

# MODIFIKASI TRAKTOR MINI PENGGERAK MOTOR BENSIN 6,5 HP DENGAN PENAMBAHAN POMPA AIR MULTIFUNGSI PADA PERTANIAN

**Denni, Junaidi**

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Harapan Medan, Indonesia

dennikoto@gmail.com

## Abstract.

*Traktor merupakan alat yang biasa digunakan untuk mengemburkan lahan pertanian, kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan tarikan tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik implemen yang digunakan dalam pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodifikasi traktor mini penggerak motor bensin dengan penambahan pompa air multifungsi pada pertanian dalam dimensi yang lebih kecil, agar memudahkan para petani untuk mengolah lahan pertanian. Dengan dimensi yang lebih kecil dari traktor pada umumnya, harapannya bisa dimiliki para petani karena cukup menghemat biaya produksi. Dengan dimensi yang lebih kecil dari traktor pada umumnya, harapannya bisa dimiliki para petani karena cukup menghemat biaya produksi Kecepatan putar minimal yang diperlukan untuk memompa air dengan head 2,4 meter adalah sebesar 218 rpm Debit maksimal dan minimal yang dihasilkan oleh pompa adalah 1,9 liter/menit dan 0,8 liter/menit.*

Kata Kunci : *Modifikasi; Traktor; Pompa Air; Kecepatan*

## I. Pendahuluan

Sektor pertanian menjadi salah satu hal yang memiliki hubungan paling erat dengan manusia. Salah satu aspek penting dalam sektor pertanian adalah keberadaan lahan pertanian. Dimana mayoritas pertanian negeri ini masih disokong oleh pertanian yang berbasis konvensional. Maka keberadaan lahan atau tanah pertanian adalah menjadi hal utama yang perlu dipersiapkan. Pada umumnya instrumen pertanian digerakkan dengan menggunakan kendaraan 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 yang mempunyai lahan pertanian kecil untuk mengemburkan tanahnya, jika menyewa traktor diesel akan memakan biaya yang cukup besar, maka dari itu sektor pertanian membutuhkan alat penggembur tanah yang lebih kecil dari traktor diesel tapi memiliki fungsi dan kegunaan yang sama.

Oleh sebab itu perlu adanya alat atau mesin yang dapat digunakan untuk mengganti alat-alat tradisional tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodifikasi traktor mini penggerak motor bensin dengan penambahan pompa air multifungsi pada pertanian dalam dimensi yang lebih kecil, agar memudahkan para petani untuk mengolah lahan pertanian. Dengan dimensi yang lebih kecil dari traktor pada umumnya, harapannya bisa dimiliki para petani karena cukup menghemat biaya produksi Traktor merupakan alat pertanian yang berfungsi sebagai alat pengolahan tanah/lahan yang digerakkan dengan menggunakan tenaga mesin. Traktor dapat meringankan dan mempercepat pekerjaan pengolahan tanah, traktor yang banyak digunakan saat ini adalah yang menggunakan motor bensin.

Traktor yang beredar dipasar saat ini harganya masih cukup mahal untuk petani dengan penghasilan yang rendah. Oleh karena itu dibutuhkan traktor dengan desain yang sederhana dan perawatan yang murah. Jenis traktor yang diciptakan harus secara ekonomis menguntungkan dalam arti bahwa alat tersebut dapat beroperasi dalam jangka Panjang, relative murah, dan kebutuhan akan alat tersebut relative tinggi. Sedangkan secara sosial dapat diterima, artinya pengembangan alat bersifat melengkapi dan dapat meringankan pekerjaan para petani. Di Indonesia yang dimana sumber daya manusia dan hewan merupakan sumber daya utama bagi pertanian rakyat di pedesaan traktor pertanian telah diintroduksikan pula, sedangkan pada perusahaan pertanian traktor pertanian telah menjadi sumber daya utama. [1] Alat dan mesin pertanian adalah susunan dari alat-alat yang kompleks yang saling terkait dan mempunyai sistem transmisi (perubah gerak), serta mempunyai tujuan tertentu dibidang pertanian dan untuk mengoperasikannya diperlukan masukkan tenaga. 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 penggembur tanah dengan motor berkapasitas 6,5 HP dari mesin tersebut.

