrow 76,2 \text{ mm}$$

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 76,2 \cdot 1400}{60 \cdot 1000}$$

$$= 5.582 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan sabuk adalah 5,582 m/s

Panjang keliling sabuk

Untuk mengetahui keliling panjang sabuk menggunakan persamaan 2.17 pada halaman 24 sebagai berikut :

$$L = 2C + \frac{n}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4c}(Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \cdot 310 + \frac{3,14}{2}(40 + 76,2) + \frac{1}{4 \cdot 310}(76,2 - 40)^2$$

$L = 802.463 \text{ mm}$ (813/32") berdasarkan tabel 2.4 panjang sabuk V standar jadi panjang sabuk adalah 813 mm atau 32 inch.

$$L = 2C + \frac{n}{2}(dp + Dp) + \frac{1}{4c}(Dp - dp)^2$$

$$L = 2 \cdot 310 + \frac{3,14}{2}(76,2 + 304,8) + \frac{1}{4 \cdot 310}(304,8 - 76,2)^2$$

$L = 1.218 \text{ mm}$ (1.219/48") berdasarkan tabel 2.4 panjang sabuk V standar jadi panjang sabuk adalah 1.219 mm atau 48 inch.

Jarak sumbu poros sebenarnya (C)

Untuk mengetahui jarak sumbu poros sebenarnya menggunakan persamaan 2.18 dan 2.19 pada halaman 26 sebagai berikut :

Dimana :

$$b = 2L - 3,14(Dp + dp)$$

$$b = 2 \times 1.218 - 3,14(304,8 + 76,2) = 1239,66 \text{ mm}$$

Maka :

$$C = \frac{1239,66 + \sqrt{1239,66^2 - (304,8 + 76,2)^2}}{8}$$

$$C = 309,7 \text{ mm}$$

Jadi jarak sumbu poros sebenarnya adalah 309,7 mm.

Sudut kontak

Untuk mengetahui sudut kontak menggunakan persamaan 2.21 pada halaman 23 sebagai berikut :

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(dp - Dp)}{c}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(76,2 - 304,8)}{310}$$

$$\theta = 137,96 \sim 139^\circ$$

Jadi sudut kontak adalah 139 derajat, selanjutnya untuk menentukan k_0 dapat dilihat

pada table 2.5 pada halaman 26 faktor koreksi k_0 dimana nilai $k_0 = 0,89$

PERHITUNGAN BEARING

Putaran poros (n_2)	: 375 rpm
Nomor bantalan	: 6204
Kapasitas beban dinamis (C)	: 1000 kg
Kapasitas beban statis (C_o)	: 637 kg
Diameter luar bantalan (D)	: 47 mm
Diameter dalam bantalan (d)	: 20 mm
Momen puntir poros (T_2)	: 2,883 kg.mm
Gaya aksial (Fa)	: 0
Konstanta radial (X)	: 0,56
Faktor putaran konstanta (V)	: 1

Mencari Putaran Bantalan (Vc)

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

$$V_c = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 375}{60 \cdot 1000}$$

$$V_c = 0,392 \text{ mm/s}^2$$

Menentukan Faktor Kecepatan (Fn)

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n_2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = \left(\frac{33,3}{375}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = 0,446$$

Menentukan Jari- Jari Bantalan

$$R_b = \frac{d}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ mm}$$

Menentukan Beban Radial

$$f_r = \frac{T}{R_b}$$

$$f_r = \frac{2,883}{10}$$

$$f_r = 288,3 \text{ kg/mm}$$

maka :

$$Pr = x \cdot v \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

$$Pr = 0,56 \times 1 \times 288,3 + 1,71 \times 0$$

$$Pr = 161,4 \text{ kg}$$

Menentukan Faktor Umur Bantalan

$$f_h = f_n \cdot \frac{c}{Pr}$$

$$f_h = 0,446 \cdot \frac{1000}{161,4} = 2,763$$

Menentukan Umur Bantalan (Lh)

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$L_h = 500 \cdot (2,763)^3$$

$$L_h = 500 \times 21,093$$

$$L_h = \mathbf{10,546 \text{ jam}}$$

Jadi dari perhitungan analisa diatas maka umur bantalan didapat dengan nilai 10,546 jam

Pengelasan

Untuk menyambung rangka, digunakan jenis sambungan tetap (Pengelasan) Jenis las yang digunakan las SMAW (Shield Metal Area Welding) dengan menggunakan elektroda merek stell RB-26 SIZE 0,2 mm.

Menentukan ketebalan Las (t)

$$t_1 = s \cdot \sin 45$$

$$t_1 = 5 \cdot \sin 45$$

$$t_1 = 3,53 \text{ mm}$$

Berdasarkan perhitungan tebal las pada persamaan 2.29 didapat karena t1 dan t2 memiliki lebar las sama sehingga didapat:

1. Ketebalan pengelasan dudukan mesin $t_1 = 3.5 \text{ mm}$
2. Ketebalan pengelasan Rangka mesin $t_2 = 3.5 \text{ mm}$

Menghitung Luas penampang (A)

Berdasarkan persamaan (2.30) luas area pada bagian dudukan mesin (A_1)

$$A_1 = t_1 \times l_1$$

$$A_1 = 3,5 \times 16 = 56 \text{ mm}^2$$

Berdasarkan persamaan (2.30) luas area pada bagian Rangka mesin mesin (A_2) yaitu:

$$A_2 = t_2 \times l_2$$

$$A_2 = 3,5 \times 200 = 700 \text{ mm}^2$$

Menentukan Kekuatan Las (P)

