



## MODIFIKASI ROTARY TILLER SEBAGAI IMPLEMENT PADA TRAKTOR TANGAN

### (MODIFICATION OF ROTARY TILLER AS IMPLEMENT OF HAND TRACTOR)

Santosa<sup>1)</sup>, Andasuryani<sup>1)</sup>, Rinaldi Saputra<sup>2)</sup>, dan Dede Pranata<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang

<sup>2)</sup> Alumni Fakultas Pertanian Unand

<sup>3)</sup> Mahasiswa Fakultas Pertanian Unand

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel Nessa Teknik, Balai Baru Padang pada bulan Juni-Agustus 2005. Tujuan penelitian ini adalah melakukan rancang bangun traktor tangan kecil dengan *rotary tiller* sebagai implement serta menentukan parameter ukuran-ukuran utama traktor tangan dan sifat - sifat mekanisnya pada tanah. Metode penelitian ini adalah dengan menentukan ukuran-ukuran utama traktor tangan, perancangan struktural, dan fungsional serta pengujian kecepatan dan slip roda traktor. Penelitian ini menggunakan *gasoline engine* 8,5 HP sebagai sumber tenaga dan rotovator traktor tangan Yanmar 3,5 HP sebagai sistem penyaluran daya. Hasil dari penelitian ini adalah traktor tangan kecil dengan rotary tiller sebagai implement dengan dimensi panjang 1.800 mm, lebar 790 mm, tinggi 650 mm, dan berat traktor adalah 85 kg. Dalam dan lebar pengolahan tanah 4 cm x 30 cm, ukuran diameter pisau rotary 34 cm, diameter roda 26 cm, dan jumlah pisau adalah 6 buah. Kecepatan kerja rata-rata traktor 0,61 m/ detik, kecepatan teoritis rata-rata 0,83 m/detik, slip roda rata-rata 25 %, daya untuk menggerakkan roda 0,1 HP (0,0735 kW), daya untuk pengolahan tanah 1,63 HP (1,198 kW), dan daya total pada poros penggerak adalah 2,73 HP (2,006 kW). Nilai reduksi putaran dari poros engine ke rotovator 1 : 6 dan putaran rotovator rata - rata 436,7 RPM. Alat ini berfungsi untuk mendayagunakan motor penggerak daya kecil (engine) yang sedang menganggur.

**Kata kunci:** rekayasa, traktor, *rotary tiller*

### ABSTRACT

*This research was carried out in "Nessa Teknik" Workshop, Balai Baru Padang at June-August 2005. The aim of this research was to construct mini tractor with rotary tiller component as implement, and determine the main size parameters of hand tractor as well as its mechanical characteristic in soil. Method of this research was conducted by determining the main size of hand tractor, constructing the functional and structural design, and testing, of the speed, and the slip of wheel. This research was using gasoline engine of 8.5 HP hand tractor as power, and rotovator of Yanmar 3.5 HP hand tractor as power transmission. Result of this research was mini hand tractor with rotary tiller as implement with length 1,800 mm, wide 790 mm, high 650 mm, weight 85 kg. Deep and wide of soil preparation was 4 cm x 30 cm, 34 cm in diameter of rotary knife, 26 cm wheel diameter, and the amount of knives were 6. Average speed of tractor was 0.61 m/s, theory tied speed was 0.83 m/s, average wheel slip 25 %, power for wheel was 0.1 HP (0.0735 kW), power of soil preparation was 1.63 HP (1.198 kW), and total power 2.73 HP (2.006 kW). Spin reduction value from engine axis to rotovator was 1:6 and average rotovator spin was 436.7 RPM. This component is recommend to use of idle condition.*

**Keyword:** design, tractor, *rotary tiller*

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara yang berbasis pertanian umumnya memiliki usaha tani keluarga skala kecil dengan petakan lahan yang sempit. Usaha pertanian ini terutama bertujuan untuk memenuhi kebutuhan keluarga sendiri yang dilakukan secara tradisional dengan manusia dan hewan sebagai sumber tenaga untuk pengolahan tanah. Hal ini menuntut peranan mekanisasi pertanian yaitu traktor tangan, terutama sebagai sumber tenaga untuk pengolahan tanah di bidang pertanian (Sakai, 1998).

