

RANCANG BANGUN MESIN PENGEBOR TANAH UNTUK PENANAMAN BIBIT KELAPA SAWIT KAPASITAS 60 LUBANG/JAM

Oleh:

Alfendo Sinaga ¹⁾

Remon J Lumban Gaol ²⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}

E-mail:

alfendosinaga@gmail.com ¹⁾

remonjlumban@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

In Indonesia, many processed wood products require cylindrical logs as parts, such as broom handles, and others. Making a broom handle manually or using a regular wood lathe will be time-consuming and less efficient. So with a dowel machine that can drag wood automatically it will greatly save time and increase production capacity. So this broom handle dowel machine is an appropriate technology. The benefits of this machine are more efficient processing time and maximum results. The process for making dowel machine is to calculate the blade, shaft, transmission, and power required by the broom handle dowel engine and the production capacity of the broom handle dowel engine. The electric motor power of the broom handle engine is 2 HP with a rotation 2840 rpm.

Keywords : Knife, Shaft, Transmission, Power, Broom Handle, Engine, Wood.

ABSTRAK

Di Indonesia, banyak produk kayu olahan yang membutuhkan kayu bulat sebagai parts, seperti gagang sapu, dan lain-lain. Membuat gagang sapu secara manual atau menggunakan mesin bubut kayu biasa akan memakan waktu dan kurang efisien. Sehingga dengan adanya mesin dowel yang dapat menyeret kayu secara otomatis akan sangat menghemat waktu dan meningkatkan kapasitas produksi. Jadi mesin dowel gagang sapu ini merupakan teknologi tepat guna. Keunggulan mesin ini adalah waktu pengerjaan yang lebih efisien dan hasil yang maksimal. Proses pembuatan mesin dowel adalah menghitung mata pisau, poros, transmisi, dan daya yang dibutuhkan oleh mesin dowel gagang sapu dan kapasitas produksi mesin dowel gagang sapu. Daya motor listrik mesin gagang sapu adalah 2 HP dengan putaran 2840 rpm.

Kata Kunci : Pisau, Poros, Transmisi, Tenaga, Gagang Sapu, Mesin, Kayu.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain dalam bidang industri, perubahan teknologi sangatlah pesat. Sehingga memunculkan pemikiran – pemikiran bagaimana cara untuk mempermudah pelubangan penanaman bibit kelapa sawit. Dimana juga kemajuan teknologi ini tidak terlepas dari semakin beragamnya kebutuhan manusia. Penemuan– penemuan dan penyempurnaan

(modifikasi) sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kerja mesin yang lebih praktis tanpa mengurangi kualitas dan peningkatan kuantitas produksi. Pada mesin sebelumnya mesin hanya bisa digunakan untuk tekstur tanah yang lunak dan mudah di lubangi pada modifikasi ini mesin diharapkan mampu bekerja pada tanah yang bertekstur yang keras, untuk dapat menanganin pelubangan penanaman bibit kelapa sawit secara benar namun tetap dengan biaya optimal

Berkembangnya teknologi sangat berdampak pada kebutuhan manusia sehingga semakin banyak pula cara orang untuk mendapatkan suatu sistem itu dikerjakan secara efisien dan efektif. Dalam dunia pertanian diantaranya penanaman sawit banyak cara orang untuk melakukan pelubangan, diantaranya adalah cara manual, yaitu dengan cara menggunakan cangkul. Sesungguhnya cara ini kurang mampu dalam pelubangan secara maksimal dan waktu yang cukup lama. Oleh karena kekurangan itu ingin melakukan suatu rancangan alat pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit yang mampu melubangi pada berbagai macam tanah, agar dapat dikerjakan dengan cepat tanpa tidak harus dengan menggunakan secara manual.