Berdasarkan persamaan (2.31) beban di tahan pada bagian dudukan mesin (P_1) yaitu :

1. Kekuatan elektroda RB-26 size 2,6 mm :
 $\frac{42}{6} \text{ kg/mm}^2$
2. Luas area dudukan mesin (A_1) :
 56 mm^2

Maka :

$$P_1 = ob \cdot A_1$$

$$P_1 = \frac{42}{6} \cdot 56$$

$$= 392 \text{ kg/mm}^2$$

Berdasarkan persamaan (2.31) beban di tahan pada bagian rangka mesin (P_2) yaitu :

1. Kekuatan elektroda RB-26 size 2,6 mm :
 $\frac{42}{6} \text{ kg/mm}^2$

2. Luas area rangka mesin (A_2) :
 mm^2

Maka :

$$P_2 = ob \cdot A_1$$

$$P_2 = \frac{42}{6} \cdot 700$$

$$= 4900 \text{ kg/mm}^2$$

Perhitungan Kapasitas Produksi

Untuk menghitung kapasitas dapat menggunakan persamaan 2.33 sebagai berikut :

Data perencanaan perhitungan produktivitas yang diketahui dalam perencanaan mesin pembuat sumpit bambu sebagai berikut :

- a. Pisau perajang pada mesin sumpit dapat menghasilkan 3 pcs dalam waktu 30 detik termasuk mengumpulkan hasil bambu yang dirajang.

Dimana :

Waktu 1 jam diubah ke detik =
 3600 detik

$$= \frac{\text{hasil} \times \text{detik}}{30}$$

$$= \frac{3 \times 3600}{30}$$

$$= 360 \text{ pcs/jam}$$

Jadi kapasitas produksi untuk pisau perajang menghasilkan 360 pcs bambu dalam waktu 1 jam.

- b. Pisau serut pembulat sumpit dapat menghasilkan 1 pcs dalam waktu 20 detik termasuk mengumpulkan hasil bambu yang dirajang.

Dimana :

Waktu 1 jam diubah ke detik =
 3600 detik

$$= \frac{\text{hasil} \times \text{detik}}{20}$$

$$= \frac{1 \times 3600}{20}$$

$$= 180 \text{ pcs/jam}$$

Jadi kapasitas produksi untuk pisau perajang menghasilkan 180 pcs bambu dalam waktu 1 jam.

No.	Percobaan	Hasil
1.	Percobaan 1	
2.	Percobaan 2	
3.	Percobaan 3	
4.	Percobaan 4	
5.	Percobaan 5	
6.	Percobaan 6	

Proses Pembuatan Sumpit



Proses pembuatan sumpit makan dengan memotong-motong bahan (bambu) yang telah kering, lalu bambu dipotong sepanjang 210 mm, lalu dibelah dengan lebar 20 mm, lalu potongan bambu dimasukkan pada mesin pada proses pertama bambu di belah dengan tebal 7 mm lalu proses kedua bambu dibelah menjadi 3 bagian sehingga terbentuk bambu dengan ukuran 7 x 7 dengan panjang 210mm, selanjutnya potongan bambu dimasukkan pada mesin untuk proses pembulat satu demi satu. Kemudian masuk keproses selanjutnya yaitu penirus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Motor penggerak dengan Daya 0,5 HP, Putaran 1(N_1) sebesar 1400 Rpm, dan Putaran 2 (N_2) sebesar 350 Rpm.
2. Sabuk menggunakan Bahan Tipe A32 dan A48.
3. Pulley menggunakan Bahan Baja dengan diameter pulley penggerak 3 inch, diameter pully yang di gerakkan sebesar 12 inch.
4. Poros menggunakan bahan S 30C ,dengan panjang poros 350 Dan diameter poros sebesar 20 mm.
5. Bantalan menggunakan tipe UCP204, dengan umur bantalan 6 Bulan
6. Pengelasan
 - a. Pengelasan pada dudukan mesin Menggunakan bahan elektroda RB-26, dengan tebal las 2 mm, dan kekuatan las sebesar 392 kg/mm^2
 - b. Pengelasan pada rangka mesin
 - c. Menggunakan bahan elektroda RB-26, dengan tebal las 2 mm, kekuatan las sebesar 4900 kg/mm^2
7. Kapasitas produksi

Dengan hasil sumpit bambu 180
pasang/jam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitra,S.S. (2012) Rancang Bangun Alat Pencetak Sumpit Bambu Untuk Usaha Kecil Menengah.(Rancang Bangun Alat Pencetak Sumpit Bambu Untuk Usaha Kecil dan Menengah (123dok.com)
- [2] Handoko. (1986) Pembagian Kapasitas Produksi.(https://digilib.unila.ac.id/11283/14/1_%20bab%202.pdf) Khurm., Gupta. (2005)
- [3] Novriyanti, E 2005. Dalam Arsyad, E (2014), bambu tanaman multi manfaat pelindung tepian sungai.
- [4] (PDF Teknologi Pengolahan Dan Manfaat Bambu (researchgate.net)
- [5] Sularso, & Suga, K.(2004). Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.Jakarta: PT. Pradya pramita.
- [6] Sumbodo Wirawan, dkk . (2008). karekteristik Pemilihan Bearing. (<http://eprints.umpo.ac.id/6563/7/daftar%20pustaka.pdf>)
- [7] Suryana.(2010). Metode Penelitian. (<http://www.bps.go.id/>)
- [8] Wiryosumarto. (2000) . Klasifikasi Pengelasan (Sumber:<https://digilib.unila.ac.id/1128>)