ANALISA KINERJA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN PENGOLAH TANAH BERPENGGERAK MOTOR BENSIN TIPE SUMBU VERTIKAL

Riza Muhida[1], Muhammad Riza[2], Rio Febriyansyah[3]
Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
Email : riza@ubl.ac.id
[2]Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
Email : muhammadriza@ubl.ac.id
[3]Program studi Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
Email : rio.19321031@student.ubl.ac.id

Abstrak

Lahan pertanian merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting dalam media tanam. Oleh karena itu dalam upaya meningkatkan hasil produksi dalam sektor bidang pertanian yang produktif, penggunaan mesin dalam mengolah lahan pertanian sangat dibutuhkan salah satunya adalah mesin penggolah tanah. Dalam penggunaan mesin penggolah tanah di bidang pertanian, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah kebutuhan bahan bakar minyak. Kebutuhan penggunaan bahan bakar minyak memberikan dampak besar terhadap biaya operasi produksi pada bidang pertanian. Mesin pengolah tanah memiliki nilai torsi tertinggi dari pengujian menggunakan dynometer sebesar 8,36 N.m pada putaran 780 RPM. Sedangkan horse power sebesar 1,1 HP pada putaran 1089 RPM. Daya efektif pada mesin pengolah tanah ini adalah sebesar 0,92 HP. Konsumsi bahan bakar pada mesin pengolah tanah ini sebesar 5,96 ml/m pada RPM 850 dengan kedalaman tanah 11,2 cm.

Kata kunci: Daya Efektif, Horse Power, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar, Kedalaman Tanah

PENDAHULUAN

Indonesia yang terletak pada daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi serta kesuburan tanah yang baik membuat tumbuhan tumbuh subur di Indonesia sehingga mayoritas penduduk bekerja sebagai petani. Lahan pertanian merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting dalam media tanam. Oleh karena itu dalam upaya meningkatkan hasil produksi dalam sektor bidang pertanian yang produktif, penggunaan mesin dalam mengolah lahan pertanian sangat dibutuhkan salah satunya adalah mesin penggolah tanah. Dalam penggunaan mesin penggolah tanah di bidang pertanian, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah banyaknya bahan bakar yang akan digunakan



Kebutuhan ini berdampak besar terhadap biaya produksi pada bidang pertanian. Maka pada sekempatan ini, penulis ingin menganalisa besarnya konsumsi bahan bakar minyak dan kapasitas kerja pada mesin pengolah tanah.

"ANALISA KINERJA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN PENGOLAH TANAH BERPENGGERAK MOTOR BENSIN TIPE SUMBU VERTIKAL"

TINJAUAN PUSTAKA

Mekanisme Pertanian

Menurut (Jamaluddin, dkk. 2019), traktor dibagi dalam 2 jenis yaitu traktor beroda dua dan beroda empat.

A. Traktor Roda Dua

Traktor tangan atau traktor dua roda adalah traktor yang memiliki penggerak mesin diesel atau motor bensin, beroda dua (ban karet atau ditambah roda sangkar dari baja), berporos tunggal, mempunyai kopling utama, tanpa atau dengan menggunakan kopling kemudi, traktor ini berfungsi untuk menarik atau menggerakkan alat pertanian. Traktor tangan memiliki satu poros roda sehingga traktor ini hanya memiliki roda dua. Daya yang dimiliki traktor ini umunya 6 sampai 10 hp.

Gambar 1. Traktor Roda Dua

B. Traktor Roda Empat



Gambar 2. Traktor Roda Dua

Berdasarkan macam-macam rodanya, traktor empat roda dapat digolongkan sebagai berikut:

- Traktor satu gardan (*two wheels tractor/rowcrop tractor*)

  Traktor satu gardan banyak digunakan di perkebunan kecil yang membudidayakan tanaman larikan. Contonya: kentang dan kubis. Traktor ini mempunyai sudut putar yang kecil, lebar roda tipis dan jarak antar roda kiri dan kanan dapat diatur. Pada umunya daya yang digunakan pada traktor ini tidak terlalu besar, sekitar 22 sampai 33 kw atau 30 sampai 45 HP.