Sebagai alat pengolahan tanah, traktor tangan memiliki daya adaptasi yang tinggi dengan kondisi alam Indonesia. Dilihat dari segi teknis, penggunaan cangkul dan garu untuk alat pengolahan tanah memberikan kapasitas kerja dan tingkat kenyamanan kerja sangat rendah dibandingkan dengan penggunaan traktor tangan dengan *rotary tiller*. Hasil dari pengolahan tanah dengan *rotary tiller* memberikan tanah olah hancur bersamaan dengan vegetasi yang ada di permukaan lahan.

Introduksi traktor tangan di Indonesia dimulai sekitar tahun 1960, merupakan buatan Jepang yang dikenal dengan *Hand tractor* (Wijanto, 1996). Dalam perkembangan selanjutnya, *International Rice Research Institute* (IRRI) di Philipina mengembangkan traktor tangan yang lebih sederhana dengan kelengkapan *persneling* maju (satu atau dua percepatan) dan satu *persneling* mundur. Pada periode tahun 1986-1990, industri traktor tangan dalam negeri telah meningkat sebesar 20 % per tahun. Sejalan dengan pesatnya perkembangan industri tersebut, penguasaan teknologi rekayasanya pun telah berkembang sesuai dengan permintaan pengguna.

Walaupun produktivitas kerja traktor roda dua lebih rendah dari pada traktor roda empat, tetapi masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan produktivitas kerja tenaga hewan. Petani juga dapat diyakinkan bahwa hampir semua pekerjaan yang dilakukan dengan tenaga hewan dapat dikerjakan oleh traktor roda dua.

Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa secara relatif, status atau tingkat penerapan alat dan mesin pertanian masih rendah, khususnya bagi kalangan petani kecil di pedesaan. Pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan tanaman hingga panen umumnya masih dikerjakan dengan peralatan yang sangat sederhana dengan manusia dan hewan sebagai sumber tenaga.

Berdasarkan pada masalah dan kenyataan tersebut, perlu dilakukan studi, perancangan dan kajian terhadap traktor tangan dengan *rotary tiller* yang sesuai untuk petakan lahan yang sempit dan bagi kalangan petani kecil. Singkatnya, traktor tangan tersebut harus multi guna, mempunyai manuverabilitas yang baik dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan biaya produksi.

Kriteria permasalahan yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan traktor tangan kecil dengan *rotary tiller* ini adalah:

- Mempelajari beberapa parameter sifat mekanis tanah meliputi: koefisien tahanan guling roda traktor, daya sangga tanah, *traction ratio*, *draft spesifik* tanah, dan *torsi spesifik* tanah.
- Penentuan daya untuk memutar *rotovator* pada *rotary tiller*, mengatasi tahanan guling (rolling resistance) yang digunakan untuk menggerakkan roda, dan mesin traktor (engine).
- Penentuan berat maksimum dan minimum traktor.
- Penentuan kecepatan teoritis traktor, diameter poros roda dan *rotary tiller* sebagai *implement*.
- Penentuan reduksi putaran dari poros motor ke poros *rotovator* dan roda.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun traktor tangan kecil ( $\leq 5$  HP) dengan *rotary tiller* sebagai *implement*. Serta menentukan parameter ukuran utama pada traktor dan sifat - sifat mekanisnya pada tanah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2005. Dilaksanakan di bengkel jurusan Teknik Mesin Politeknik UNAND dan bengkel konstruksi Nessa Teknik di Balai Baru Padang. Pengujian dilakukan di kebun milik petani di Kecamatan Kuranji Padang.