Disamping itu pada proses perancangan membutuhkan tahapan – tahapan pembuatan dari segi ide hingga menjadi sebuah mesin yang beroperasi. Kriteria wajib yaitu ketentuan yang harus dipenuhi dalam rancangan alat pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit. Mampu melubangi dengan waktu yang relatif cepat dan hasil yang maksimum dan mesin harus mudah dan aman dalam pengoperasian serta dapat digunakan untuk berbagai jenis tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk pembahasan Laporan Tugas Akhir ini Ditetapkanlah atau di tarik beberapa masalah-masalah yang ada pada perencanaan mesin tersebut:

1. Bagaimana prinsip kerja mesin pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit ?
2. Bagaimana gambar mesin dan komponen-komponen utama mesin pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit ?
3. Bagaimana Perhitungan komponen-komponen utama yang digunakan ?
4. Bagaimana proses pembuatan mesin ?
5. Bagaimana Perawatan Mesin ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya pokok bahasan tentang mesin pengebor untuk penanaman bibit kelapa sawit dibatasi untuk ;

1. Mengetahui komponen –komponen serta tahapan persiapan pembibitan .
2. Melakukan perhitungan tentang screw conveyor, poros ulir, pully, sabuk dan bantalan gelinding dengan menentukan dan memilih bahan yang sesuai disertai dengan gambar yang detail.

1.4 Tujuan

1. Tujuan Umum

Perancangan ulang suatu alat mesin pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit pada tanah yang berstuktur keras, dengan hasil yang sesuai dengan yang direncanakan.

2. Tujuan Khusus

Adapun dari tujuan khusus pada perancangan ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik tanah yang akan di bor.
2. Melakukan perancangan ulang kontruksi mesin pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit pada tanah berstuktur keras.
3. Merencanakan komponen mesin pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit seperti poros pengebor, mata bor, pully, sabuk, bantalan, rantai, roda gigi (reducer), poros ulir, rangkamesin.
4. Perhitungan daya dan pemilihan tenaga penggerak.

1.5 Manfaat

Adapun tugas akhir ini nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Bermanfaat kepada sektor pertanian, yang bergerak dibidang pertanian agar dapat meningkatkan proses penanaman sehingga lebih efisien dari segi waktu, biaya dan jumlah tenaga kerja bila dibanding dengan cara manual.
2. Menjadi bahan referensi pengetahuan dalam dalam bidang teknologi tepatguna.
3. Penerapan ilmu pengetahuan baik secara teori maupun praktek sehingga dapat bermanfaat bagi peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi.
4. Bermanfaat kepada rekan-rekan mahasiswa untuk menganalisa suatu

perancangan mesin sehingga dapat dijadikan bahan perbandingan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Pada tahun 1900-an, Belanda membuka perkebunan kelapa sawit pertama di Sumatra Utara karena Sumatra Utara adalah tanah yang paling subur di Indonesia, sekaligus membuka AVROS. 1957 AVROS berubah nama menjadi RISPA. Kemudian pada tahun 1963 Belanda membuka lembaga penelitian yaitu MRS (Marihat Research Station) dan menghasilkan beberapa varietas bibit. Pada tahun 1973, melalui program nasionalisasi RISPA dan MRS digabung menjadi PPKS (pusat penelitian kelapa sawit) (K. Wawan 2010).

Daerah pertama di Indonesia yang diketahui sangat cocok untuk membudidayakan tanaman kelapa sawit ini adalah Sumatera Utara. . tanaman sawit juga merupakan tumbuhan tropika ditanam untuk mendapatkan buahnya, tumbuhan industri penting penghasil minyak goreng, mentega, maupun sabun dan kosmetik. Untuk memperoleh tanaman kelapa sawit yang berkualitas, salah satunya adalah dengan penggunaan benih yang berkualitas serta melakukan pembibitan yang benar. Karena pemilihan benih dan proses pembibitan akan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan reproduksi dari tanaman kelapa sawit dikemudian harinya. Benih sebagai biji yang dimanfaatkan sebagai bahan perbanyakan merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya tanaman. Sejak mulai mengenal kegiatan budidaya tanaman, petani telah menyadari bahwa benih yang bermutu secara kualitas dan kuantitas akan sangat mendukung dalam peningkatan hasil. Kesadaran ini menyebabkan petani sangat berhati-hati dalam memilih benih yang akan digunakan (A. Zaenal 2015).