- Traktor *crawler*

  Traktor beroda *crawler* banyak digunakan di perkebunan yang luas atau di perkebunan yang masih baru. Atau lahan yang belum tertata. Daya penggerak yang biasa digunakan antara 52 sampai 110 kW atau 70 sampai 150 hp.

- Traktor dobel gardan (*four wheel-drive tractor*)

  Berbeda dengan traktor gardan satu, traktor dobel gardan mempunyai daya dalam gaya tarik yang lebih besar. Karena masih menggunakan roda ban, traktor ini masih bisa berjalan di jalan raya.

Perhitungan Performa Mesin

Hal yang mempengaruhi perfoma mesin diantaranya adalah efisiensi penggunaan bahan bakar. Pada dasarnya cara mengetahui kinerja suatu mesin dapat diketahui dari membaca dan meneliti parameter – parameter yang dapat ditulis dalam sebuah laporan atau media lain. Pada tahap membaca parameter-parameter tersebut biasanya kita dapat mengetahui daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar dari kendaraan tersebut.

A. Daya Efektif (Ne)

Daya adalah besarnya kerja motor persatuan waktu. Satuan daya yaitu hp (horse power). Daya pada sepeda motor dapat diukur dengan menggunakan alat dynamometer, sehingga untuk menghitung daya pada suatu mesin dapat diketahui dengan menggunakan

rumus:

$$N_e = \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60 \times 75} \ (HP) \qquad (1)$$

Dimana:

N_e = Daya efektif (HP)

T = Torsi (kg.m)

n = Putaran Mesin (rpm)

B. Kecepatan Gerak Benda

Untuk menghitung kecepatan laju suatu benda, maka ditentukan dengan rumus berikut ini:

$$v = \frac{s}{t} \qquad (2)$$

Dimana:

v = kecepatan (m/s)

s = jarak (m)

t = waktu (s)

C. Konsumsi Bahan Bakar (F_c)

Untuk menghitung konsumsi bahan bakar dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$F_c = \frac{V}{s} \qquad (3)$$

Dimana:

F_c = Konsumsi Bahan Bakar (ml/m)



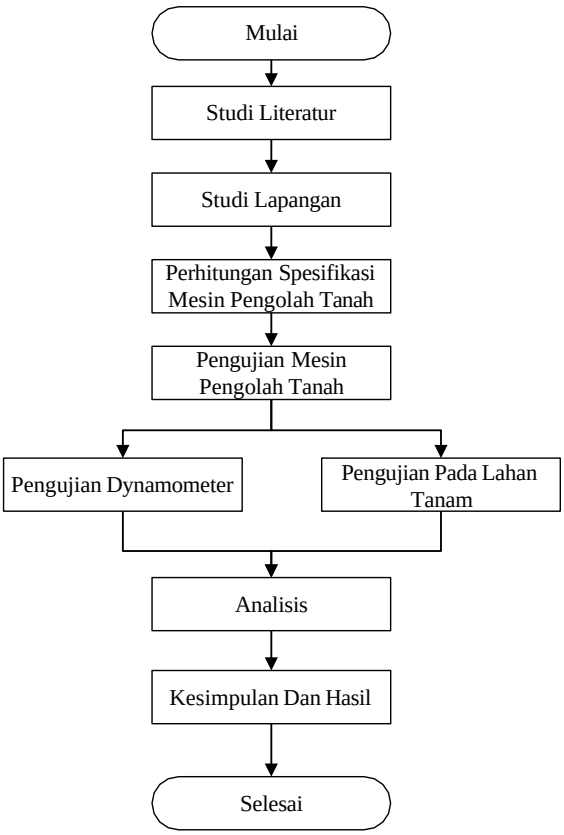
V = Volume Bahan Bakar (ml)

s = jarak (m)

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 3. Diagram Alir

Desain Mesin Pengolah Tanah

Secara struktural, bagian-bagian mesin pengolah tanah dapat di bagi dalam beberapa bagian diantaranya *handle hand*, *main frame*, transmisi *pulley*, *gearbox*, roda, *blade rotary*, dan *resistance bar*. Berikut adalah gambar desain mesin pengolah tanah secara keseluruhan.