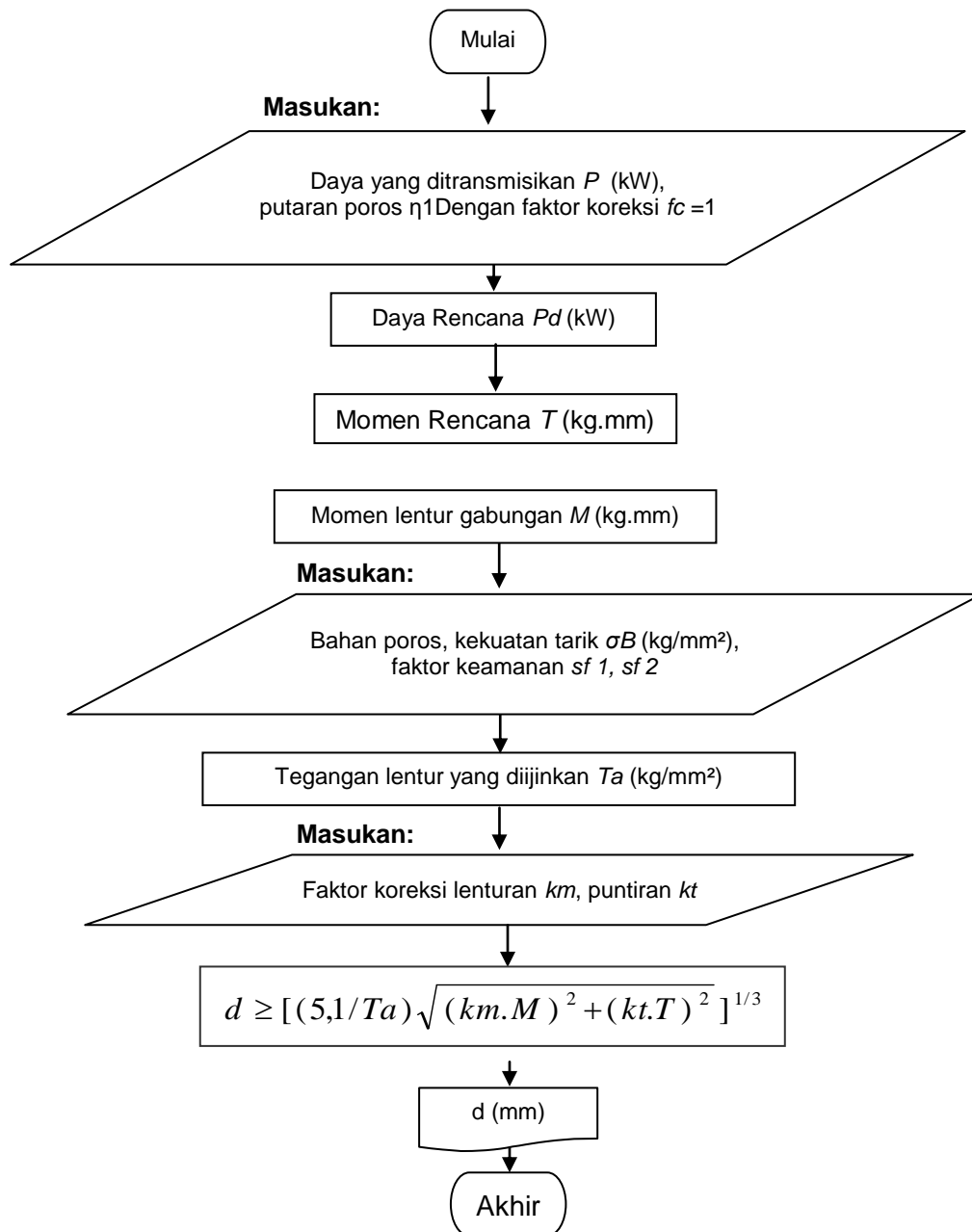
Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa: besi UNP 5, besi pipa diameter 25,4 mm, besi plat tebal 2-3 mm, plat 1 mm, plat 2 mm, besi strip 20 x 50 mm, besi poros S 30 C-D diameter 25 mm dan 30 mm, besi siku, *V-belt*, *pulley*, roda gigi transmisi, *bearing rotovator*, besi beton diameter 10 mm, *bearing* roda dan koupling *belt*, kabel gas, oli *seal*, oli transmisi, oli motor penggerak, ring spi, *silicon red*, kawat las, oli *rotovator*, bensin, baut dan ring, mur, ban



karet, cat minyak, tali plastik, dokumentasi, dan bahan pendukung lainnya.

