

PERANCANGAN KERANGKA DAN POMPA AIR TRAKTOR MINI PENGGEMBUR TANAH DENGAN MOTOR BERKAPASITAS 6,5 HP

Adam Pratama, Junaidi, Yulfitra

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan
Adampratamaaa14@gmail.com; junaidi.stth@gmail.com

Abstrak

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka akan mendorong dunia industri yang juga kian mengalami perkembangan. Dimana mayoritas pertanian negeri masih disokong oleh pertanian yang konvensional. Traktor adalah alat yang sering digunakan untuk menggemburkan lahan pertanian, kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah atau untuk menarik trailer atau implemen yang digunakan dalam pertanian atau konstruksi. Instrumen pertanian umumnya digerakkan dengan menggunakan kendaraan ini. Tujuan yang diinginkan yaitu merancang traktor mini penggembur tanah menggunakan mesin 6,5 hp, menghitung daya poros dan besar-besaran perancangan konstruksi mesin dan mendesain traktor mini penggembur tanah sesuai kebutuhan petani. Jenis tanah yang sesuai untuk kegiatan pertanian akan menjadi aspek penting dalam sektor pertanian. Dimana instrumen pertanian bermesin pertama adalah mesin portabel pada tahun 1800 an, yaitu mesin uap yang bisa digunakan untuk mengendalikan mekanis pertanian. Besi UNP merupakan bahan baja utama yang biasanya dipakai di Indonesia berdasarkan kebutuhan konstruksi. Bahan konstruksi jenis ini sudah memenuhi standart konstruksi sehingga sangat direkomendasikan sebagai bahan konstruksi. Besi pipa merupakan suatu alat yang digunakan untuk transportasi fluida (cair, gas) dari suatu tempat ke tempat lainnya. Besi pipa struktural secara umum adalah jenis pipa konstruksi baja yang memenuhi standart komposisi kimia dan sifat mekanik tertentu. Adapun perhitungan ialah daya motor 6,5 hp, putaran motor 29673,9 rpm, panjang poros 1000 mm, bahan poros S 50C, kekuatan tarik 62 kg/mm² dan diameter 20 mm. Mendesain adalah suatu perancangan dimana pembuatan struktur rangka dan mesin yang mau digunakan. Dari proses pembuatan rangka traktor mesin penggembur tanah, mulai dari persiapan alat dan bahan, pengukuran dan pemotongan, pengelasan, pengecatan dan uji traktor. Dan setiap komponen yang sesuai digunakan dan dapat melakukan perhitungan setiap komponen.

Kata Kunci : *Traktor, tanah, un, pipa, perhitungan poros dan desain traktor.*

I. Pendahuluan

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi maka akan mendorong dunia industri yang juga kian mengalami perkembangan. Hal ini sangat dirasakan oleh negara-negara yang

tergolong negara maju dan juga negara sedang berkembang. Dan dengan demikian dari waktu ke waktu secara bersamaan akan memberikan dampak positif untuk

memenuhi kebutuhan manusia yang kian hari kian meningkat.

Demikian halnya dengan industri dan pertanian, dimana mayoritas pertanian negeri ini masih disokong oleh pertanian yang berbasis konvensional. Maka keberadaan lahan atau tanah pertanian adalah menjadi hal utama yang di persiapkan, berikut ini akan disebutkan mengenai jenis tanah untuk kegiatan pertanian dan komoditasnya. Tanah Litosol, Tanah Regosol, Tanah Latosol, Tanah Inseptisol, Tanah Organosol, Tanah Grumosol, Tanah Alluvial.

Traktor adalah alat yang sering digunakan untuk mengembur lahan pertanian, kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik trailer atau implemen yang digunakan dalam pertanian atau konstruksi. Instrumen pertanian umumnya digerakan dengan menggunakan traktor ini. Saat ini traktor diesel banyak digunakan di kalangan petani, dan kebanyakan mereka menyewa alat ini untuk lahan pertanian dalam skala besar. Tapi bagaimana bila petani untuk lahan pertanian kecil untuk mengembur tanahnya, jika menyewa traktor diesel akan memakan biaya yang cukup mahal, maka dari itu sektor pertanian membutuhkan alat pengembur tanah lebih kecil dari traktor diesel tapi fungsi dan kegunaannya sama.[1]