## II. Tinjauan Pustaka

Kata traktor diambil dari Bahasa latin *trahere* yang berarti “menarik”. Ada juga yang mengatakan traktor merupakan gabungan dari kata *traction*, yaitu motor yang menarik. Awalnya dipakai untuk mempersingkat penjelasan “suatu mesin atau kendaraan yang menarik gerbong atau baja, untuk menggantikan istilah “mesin penarik” (*traction engine*). Instrumen pertanian bermesin pertama adalah mesin portebel pada tahun 1800 an, yaitu

mesin uap yang bisa dibenerin untuk mengendalikan instrumen mekanis pertanian. Sekitar tahun 1850, mesin penarik dikembangkan dari mesin tersebut, dan digunakan sevara luas di pertanian. Traktor pada umumnya memiliki 4 roda dengan dua roda yang lebih besar dibelakang atau keempat rodanya yang sama besar. Traktor pertama adalah mesin bajak bermesin uap. Pada abad ke-18, motor uap berhasil diciptakan dan pada permulaan abad ke-19 traktor dengan motor uap mulai diperkenalkan. Sementara itu penelitian untuk membuat motor bakar internal dimulai sekitar tahun 1800. Antara tahun 1800 dan 1860 banyak motor bakar internal yang dibuat, tetapi tidak ada satupun yang memuaskan.

Alat dan mesin pertanian adalah susunan dari alat-alat yang kompleks yang saling terkait dan mempunyai system transmisi (perubah gerak), serta mempunyai tujuan tertentu dibidang pertanian dan untuk mengoperasikannya diperlukan masukkan tenaga. Alat dan mesin pertanian bertujuan untuk mengerjakan pekerjaan yang ada hubungannya dengan pertanian, seperti alat pengolahan tanah, alat mesin pemberantas hama, traktor, dan sebagainya.[1]

Macam-macam alat dan mesin pertanian secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Alat mesin pembukaan lahan
2. Alat mesin untuk produksi pertanian
  - Alat mesin pengolahan tanah
  - Alat mesin penanam
  - Alat mesin pemeliharaan tanaman
  - Alat mesin pemanen
3. Alat mesin processing hasil pertanian (pascapanen)
  - Alat mesin pengering
  - Alat mesin pembersih atau pemisah
  - Alat mesin pengupas atau reduksi

Salah satu contoh alat mesin pertanian untuk bagian pengolahan tanah adalah traktor roda dua atau traktor tangan. (*hand tractor*). Traktor roda dua atau traktor tangan (*hand tractor*) adalah mesin pertanian yang dapat dipergunakan untuk mengolah tanah dan lain-lain pekerjaan dengan alat pengolah tanahnya dipasang dibagian belakang mesin. Mesin ini mempunyai tinggi, karena pembalikan dan pemotongan tanah dapat dikerjakan dalam waktu yang bersamaan. Traktor roda dua merupakan mesin serba guna Karena dapat juga berfungsi sebagai tenaga penggerak untuk alat-alat lain seperti pompa air, alat pengolahan, gandengan (*trailer*), dan lain-lain[5]

Alat dan mesin pada umumnya yang dimiliki para petani adalah traktor tangan, traktor tangan (*hand tractor*) merupakan sumber penggerak dari implement (peralatan) pertanian. Biasanya traktor tangan digunakan untuk mengolah tanah. Kebanyakan traktor yang dimiliki petani adalah traktor tangan berbahan bakar solar. Berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan, traktor tangan dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

1. Hand traktor berbahan bakar solar
2. Hand traktor berbahan bakar bensin
3. Hand traktor berbahan bakar minyak tanah (kerosin)

Biasanya traktor Tangan dimiliki petani berukuran sedang yaitu 5-7 hp. Ada juga beberapa petani memiliki traktor tangan berukuran besar tetapi tidak banyak. Berdasarkan besarnya daya motor, traktor tangan dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

1. Hand traktor berukuran kecil, tenaga penggeraknya kurang dari 6-5 pk.
2. Hand berukuran sedang, tenaga penggeraknya antara 7-5 pk.
3. Hand traktor berukuran besar, tenaga penggeraknya antara 8-5 pk.