Alat yang akan dipakai adalah: motor penggerak  $\leq 5$  HP sebagai sumber tenaga, *rotovator* traktor tangan Yanmar 8,5 HP, pisau *rotary*, mesin pemotong besi/baja, mesin gerinda, mesin las listrik, mikrometer, alat ukur (meteran), mesin bubut, mesin *scrap*, bor

tangan, stang oksigen, kunci pas, kunci inggris, kunci L, *stopwatch*, *tachometer*, dan beberapa alat pendukung konstruksi lainnya. Kegiatan rekayasa traktor tangan kecil dengan *rotary tiller* sebagai *implement* ini dilakukan dengan menentukan ukuran-ukuran utama dari traktor tangan, perancangan, dan pengujian.



Gambar 1. Diagram alir perencanaan poros

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penentuan Besarnya Daya Rotary Tiller untuk Pengolahan Tanah**

Untuk menghitung daya pada poros rotary (rotovator) digunakan rumus:

$$P1 = \frac{Ts \times (d \times l) \times RPM \times 2 \pi}{75 \times 60} \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

- P1 = Daya untuk pengolahan tanah dengan rotary tiller (HP)
- Ts = Torsi spesifik tanah (kgf.m/cm<sup>2</sup>)
- d = Kedalaman pengolahan tanah dengan rotary (cm)
- l = Lebar kerja rotary (cm)
- RPM = Putaran rotovator per-menit
- 60 = Konversi satuan, dengan 1 menit = 60 detik
- 75 = Konversi satuan, dengan 1 HP = 75 kgf.m / detik

**Penentuan Besarnya Daya untuk Menggerakkan Roda**

$$P2 = \frac{Crr \times W \times v \times 9,8}{735} \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

- P2 = Daya untuk menggerakkan roda (HP)
- Crr = Koefisien rolling resistance (tanpa satuan)
- W = Berat traktor (kg)
- v = Kecepatan jalan (m/detik)
- 9,8 = Konversi satuan, dengan 1 kgf = 9,8 N
- 735 = Konversi satuan, dengan 1 HP = 735 watt.

**Perencanaan Daya Motor Penggerak (Engine)**

Untuk menghitung daya pada motor penggerak digunakan rumus :

$$PE = \frac{P1}{\eta1} + \frac{P2}{\eta2} \dots\dots\dots (3)$$

dengan :

- PE = Daya motor traktor (HP)
- P1 = Daya pengolahan menggunakan rotary (HP)
- P2 = Daya menggerakkan roda traktor (HP)

- η1 = Efisiensi daya dari motor ke rotary (desimal)
- η2 = Efisiensi daya dari motor ke roda traktor (desimal)

**Penentuan Berat Minimum Traktor**

$$B \text{ min} = \frac{Ds \times d \times l}{TR} \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

- B min = Berat minimum traktor (kg)
- DS = Draft spesifik tanah (kg/cm<sup>2</sup>)
- l = Lebar kerja pengolahan tanah (cm)
- d = Kedalaman pengolahan tanah (cm)
- TR = Traction ratio (tanpa satuan)

**Penentuan Berat Maksimum Traktor**

$$B \text{ maks} = (Gp \times 0,78 \times l \times 2 \times \sqrt{R^2 - (R - S)^2} \times 2) \dots (5)$$

dengan :

- Bmaks = Berat maksimum traktor (kg)
- Gp = Gaya tumpu tanah/bearing capacity (kg/cm<sup>2</sup>)
- l = Lebar tapak roda (cm)
- R = Jari-jari roda (cm)
- S = Kedalaman roda yang masuk ke dalam tanah/zinkage (cm)
- 0,78 = Konversi satuan, π / 4
- 2 = Jumlah poros roda traktor

**Penentuan Diameter Poros Roda**

Diagram alir untuk merencanakan poros dengan beban puntir dan lentur disajikan pada Gambar 1.

Untuk menentukan diameter poros roda digunakan persamaan (6).

$$d \geq [(5,1/Ta) \sqrt{(km.M)^2 + (kt.T)^2}]^{1/3} \dots\dots\dots (6)$$

dengan :

- d = Diameter poros roda (mm)
- Ta = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm<sup>2</sup>)
- Km = Faktor koreksi momen lentur (tanpa satuan)
- M = Momen lentur (kg.mm)
- T = Momen puntir (kg.mm)
- kt = Faktor koreksi momen puntir (tanpa satuan)

**Penentuan Kecepatan Teoritis Traktor**

Kecepatan teoritis ditentukan dengan persamaan (7).