sebab itu harus dibuatlah mesin pengembur tanah atau traktor mini dengan fungsi yang sama dan dimensinya yang kecil, agar memudahkan para petani untuk mengelolah lahan pertanian. Dengan dimensi yang lebih kecil dari traktor pada umumnya, harapannya bisa dimiliki para petani karena cukup menghematkan biaya produksi. Hal ini memberikan peluang usaha kepada para pelaku usaha khususnya pada bengkel las. Peluang usaha yang dimaksud berupa perancangan kerangka dan pompa air traktor mini pengembur tanah dengan motor berkapasitas 6,5 HP dari mesin tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, bahwa traktor mini sangatlah penting untuk membantu pekerjaan para petani dalam pengolahan tanah. Pembuatan mesin tersebut dibagi menjadi beberapa bagian. Adapun pembahasan spesifik pada laporan kali ini tentang perancangan kerangka dan pompa air traktor mini pengembur tanah dengan motor berkapasitas 6,5 Hp.

1.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah.

1. Merancang kerangka traktor mini pengembur tanah dengan menggunakan besi UNP 6,5 mm.
2. Merancang dudukan pompa air traktor mini pengembur tanah.

3. Menghitung daya poros serta belt pulley, rantai sprocket, naff dan gear box yang ada di traktor mini penggembur tanah.

1.2 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material yang dipakai dalam pembuatan rangka yaitu besi UNP yang lebar 6,5mm dan panjang 6 meter serta UNP 5mm untuk dudukan motor dll.
2. Dimensi rangka yaitu panjang 1000mm dan lebar 200mm.
3. Mesin yang dipakai menggunakan mesin tipe GX200 berkapasitas 6,5 Hp.
4. Untuk as roda menggunakan baja aisi 4340 dan roda traktor ring 12.
5. Untuk pompa air menggunakan sprayer tipe 30.
6. Pisau penggembur tanah menggunakan baja spring steel yang tahan ditanah berbatuan.

II. Metodologi Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu

Tempat penelitian traktor mini penggembur tanah ini dilaksanakan dan dilakukan di Laboratorium Proses Produksi dan Laboratorium Pengujian Mesin Universitas Harapan Medan

Fakultas Teknik dan Komputer, Medan, Sumatra Utara.

Penulis melakukan perancangan dan sampai pengujian traktor mini membutuhkan waktu mulai 03 Juni s/d 09 September 2022 di Laboratorium Proses Produksi dan Laboratorium Pengujian Mesin Universitas Harapan Medan Fakultas Teknik dan Komputer, Medan, Sumatra Utara.

2.2 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perancangan dan pembuatan sketsa atau peraturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi untuk membuat kerangka.

Perancangan sistem dapat dirancangan dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.[2]

2.3 Pengertian Kerangka

Kerangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang di sambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangak kokoh, dan sebagai tempat kedudukan motor penggerak, gearbox, sprayer, dan bearing untuk as ke penggerak traktor lainnya.

Bagian traktor dikaitkan pada kerangka dengan menggunakan beberapa buah baut dan mur.