2.2 Prinsip Pengeboran

Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan, maka mesin bor dapat berfungsi untuk membuat lobang silindris dan

bertingkat, membesarkan lobang, memcemper lobang dan mengetap. Pekerjaan yang banyak menuntut ketelitian yang tinggi pada pengeboran adalah pada saat menempatkan mata bor pada posisi yang tepat di titik senter.

Jenis-Jenis Mesin Bor:

1. Mesin bor meja
2. Mesin bor tangan
3. Mesin bor Radial
4. Mesin Bor Tegak (*Vertical Drilling Machine*)

2.3 Pengertian Jenis – Jenis Material Konstruksi

Material Konstruksi meliputi seluruh bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan pada suatu proses konstruksi.

2.4 Pengertian Besi

Besi adalah logam transisi yang paling banyak dipakai karena relatif melimpah di alam dan mudah diolah. Besi murni tidak begitu kuat, tetapi bila dicampur dengan logam lain dan karbon didapat baja yang sangat keras. Biji besi biasanya mengandung hematite (Fe_2O_3) yang dikotori oleh pasir (SiO_2) sekitar 10 %, serta sedikit senyawa sulfur, posfor, aluminium dan mangan. (Syukri, 1999 : 623).

2.5 Pengertian Baja

Baja adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai grade-nya. Elemen berikut ini selalu ada dalam baja: karbon, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan aluminium. Selain itu, ada elemen lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik antara beberapa jenis baja diantaranya: mangan, nikel, krom, molybdenum, boron, titanium, vanadium dan niobium.

Dalam perencanaan mesin ini, digunakan poros yang berfungsi sebagai poros pengebor. Untuk merencanakan diameter poros yang sesuai dapat dihitung

dengan menggunakan persamaan dan rumus-rumus sebagai berikut:

1. Menentukan momen puntir atau torsi yang terjadi

Besar torsi yang terjadi (T) pada poros.

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1} \text{ (kg.mm) } \dots\dots\dots$$

(Sularso *Elemen Mesin.Hal 7'*)

Dimana :

T= Torsi (kg.mm)

Pd= Daya rencana (kW)

n₁= Putaran poros penggerak (rpm)

2. Menentukan Diameter Poros Yang Diizinkan

Diameter poros d_s penggerak diperoleh.

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \text{ (mm) } \dots\dots\dots$$

(Sularso *Elemen Mesin Hal.7'*)

Dimana :

d_s =Diameter poros yang diizinkan (mm)

τa =Tegangan geser izin (kg/mm²)

K_t= Faktor koreksi tumbukan

C_b= Faktor akibat lenturan

T =Torsi (kg.mm)

3. Menentukan/ Pemeriksaan Sudut Puntir Yang Terjadi Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir digunakan rumus sebagaiberikut

$$= 548 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot d_s^4} \dots\dots\dots$$

(Sularso *Elemen Mesin Hal.7'*)

Dimana :

θ = Sudut defleksi (°)

T = Torsi (kg.mm)

G = Modulus geser, untuk baja = 8,3 x 10³ (kg/mm²)

D_s = Diameter poros (mm)

4. Menentukan Tegangan Geser Izin (τa)Bahan Poros

$$= \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \dots\dots\dots$$

(Sularso *Elemen Mesin.Hal 8'*)

Dimana :

σ_b= Kekuatan tarik poros (kg/mm²)

Sf₁ = Faktor keamanan material

Sf₂ = Faktor keamanan poros beralur pasak

5. Menentukan Tegangan Geser Yang Terjadi(τ)

$$\tau = \frac{5,1 \cdot T}{d_s^3} \text{ (kg/mm}^2\text{) } \dots\dots\dots\text{(Sularso$$

Elemen Mesin Hal.7')

Dimana:

T=Torsi(kg/mm)

D_s=Diameter poros(mm)

3. METODE PELAKSANAAN

Metodologi perencanaan merupakan cara atau prosedur yang berisi tentang tahapan-tahapan yang jelas dan disusun sistematika dalam prosedur perencanaan. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan cermat.