$$V_{teo} = \frac{V_{akt}}{(1 - Si)} \dots\dots\dots (7)$$

dengan:

- V<sub>teo</sub> = Kecepatan teoritis (m/detik)
- V<sub>akt</sub> = Kecepatan aktual traktor (m/detik)
- Si = Slip roda traktor (desimal)

**Penentuan Reduksi Putaran Poros Motor**

Putaran pada poros roda dihitung dengan persamaan:

$$RPM\ roda = (60 \times V\ teoritis) / (2\pi R) \dots (8)$$

dengan:

- RPM roda = Putaran poros roda (putaran/menit)
- V teoritis = Kecepatan teoritis traktor, diketahui 0,5 m/detik
- R = Jari-jari roda traktor (m), diketahui 0,13 m

Kriteria rancangan meliputi rancangan struktural dan fungsional, yaitu :

Rancangan kerangka dudukan mesin: Kerangka berfungsi sebagai dudukan motor penggerak, *rotovator*, stang kendali, roda belakang, pengaman *pulley*, dan penutup rotary. Gambar rancangan *pulley* disajikan pada Lampiran 1.

Rancangan sistem transmisi: Sistem transmisi yang digunakan adalah *rotovator* traktor tangan Yanmar milik program studi teknik pertanian, berdasarkan kombinasi V-belt dan *Pulley*, rantai gir dan roda gigi dengan satu tingkat kecepatan maju.

Rancangan roda penggerak: Roda penggerak berfungsi untuk menggerakkan traktor dengan kecepatan 0,5 m/detik.

Rancangan tuas kendali: Tuas kendali digunakan untuk kendali belok traktor, rancangan dibuat sesuai dengan ukuran tuas kendali traktor yang telah distandarisasi.

Rancangan poros roda: Poros roda yang digunakan harus cukup kuat untuk menahan beban puntir dan lentur, juga berfungsi sebagai *rotovator* dalam pengolahan tanah.

Rancangan poros dan dudukan pisau rotary: Poros dan dudukan pisau rotary digunakan untuk memutar pisau dalam pengolahan tanah.

Rancangan *pulley* motor dan *pulley rotovator*: *Pulley* motor meneruskan putaran ke *rotovator* melalui V-belt.

Rancangan roda pembantu: Roda pembantu digunakan untuk menopang berat motor penggerak sehingga tercapai keseimbangan.

Rancangan *coupling belt*: *Coupling belt* berfungsi untuk mengatur terjadinya slip pada poros motor penggerak.

Gambar rancangan secara keseluruhan disajikan pada Gambar 2, 3, dan pada Lampiran (Gambar 1 dan 2). Hasil rancangan disajikan pada Lampiran (Gambar 3 dan 4).

**Rancangan Struktural Meliputi:**

**Rancangan Kerangka Dudukan Motor Penggerak**

Bahan yang digunakan adalah besi UNP 5 panjang 700 mm (2 batang), dan panjang 300 mm (2 batang), masing-masing dibor dengan diameter 13 mm sesuai dengan ukuran tapak motor bensin 3,5 HP. Motor dapat digeser ke depan dan ke belakang untuk menyesuaikan ukuran *pulley*.

Sistem transmisi: Transmisi menggunakan *rotovator* traktor tangan Yanmar (8,5 HP) yang telah ada. Penentuan reduksi putaran dari poros motor ke poros roda sebesar 33 kali, maka ukuran *pulley* utama dapat disesuaikan untuk menghasilkan putaran pada poros *rotovator* sebesar 150 rpm.

Roda penggerak: Menggunakan roda karet pejal diameter 26 cm dengan lebar tapak 6 cm, ukuran roda yang kecil dipilih karena kedalaman pengolahan tanah dengan *rotary tiller* sebesar 12 cm.

Rancangan tuas kendali: Menggunakan besi pipa diameter 20 mm dan panjang 500 mm, penyambungan dilakukan dengan las listrik.

Rancangan poros roda: Menggunakan besi poros konstruksi mesin S 30 C-D diameter 25 mm, panjang 500 mm. Kedua ujung poros dibubut untuk memasang bearing atau bantalan yang akan digunakan untuk memutar roda. Ukuran bantalan disesuaikan.