2.4 Pengelasan Kerangka

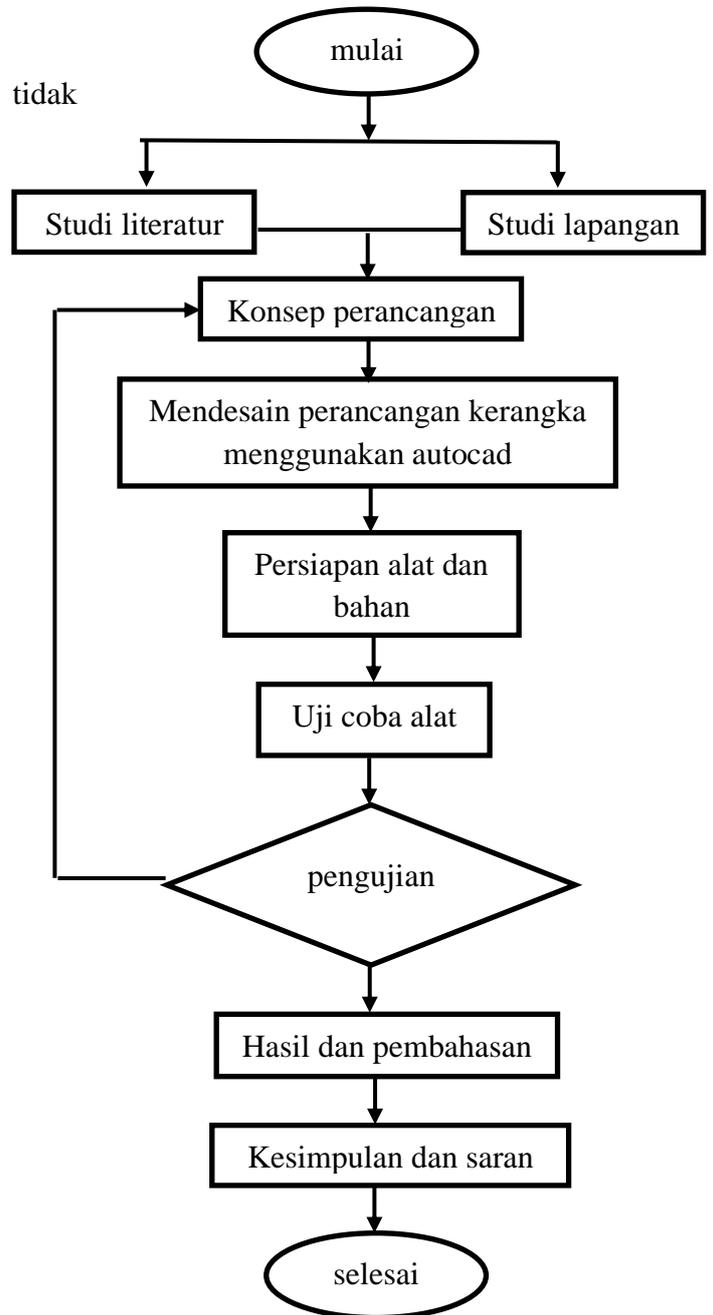
Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan tanpa logam penambah yang menghasilkan sambungan yang kontinyu. Panas yang dibutuhkan untuk meleburkan material berasal dari nyala api pada las asitelin atau las busur pada las listrik. Pada pengerjaan proyek akhir ini menggunakan las listrik untuk membuat kerangka.

Tiap mesin atau kontruksi terbentuk dari beberapa suku bagian, macam-macam bagian. Sesamanya dihubungkan, salah satu cara menghubungkan suatu bagian ke suku bagian yang lain diperlukan/memberikan sambungan. Sambungan adalah hasil dari penyatuan beberapa bagian/kontruksi dengan menggunakan suatu cara tertentu[4].

2.3 Diagram Alir

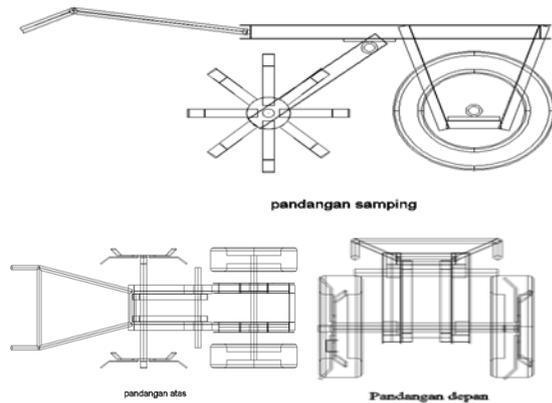
Diagram alir penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan selama penelitian, penelitian dilakukan secara sistematis dan berurutan yaitu: studi literatur, studi lapangan, konsep perancangan, mendesain perancangan

kerangka menggunakan autocad, persiapan alat dan bahan, uji coba alat dan pengujian traktor mini penggembur tanah.



III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Desain Rangka Traktor Mini



Gambar 3.1 Desain rangka traktor mini

3.2 Daya Pengerak

$$T = 716200 \cdot \frac{\text{Daya}}{\text{Putaran (rpm)}} =$$

$$\text{Daya} = \frac{T \cdot \text{Putaran (rpm)}}{716200} =$$

$$= 716200 \cdot \frac{6,5}{29674} =$$

$$= \frac{156,88 \cdot 29674}{716200} =$$

$$T = 156,88 \text{ kgf}$$

$$\text{Daya} = 6,499 \text{ hp}$$

3.3 Kecepatan Roda Penggerak Dan Pisau Penggembur

Perbandingan gir bawah dengan gir atas adalah 41 : 14, dan rpm gearbox 45.

$$G_1 = 41$$

$$G_2 = 14$$

$$\text{rpm gearbox} = 45$$

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{41}{14} = 2,92$$

$$\text{rpm gearbox} = \frac{45}{2,92} =$$

15,4 rpm

Perbandingan gir bawah dengan gir atas adalah 20 : 16, dan rpm gearbox 215.