Gambar 4. Desain Mesin Pengolah Tanah

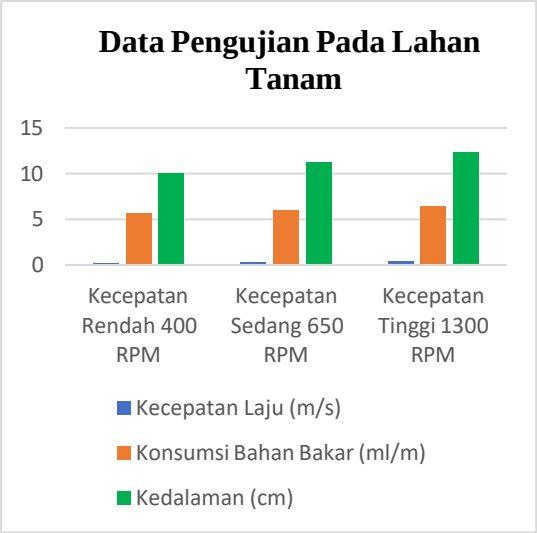
PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Analisa Hasil Data Pengujian Pada Lahan Secara Keseluruhan

Setelah didapatkan hasil keseluruhan dari kecepatan laju mesin, konsumsi bahan bakar mesin, dan kedalaman tanah hasil bajakan, maka data tersebut dikumpulkan dan dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini.

Gambar 5. Hasil Data Pengujian Pada Lahan Secara Keseluruhan

Pada kecepatan rendah dengan putaran 400 rpm, diketahui kecepatan laju sebesar 0,18m/s dengan konsumsi bahan bakar sebesar 5,59 ml/m menghasilkan kedalaman rata-rata tanah bajakan sedalam 10 cm. Pada kecepatan rendah dengan putaran 650 rpm, diketahui kecepatan laju



sebesar 0,29 m/s dengan konsumsi bahan bakar sebesar 5,96 ml/m menghasilkan kedalaman rata-rata tanah bajakan sedalam 11,2 cm. Pada kecepatan rendah dengan putaran 400 rpm, diketahui kecepatan laju sebesar 0,36 m/s dengan konsumsi bahan bakar sebesar 6,4 ml/m menghasilkan kedalaman rata-rata tanah bajakan sedalam 12,3 cm.

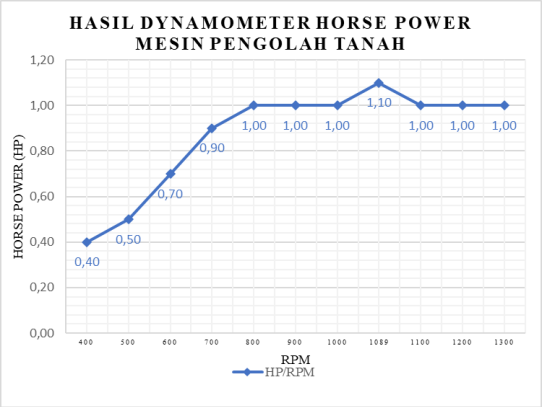
Penerapan Hasil Kedalaman Tanah Sebagai Media Tanam Yang Cocok Pada Tumbuhan.

Pada kedalaman antara 10 cm sampai 12,3 cm dapat ditanami tanaman sebagai berikut:

a. Menurut Cahyono (2003), sawi berakar serabut tumbuh dan berkembang secara menyebar kesemua arah disekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman sekitar 5 cm
b. Menurut Deden Fatchullah (2016), umbi kentang yang ditanam pada kedalaman 10 cm memberikan hasil panen yang memuaskan dengan masa pertumbuhan yang cepat.
c. Menurut Hendra Wahyu Pratama, dkk (2014), bibit tumbuhan jagung manis yang ditanamkan pada kedalaman 5 cm dapat tumbuh secara optimal.
d. Menurut Zelby Meutia Aldiani, dkk (2017) bibit tumbuhan sedap malam yang ditanam sedalam 10 cm memiliki inisiasi bunga lebih cepat guna sebagai bahan dari pembuatan parfum.
e. Menurut resti Humaira (2022), penanaman biji tomat pada kedalaman 4 cm dapat mempercepat penumbuhan benih tumbuhan tomat dibandingkan biji tomat yang ditanam pada kedalaman 2 cm sampai 3 cm.