Mekanisasi pertanian dengan menggunakan semua perlengkapan, baik yang dikerjakan oleh tenaga manusia, hewan, maupun tenaga mesin, secara tepat guna tentunya sangat diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerjanya manusia, dan memungkinkan pekerjaan-pekerjaan yang tidak mungkin atau tidak mudah dilakukan manusia dapat diselesaikan dengan mudah, dan yang dimaksud dengan alat dan mesin pertanian oleh Komisi Pengujian Alat dan mesin pertanian didefinisikan sebagai semua alat yang digunakan untuk memproduksi, mengangkut, memilih, menyimpan, dan melindungi hasil-hasil pertanian dan mempertahankan prinsip-prinsip kelestarian[6].

Pemahaman mengenai mesin traktor secara teknik dan ekonomis sangat diperlukan dalam kegiatan pertanian. Karena selain memudahkan pekerjaan, pemanfaatannya juga memberikan efisiensi waktu dan biaya. Sehingga penanaman dan panen dapat dilakukan tepat waktu dengan estimasi biaya penanaman tidak terlalu besar, hal itu disebabkan karena tenaga kerja manusia untuk pengolahan lahan telah banyak digantikan dengan tenaga dari mesin traktor. Salah satu contoh mesin traktor pertanian yang sering digunakan adalah traktor tangan, traktor ini biasa digunakan petani untuk mengolah lahan yang tidak terlalu luas.

### Rumus Dasar Perhitungan

Daya mesin merupakan suatu alat parameter dalam menentukan performa motor. Untuk menghitung besarnya daya mesin terlebih dahulu hitung torsi (T) dengan rumus :

$$T = F \times r$$

Dimana :

T : Torsi (Nm)

F : Gaya yang berputar (N)

r : Jari-jari (m)

Setelah mengetahui besarnya torsi yang dihasilkan gaya, selanjutnya bias dihitung daya mesin. Daya mesin (P) dihitung dengan rumus yaitu :

$$P = \omega \times T$$

Dimana :

$$P = \text{Daya mesin (kW)}$$

$$T = \text{Torsi (Nm)}$$

Agar pompa dapat bekerja membutuhkan daya dari motor penggerak pompa. Di dalam pompa mendapat percepatan sedemikian rupa sehingga mempunyai kecepatan air keluar dari pipa output. Persamaan energy untuk aliran pada pompa air yang masuk sistem di titik I dan keluar sistem titik II dengan mengabaikan rugi-rugi energi (karena sangat kecil) yang diakibatkan oleh gesekan di dalam saluran.

$$Z_1 + \frac{P}{\rho \cdot g} + \frac{V^2}{2 \cdot g} - hl = ZB + \frac{PB}{\rho \cdot g} + \frac{VB^2}{2 \cdot g}$$

Dengan :

P = Tekanan fluida (watt)  
 $\rho$  = Massa jenis air ( $kg/m^3$ )  
 g = Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )  
 V = Kecepatan aliran fluida (m/s)  
 z = Tinggi titik (m)  
 hl = Tinggi tekan (*head lost*) pompa air (m)

Persamaan-persamaan yang bekerja pada pompa

Debit air yang dihasilkan pompa digunakan untuk menghitung besar daya yang dihasilkan oleh pompa. Debit air yang dihasilkan pompa dapat dihitung dengan :

$$Q = \frac{V}{t} \text{ (l/m)}$$

Keterangan :

V = volume air yang keluar (l)  
 t = waktu (m)

Daya yang dibutuhkan pompa

Pada poros, daya yang dihasilkan poros akan diberikan kepada pompa dan digunakan untuk menghitung efisiensi pompa.