$$G_1 = 20$$

$$G_2 = 16$$

$$\text{rpm gearbox} = 215$$

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{20}{16} = 1,25$$

$$\text{rpm gearbox} = \frac{215}{1,25} =$$

172 rpm

3.4 Perencanaan Belt Dan Pulley

3.4.1 Diameter Pulley

Diameter ini digerakan dengan menggunakan poros melalui mesin, dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{2500}{n_2} = \frac{112}{64} =$$

$$2500 \times 64 = 112 \times n_2$$

$$112 \times n_2 = 160000$$

$$n_2 = \frac{160000}{112} = 1428,5 \text{ rpm}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{2500}{n_2} = \frac{64}{63} =$$

$$2500 \times 63 = 64 \times n_2$$

$$64 \times n_2 = 157500$$

$$n_2 = \frac{157500}{64} = 2461 \text{ rpm}$$

3.4.2 Kecepatan Keliling Pulley

Kecepatan keliling pulley yang digerakan gearbox ke mesin menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 100} =$$

$$V = \frac{3,14 \times 112 \times 45}{6000} =$$

$$V = 2,63 \text{ m/s}$$

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 100} =$$

$$V = \frac{3,14 \times 64 \times 215}{6000} =$$

$$V = 7,2 \text{ m/s}$$

3.4.3 Gaya Keliling Belt

Gaya keliling belt yang digunakan gearbox ke mesin menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_{\text{rated}} = \frac{102 \times N}{v} =$$

$$P_{\text{rated}} = \frac{102 \times 6,5}{2,63} =$$

$$P_{\text{rated}} = 252,1 \text{ kgf}$$

$$P_{\text{rated}} = \frac{102 \times N}{v} =$$

$$P_{\text{rated}} = \frac{102 \times 6,5}{7,2} =$$

$$P_{\text{rated}} = 92,1 \text{ kgf}$$

3.4.4 Sudut Kontak belt

Untuk mengetahui jumlah berapa derajat sudut kontak belt yang digunakan, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Sudut kontak belt mesin

$$\alpha = 180 - \frac{D_2 - D_1}{\alpha} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{63-63}{397} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{0}{397} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - 0 = 180^\circ$$

Sudut kontak belt gearbox 1:60

$$\alpha = 180 - \frac{D_2 - D_1}{\alpha} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{112-63}{392,5} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{49}{392,5} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - 7,490 = 172,51^\circ$$

Sudut kontak belt gearbox 1:50

$$\alpha = 180 - \frac{D_2 - D_1}{\alpha} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{64-63}{376,5} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{1}{376,5} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - 0,159 = 179,841^\circ$$

Sudut kontak belt sprayer

$$\alpha = 180 - \frac{D_2 - D_1}{\alpha} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{183-63}{537} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - \frac{120}{537} \times 60^\circ =$$

$$\alpha = 180 - 10,91 = 166,6^\circ$$

3.4.5 Panjang Keliling Belt

Untuk menghitung panjang belt yang akan dicapai digunakan rumus sebagai berikut:

Panjang keliling belt mesin

$$L = 2 \times a + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{D_2 - D_1}{4 \times \alpha} =$$

$$L = 2 \times 397 + \frac{3,14}{2}(63 + 63) + \frac{63 - 63}{4 \times 397}$$

$$L = 794 + 1,57(126) + \frac{0}{1588} =$$

$$L = 794 + 197,82 + 0 = 991,82 \text{ mm}$$

Panjang keliling belt gearbox 1:60

$$L = 2 \times a + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{D_2 - D_1}{4 \times \alpha} =$$

$$L = 2 \times 392,5 + \frac{3,14}{2}(112 + 63) + \frac{112 - 63}{4 \times 392,5} =$$

$$L = 785 + 1,57(175) + \frac{49}{1570} =$$

$$L = 785 + 274,75 + 0,03 =$$

$$1059,78 \text{ mm}$$

Panjang keliling belt gearbox 1:50

$$L = 2 \times a + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{D_2 - D_1}{4 \times \alpha} =$$

$$L = 2 \times 376,5 + \frac{3,14}{2}(64 + 63) + \frac{64 - 63}{4 \times 376,5} =$$

$$L = 753 + 1,57(127) + \frac{1}{1506} =$$

$$L = 753 + 199,39 + 0,06 = 952,45 \text{ mm}$$

Panjang keliling belt spayer

$$L = 2 \times a + \frac{\pi}{2}(D_2 + D_1) + \frac{D_2 - D_1}{4 \times \alpha} =$$

$$L = 2 \times 537 + \frac{3,14}{2}(183 + 63) + \frac{183 - 63}{4 \times 537} =$$

$$L = 1074 + 1,57(246) + \frac{120}{2148} =$$

$$L = 1074 + 386,22 + 0,05 = 1460,27 \text{ mm}$$

3.5 Perencanaan Rantai Dan Sprocket

3.5.1 Menentukan Jarak Bagi Rantai

Ukuran sprocket yang digunakan:

Jumlah gigi : Z1 = 16 buah

: Z2 = 20 buah

Diameter sprocket : D1 =

89 mm

: D2 = 110 mm

Pitch = 15,875 mm

1. Pada sprocket penggerak

$$dp = \frac{p}{\sin(180^\circ/Z1)} =$$

$$dp = \frac{15,875}{\sin(180^\circ/16)} =$$

$$dp = \frac{15,875}{\sin(11,25)} =$$

$$\frac{15,875}{0,195} = 81,4 \text{ mm}$$

2. Pada sprocket yang digerakan

$$dp = \frac{p}{\sin(180^\circ/Z2)} =$$

$$dp = \frac{15,875}{\sin(180^\circ/20)} =$$

$$dp = \frac{15,875}{\sin(9)} =$$

$$\frac{15,875}{0,156} = 101,7 \text{ mm}$$

3.5.2 Menentukan Kecepatan Linier Rantai

$$V = \frac{P.Z1.Z2.n3}{1000.60} =$$

$$V = \frac{15,875.16.20.49,22}{60000} =$$

$$V = \frac{250037,6}{60000} = 4,16 \text{ m/dt}$$

3.6 Perencanaan Power Sprayer OPS – 22 Okinarita

Power sprayer adalah mesin pompa air yang serbaguna yang memiliki penyemprotan kuat dan jauh:

Spesifikasi sprayer ops – 22

- Model = OPS – 22
- Penghisapan = 15 – 20 (L/min)
- Tekanan = 25 – 35(kg/cm²)
- Rpm = 600 – 1000 (rpm)
- Daya = 0,5 – 0,75 (hp)
- Kap. Oil = 600 (ml)

IV. Kesimpulan Dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari keseluruhan proses perancangan kerangka traktor mini penggembur tanah yang telah dibuat. Dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Merancang kerangka traktor mini penggembur tanah.
 - Rangka utama menggunakan besi unip 6,5 mm. Rangka utama memiliki Dimensi panjang 1000 mm dan lebar 280 mm.
 - Rangka stang menggunakan pipa wilded $\frac{3}{4}$ sch 40 (A35 Type E). Rangka stang memiliki dimensi panjang 800 mm, lebar rangka 200 mm, dan lebar pemegang 500 mm.
2. Merancang dudukan pompa air traktor mini penggembur tanah.
 - Dudukan pompa air traktor menggunakan besi unip 5 mm dan memiliki 280 mm.
 - Selang yang digunakan panjang 6 m, serta stick pompa air.
3. Harga yang didapat dari perhitungan daya poros serta belt pulley, rantai sprocket, naff, dan gear box sesuai dengan yang ada di traktor mini penggembur tanah.

4.2 Saran

Perancangan traktor mini penggembur tanah ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi mesin, penampilan, dan sistem kerja/fungsi. Oleh karena itu, untuk dapat menyempurnakan rancangan mesin ini perlu adanya pemikiran yang lebih jauh lagi dengan segala pertimbangannya. Beberapa saran untuk langkah yang dapat membangun dan menyempurnakan alat ini sebagai berikut:

- Perlunya pemilihan material sesuai kebutuhan mesin supaya dapat berkerja dengan baik efisien.
- Diperlukannya pembuatan dengan mempertimbangkan dimensi serta bentuk dan model dari traktor.

Daftar Pustaka

- [1] A. W. Febryan, “Pembuatan Rangka Mesin Penggembur Tanah,” 2021.
- [2] Syifaun Nafisah, “Hunter Automotive: Pengertian Perancangan,” *Http://Automotivehunter.Blogspot.Com/*. hal. 1, 2003. “unp.”
- [4] A. Madya, “Scanned by CamScanner,” 2017.
- [5] M. R. R. H. Purnomo Jeremia Gacius, “Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Untuk Keripik Dengan Satu Pendorong Berbasis

Bandul,” *Dep. Tek. Mesin Ind. Its*, 2017. “sprocket.”

- [7] A. Kamrul, “Pengertian gear box.” 1375. “jurnal traktor dan alat”.