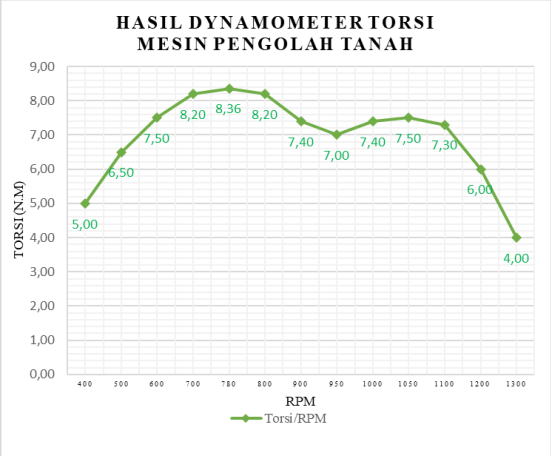
Pengujian Dengan Menggunakan Dynamometer

Dari hasil dynometer, didapatkan data HP (Horse Power) dan torsi terbaik sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Dynamometer Horse Power (HP) Mesin Pengolah Tanah

Menurut gambar grafik pada gambar 4, didapatkan hasil dynometer yaitu data horse power terbaik yaitu sebesar 1,1 HP pada 1089 RPM. Sedangkan torsi terbaik dari hasil dynometer dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7. Grafik Dynamometer Torsi Mesin Pengolah Tanah

Menurut gambar grafik pada gambar 7, didapatkan hasil dynometer yaitu data torsi terbaik yaitu sebesar 8,36 N.m pada 780 RPM.

Analisa Hasil Pengujian Dengan Dynamometer

Daya Efektif

– Diketahui:

- Torsi terbaik = 8,36 N.m = 0,85 kg.m
- Putaran (n) = 780 RPM

– Ditanya
- Ne =?

– Penyelesaian
- $N_e = \frac{T \times 2 \times \pi \times n}{60 \times 75}$
- $N_e = \frac{0{,}85 \times 2 \times 3{,}14 \times 780}{60 \times 75} = 0{,}92\ HP$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat penulis sampaikan adalah:

1. Mesin pengolah tanah memiliki nilai torsi tertinggi dari pengujian menggunakan dynometer sebesar 8,36 N.m pada putaran 780 RPM. Sedangkan horse power sebesar 1,1 HP pada putaran 1089 RPM.
2. Dari hasil pengujian, kesimpulan yang didapatkan adalah alat yang penulis uji menggunakan motor penggerak bensin dengan 4,5 HP menghasilkan kecepatan yang dapat diatur sesuai kebutuhan dengan kecepatan laju alat terendah sebesar 0,18 m/s dan tertinggi sebesar 0,31 m/s. Sedangkan pada penelitian Santosa (2007), beliau melakukan pengujian alat dengan menggunakan motor penggerak bensin dengan 3,5 HP serta memodifikasi rotary tiller sehingga kecepatan yang dihasilkan adalah konstan sebesar 0,61 m/s.
3. Pada pengujian konsumsi bahan bakar yang dilakukan oleh Alfisena (2022), beliau menguji alat dengan kapasitas 1,4 HP dengan hasil yang didapatkan dari putaran mesin 3000 rpm memerlukan kurang dari 1 liter bensin untuk luas tanah 49-50 m2 dan putaran mesin 6000 rpm memerlukan 1 liter bensin untuk luas tanah 25-27 m2. Sedangkan perbedaan hasil pengujian yang penulis lakukan adalah pada ukuran tanah dengan panjang 8 meter dan lebar 1,5 meter menggunakan motor penggerak bensin berdaya 4,5 HP memerlukan 5,59 ml/m untuk kecepatan putaran rendah mesin 400 rpm dan pada kecepatan putaran tinggi mesin 1300 rpm memerlukan 6,5 ml/m.
4. Dari hasil pengujian dengan kecepatan putaran rendah, kecepatan sedang, dan kecepatan tingi, nilai konsumsi bahan bakar akan semakin besar sesuai dengan kecepatannya. Sehingga semakin cepat putaran rpm mesin pengolah tanah maka akan semakin besar juga konsumsi bahan bakar tersebut.
5. Pada kedalaman tanah yang dihasilkan dari mesin pengolah tanah, Semakin cepat putaran yang dihasilkan pada mesin pengolah