3.1. Tempat Dan Waktu

1. Tempat pembuatan peralatan/mesin serta kegiatan uji coba direncanakan atau laksanakan di Lab. Jurusan Teknik Mesin (UDA) dan di bengkel.
2. Waktu pelaksanaan rancang bangun dan kegiatan uji coba dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelolah program teknik mesin sampai dinyatakan selesai, diperkirakan selama enam bulan.

3.2. Menetapkan Karakteristik Tanah

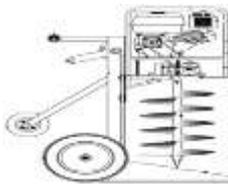
Dalam pelubangan tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit sebagai berikut:

1. Diameter lubang : 350 mm
2. Ukuran lubang : 600 mm
3. Jenis tanah : Tanah Mergel

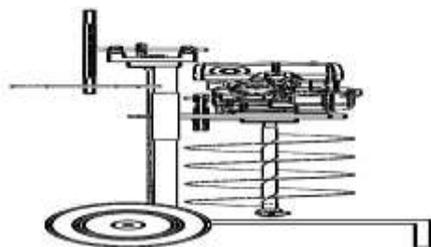
3.3. Bahan Dan Metode Perancangan

1. Bahan poros pengebor yang digunakan terbuat dari bahan pipa medium galvanis S 40 C yang di beli dengan standar yang ada.
2. Bahan mata bor yang digunakan terbuat dari bahan plat baja karbon rendah
3. Bahan pully yang digunakan terbuat dari bahan besi cor type A
4. Bahan sabuk yang digunakan terbuat dari bahan karet V type A (canvas,rubber dan cold)
5. Bahan bantalan yang digunakan terbuat dari bahan stainless steel yang telah di beli dengan standar yang ada

6. Bahan rantai yang digunakan terbuat dari bahan cast alloy steel type 40 yang di beli standar yang ada
 7. Bahan reduser yang di gunakan terbuat dari bahan besi cor type 60 dengan perbandingan putaran output 30 : 1
 8. Bahan rangka mesin yang digunakan terbuat dari bahan besi hollow segi empat di beli standar yang ada
 9. Motor penggerak yang digunakan motor bensin 1450 rpm
 10. Jumlah roda mesin 2 yang digunakan di beli standar yang ada
- 3.4. Konstruksi mesin pengebor sebelum dan sesudah modifikasi**



Sebelum Modifikasi



Sesudah Modifikasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara kerja mesin yaitu menghubungkan putaran mesin ke gearbox, menghidupkan mesin, menekan tuas penekan hingga mata bor melakukan pengeboran sampai kedalaman yang diinginkan, mengangkat tuas penekan hingga mata bor terangkat keatas permukaan tanah, memindahkan alat kejarak yang di tentukan dan melakukan pengeboran kembali.

4.1 Metode perancangan

Pada pembahasan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, mulai dari

perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Setelah itu pembuatan konstruksi permesinan yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

1. Perancangan mekanis dan gambar konstruksi
2. Melakukan perhitungan dan merencanakan komponen-komponen permesinan, antara lain: poros pengebor, mata bor, pully, sabuk, bantalan, roda gigi (reducer) rangka mesin dll.
3. Perhitungan daya mesin dan pemilihan tenaga penggerak

4.2 Cara kerja Mesin Pengebor Tanah Untuk Penanaman Bibit Kelapa Sawit

Cara kerja Mesin Pengebor Tanah Untuk Penanaman Bibit Kelapa Sawit terbilang sederhana, arahkan Alat Pengebor permukaan Tanah Untuk Penanaman Bibit Kelapa Sawit, lalu mata bor akan berputar berlahan dan dibantu dengan memutar bilah engkol/mekanis untuk menurunkan mesin agar mata bor masuk kedalam tanah dalam tekanan berlahan – lahan supaya menghasilkan lubang yang efisien.

Cara kerja mesin yaitu menghubungkan putaran mesin ke gearbox, menghidupkan mesin, menekan tuas penekan hingga mata bor melakukan pengeboran sampai kedalaman yang diinginkan, mengangkat tuas penekan hingga mata bor terangkat keatas permukaan tanah, memindahkan alat kejarak yang di tentukan dan melakukan pengeboran kembali.