$$W_{sh} = F \cdot s \text{ (Nm)}$$

$$= \left(\frac{T}{r}\right) \cdot (2 \cdot \pi \cdot r \cdot n) \text{ (Nm/s)}$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot n \cdot T \text{ (Nm/s)}$$

$$P_{in} = W_{sh}$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot \omega \cdot \dot{n} \cdot T \text{ (W) atau } P = \omega \cdot T$$

Keterangan :

F = gaya terukur pada pompa  
 s = jarak tempuh (m)  
 r = jarak antara gaya dan pusat motor (m)  
 n = putaran poros (rpm)  
 $\dot{n}$  = jumlah putaran poros dalam selang waktu tertentu (rpm)  
 T = torsi pada pompa (Nm)  
 $\omega$  = kecepatan anguler (rad/s)

Daya yang dihasilkan pompa adalah daya yang bias. digunakan dan dipindahkan ke fluida. Daya

yang dihasilkan pompa digunakan untuk menghitung besar efisiensi pompa

$$P_{out} = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q$$

Keterangan :

$\rho$  = massa jenis air ( $kg/m^3$ )  
 g = percepatan gravitasi di atas bumi ( $m/s^2$ )  
 H = tinggi kenaikan pada pompa (m)  
 Q = debit air (l/m)

### Efisiensi pompa

Efisiensi pompa adalah perbandingan antar daya yang dibutuhkan pompa dengan daya yang dihasilkan poros.

$$\dot{N} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \cdot 100\%$$

### Hasil Dan Pembahasan

Didapat data-data pengukuran seperti tabel 4.1

No	RPM	Tembakan Air (m)	Waktu (menit)	Tekanan Air	Liter
1	3760	7	2.52	30	41.58
2	3000	6	3.14	30	41.58
3	2000	5.5	3.35	30	41.58
4	1500	5	3.5	30	41.58
5	1200	4	3.40	30	41.58

Sebagai contoh perhitungan data, digunakan perhitungan data tabel 4.1. Perhitungan pada modifikasi traktor mini penggerak motor bensin 6,5 hp dengan penambahan pompa air multifungsi pada pertanian Kecepatan Putaran Pompa 3760 Rpm

### Debit Air yang dihasilkan Pompa

Besarnya debit air yang dihasilkan pompa dapat dihitung dengan persamaan

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$V = \frac{41.58 \text{ l}}{2.52 \text{ menit}}$$

$$V = 16.5 \text{ l/menit}$$

Mencari Kecepatan (v)

$$V = \frac{Q}{D^2}$$

Dimana :

$$Q \text{ (Debit)} = 16.5 \text{ liter/menit} = 0,000165 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D \text{ (Diameter dalam selang)} = 0,029 \text{ m}$$

$$\pi = 3,14$$

Ditanya v...?

Jawab

$$V = \frac{0,000165 \text{ m}^3}{3,14 \times 0,029}$$

$$V=0,0018 \text{ m}^3/\text{s}$$

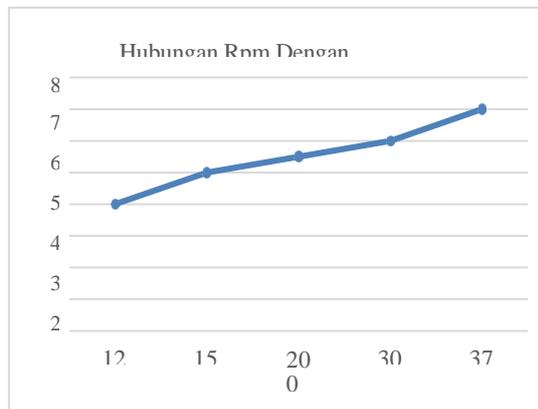
Hasil lengkap dapat dilihat pada table 4.2