tanah akan semakin dalam mesin dapat mengemburkan tanah.

6. Untuk tanaman yang akan ditanam pada lahan tanam, Bapak Salio selaku pemilik lahan menginginkan lahannya untuk ditanami bibit sawi sehingga penulis merekomendasikan penggunaan mesin pengolah tanah dengan kecepatan sedang 650 RPM yang menghasilkan rata-rata kedalaman 11,2 cm.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan antara lain:

1. Diharapkan adanya pengembangan pada mesin ini agar mesin dapat beroperasi dengan lebih mudah dengan ditambahnya kopling pada gearbox sehingga mempermudah pengguna dalam berbelok.
2. Selalu mengecek isi bahan bakar pada tangki mesin dikarenakan kapasitas tangki yang sedikit.
3. Selalu melakukan perawatan berkala agar mesin dapat selalu dalam kondisi yang sehat dan tidak cepat mengalami kerusakan

DAFTAR PUSTAKA

Basu, P. (2015). *Circulating Fluidized Bed Boilers.* Canada: Springer Internasional Publishing Switzerland. 2, Jakarta.

Djokosetyardjo, I. M. (2018). *Ketel Uap.* Jakarta: PT Pradnya Paramita.

ESDM.LampungProv. (2019). *peta_penyebaran_pembangkit_listrik_di_provinsi_lampung.pdf.* Lampung

Humas EBTKE. (2023, Januari 20). *Dirjen EBTKE Paparkan Pemenuhan Kebutuhan Listrik Indonesia Melalui*

Ahmad Fuad. *Budidaya Tanaman Sawi (Brasicca Juncea.L).* Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2010

Deden Fatchullah. *Pengaruh Jarak Tanam dan Kedalaman Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) Generasi Dua (G2) Varietas Granola.* Bandar Lampung: Politeknik Negri Lampung. 2016.

Firda Herlina, Budi Hartadi. *Analisa Pengaruh Campuran Premium Dan Pertalite Terhadap Kinerja Mesin Serta Efisiensi Bahan Bakar pada Motor bensin 4 Langkah.* Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan. 2019.

Hendra Wahyu Pratama, Medha Baskara, Bambang Guritno. *Pengaruh Ukuran Biji Dan Kedalaman Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt).* Malang: Universitas Brawijaya. 2014

Jamaluddin P, Husain Syam, Nunik Lestari, Muhammad Rizal. *Alat*

Dan Mesin Pertanian. Makassar: Universitas Negri Makassar. 2019.

Putra Saheri. *Rancang Bangun Mesin Pengolah Tanah Pertanian Pada Lahan Kering Dengan Mesin Penggerak Sumbu Vertikal.* Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung. 2021.

Resti Humaira, *Pengaruh Media Perkecambahan Dan Kedalaman Tanam Terhadap Visibilitas Benih Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum Mill) Sebagai Referensi Mata Kuliah Fisiologi Tanaman.* Banda Aceh: Universitas Islam Negri Ar-Raniry. 2022.

Zelby Meutia Aldiani, Kurniawan Puji Wicaksono, *Pengaruh Vernalisasi Terhadap Pertumbuhan Dan Pembungaan Sedap Malam (Poliantes tuberosa L.) pada berbagai Kedalaman Tanam*. Malang: Universitas Brawijaya. 2017