4.3 Perhitungan kapasitas Gaya Dan putaran

Gaya adalah tarikan atau dorongan yang terjadi terhadap suatu benda. Gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk pada benda. Gaya termasuk ke dalam besaran Vektor, karena memiliki nilai dan arah. Sebuah Gaya disimbolkan dengan huruf F (Force) dan Satuan Gaya dalam SI (Satuan Internasional) adalah Newton, disingkat dengan N

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa gaya memiliki beberapa sifat berikut :

1. Gaya dapat mengubah arah gerak benda
2. Gaya dapat mengubah bentuk benda
3. Gaya dapat mengubah posisi benda dengan cara menggerakkan atau memindahkannya

Percepatan (Perubahan dari kecepatan) gerak benda selalu berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda dan selalu berbanding terbalik dengan massa benda jadi Rumus adalah :

$$F = m \cdot a$$

Keterangan :

F = gaya (Kg m/s²)

m = Massa Benda (Kg)

a = percepatan (m/s²)

Q = kapasitas (kg/jam)

Berdasarkan hal tersebut maka jarak keliling bibir pemotongan mata bor (U) selama n putaran per menit dapat dihitung dengan rumus:

$$U = v \times d \times n$$

Dimana:

U = keliling bibir potong mata bor N = Putaran Bor Per Menit

D = Diameter mata bor v = 3,14

5. SIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan maka dapat disimpulkan tentang rancangan alat pengebor tanah untuk penanaman bibit kelapa sawit, sesuai yang direncanakan. maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Mesin Bor yang dirancang 60 Lubang/jam
2. Menentukan karakteristik dari tanah yaitu:
 - a. Jenis tanah : tanah mergel
3. Menentukan komponen – komponen elemen mesin pengebor tanah
 - a. Poros pengebor diameter 40 mm dengan panjang 900 mm
 - b. Mata bor (screw) diameter 350 mm panjang ulir screw 600 mm jumlah ulir (screw) 5 jarak ulir screw 150 mm

c. Puli penggerak 3 inch dan puli yang digerakkan 3,5 inch dengan menggunakan sabuk V tipe A

d. Bantalan dengan no 6208 (08 ZZ) memiliki data sebagai berikut :

d (diameter dalam) = 40 mm

D (diameter luar) = 80 mm

B (lebar) = 18 mm

r (radius tepi) = 2 mm

C (kapasitas nominal) = 2380 kg

e. Roda gigi (reducer) yang di gunakan tipe no 60 maka hasil putaran pada poros output 1 : 30

f. Mesin yang ditempatkan pada rangka mesin yang menggunakan besi hollow segi empat dengan panjang Panjang 800 mm, Lebar 850 mm, dan Tinggi 1200 mm dengan tebal plat 3 mm

4. Daya motor penggerak yang digunakan 2 HP dengan putaran 1450 rpm

5. Menentukan gaya 6525 (N) dengan putaran 56,4 (rpm)

6. DAFTAR PUSTAKA

A. Zaenal, 2015, Cara jenius Memilih Bibit Kelapa Sawit. Di Akses Dari <http://klpswt.blogspot.co.id/2015/09/cara-jenius-Memilih-bibit-kelapa-sawit.html>

Hartanto, Sugiarto, dan Sato Takeshi 1992. Menggambar Mesin Menurut Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Joseph E. Shigley, Larry D. Mitchell, Ir. Gandhi Harahap M.Eng, 1984, "perencanaan Teknik Mesin" Edisi keempat, jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta.

K. Wawan, 2010, Sejarah Kelapa Sawit.html. 2010. Di Akses Dari <http://Kumpulansejarah-di.blogspot.co.id/2010/03/sejarah-kelapa-sawit.html>

Robert L, Moot, P.E. 2009. Elemen Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis. Penerbit Andi Yogyakarta.

Rochim taufiq, 1993, proses permesinan, Higher Education Development.