Tabel 4.2 Hasil perhitungan pompa

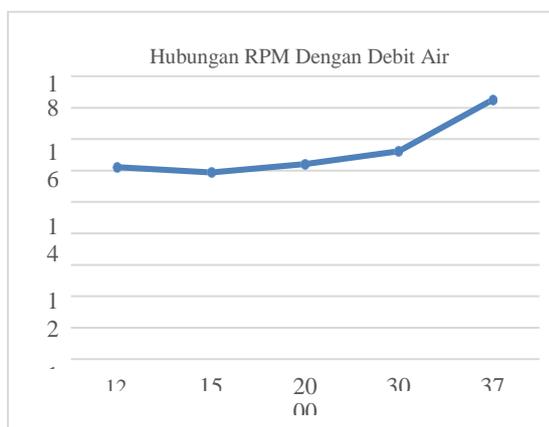
No	RPM	Tembakan Air(m)	Waktu (menit)	Debit Air
1	3760	7	2.52	16.5
2	3000	6	3.14	13.24
3	2000	5.5	3.35	12.41
4	1500	5	3.5	11.88
5	1200	4	3.40	12.22

Analisis data percobaan

Hubungan RPM dengan Tembakan Air



Dari hasil perhitungan yang telah diubah dalam bentuk grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi rpm mesin semakin tinggi juga tembakan airnya.  
Hubungan RPM Dengan Debit Air



Dari hasil perhitungan yang telah diubah dalam bentuk grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi

tekanan Air kecepatan semakin tinggi dan air yang dibutuhkan harus banyak sesuai dengan debit Air.

## Kesimpulan

Dari hasil data percobaan yang diperoleh kemudian dilakukan perhitungan dan dibuat grafik dapat disimpulkan bahwa:

1. Modifikasi Traktor Mini Penggerak Motor Bensin 6,5 Hp Dengan Penambahan Pompa Air Multi fungsi Pada Pertanian telah dibuat.
2. Kecepatan putar minimal yang diperlukan untuk memompa air dengan head 0,816 meter adalah sebesar 1200 rpm.
3. Debit maksimal dan minimal yang dihasilkan oleh pompa adalah 16,5 liter/menit dan 12,22 liter/menit.
4. Efisiensi maksimal yang dihasilkan pompa adalah sebesar 86% pada putaran 3000 rpm dengan debit air yang dihasilkan pompa 13.24 liter/menit dan kecepatan 0.0014 m<sup>3</sup>/s

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. E. Pramono and R. Andana, "Analisis Kebutuhan Air Dan Pembangunan Sistem Pengairan Menggunakan Pompa Air DiKampung Cengal Desa Karacak," *Abdi Dosen J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 3, no. 3, p. 216, 2019, doi:10.32832/abdidos.v3i3.331.
- [2] S. Johansson, "Vocational teacher education," *Int. Encycl. Educ.*, vol. 20, no. 3, pp.744–748, 2010, doi:10.1016/B978-0-08-044894-7.00686-2.
- [3] A. Setiawan, "Pembuatan Mesin Traktor Tangan Kerangka Pipa Dengan Gasoline Engine 5.5 Hp Skala Kebun," *J.Tek. Mesin*, vol.7, no.1, pp.1–12, 2021.
- [4] A.M.U.H.Sakti, "Adopsi teknologi penggunaan traktor tangan pada kelompok tani padi di desa cak kela kecamatan kahu kabupaten bone," 2015.
- [5] Santosa, Andra suryana, R.Saputra, and D.Pranata, "Modifikasi Rotary Tiller Sebagai Implement Pada Traktor Tangan (Modification of Rotary Tiller As Implement of Hand Tractor)," vol.V, no.1, pp.65–74, 2007.
- [6] ETHELSILVADEOLIVEIRA, no. December, 2017.
- [7] W.Ardhy, "Perencanaan Pompa Sentrifugal Dengan Kapasitas 1,5 M<sup>3</sup>/Menit," *Naskah Publ.*, 2015.
- [8] T.Tornando, *Analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Putaran Pompa pada Perancangan Alat Uji Pompa Tunggal, Seri Dan Paralel.* 2022