Rancangan poros dan dudukan pisau rotary: Diameter poros *rotovator* dibuat lebih besar dari poros roda, dudukan pisau dibuat sebanyak 4 pasang dan di-las ke poros. Pada bagian atas dudukan dibor sepanjang 15 mm. Untuk memasang pisau digunakan baut M 12. Pada kedua sisi poros di bor dengan diameter 8 mm.

Rancangan *pulley* motor dan *pulley rotovator*. Ukuran *pulley* motor penggerak dan *pulley rotovator* adalah 2 inci dan 12 inci. *Pulley* yang digunakan adalah alur ganda. *pulley* pada poros motor penggerak dibuatkan ulir sesuai dengan ukurannya dan diberi pasak. *Pulley* pada poros *rotovator* dirancang gigi suri luar sesuai dengan ukuran pada poros *rotovator* dan diberi pasak. Pemasangan *pulley* harus kuat dan terpusat pada poros.

**Rancangan Roda Pembantu**

Kerangka roda pada sisi atas diberi bantalan, kemudian di las pada kerangka utama, diameter roda adalah 26 cm. Pada poros vertikal roda diberi ulir sepanjang 20 cm yang berfungsi sebagai jalur naik dan turun roda-rancangan koupling *belt*.

Rancangan koupling disesuaikan dengan tegangan V-belt, untuk membantu putaran pada kedua sisi poros dipasang bantalan. Penyambungan ke stang kendali dibuat dengan besi beton sepanjang 1 m.

Hasil rancangan, kemudian dilakukan pengujian meliputi pengujian kecepatan kerja dan nilai slip. Pengujian dilakukan pada lahan kering pada saat traktor melakukan pembajakan. Pengujian kecepatan kerja dimaksudkan untuk menilai jarak lintasan yang ditempuh per satuan waktu. Dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$V \text{ kerja} = \frac{S}{t} \dots\dots\dots (9)$$

dengan :

S = Jarak lintasan yang ditempuh (m)

t = Waktu yang ditempuh (detik)

V kerja = Kecepatan alat (m/detik)

Hasil pengujian dibandingkan dengan perhitungan kecepatan teoritis traktor. Pengujian slip merupakan harga dari selisih jarak yang dicapai atas dasar perhitungan jumlah putaran roda dikurangi dengan jarak sesungguhnya dibagi dengan jarak yang dapat dicapai dengan putaran roda. Pengujian dilakukan dalam 10 kali putaran. Dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$S = \frac{\pi DN - L}{\pi DN} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

dengan :

S = Harga slip (desimal)

D = Diameter roda traktor (m)

N = Banyaknya putaran roda traktor, dalam 10 kali putaran roda

L = Panjang lintasan yang ditempuh (m), pada 10 kali putaran roda

**Pengujian**

Besarnya daya yang dibutuhkan untuk mengolah tanah dengan dimensi pengolahan 40 cm x 13 cm adalah 7,06 HP. Besarnya daya yang dibutuhkan dengan dimensi pengolahan tanah 12 cm x 30 cm adalah 4,89 HP, sedangkan besarnya daya yang dibutuhkan dengan dimensi pengolahan tanah 4 cm x 30 cm adalah 1,63 HP. Oleh karena itu dipilih dimensi pengolahan tanah yang sesuai dengan daya yang tersedia pada motor penggerak (4 cm x 30 cm). Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan roda dengan kecepatan aktual traktor rata-rata 0,61 m/detik adalah 0,1 HP.

Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan mesin Gasoline 8,5 HP dan ukuran diameter pisau yang dirancang 34 cm, traktor tangan dapat menggerakkan *rotary tiller* dengan lebar bajakan 30 cm dan kedalaman pengolahan 4 cm. Besarnya daya yang digunakan untuk mengolah tanah dan menggerakkan roda traktor adalah 2,73 HP.

Dari pengamatan yang dilakukan berat total traktor (termasuk rotavator dan engine) adalah 85 kg, sedangkan dari perhitungan teoritis berat minimum traktor adalah 57,38 kg dan berat maksimum traktor adalah 119,62 kg. Diameter poros minimal secara teoritis adalah 17 mm, sedangkan diameter poros *rotovator* yang dirancang adalah 28 mm. Perbandingan reduksi putaran dari poros motor penggerak ke poros *pulley* utama adalah 1:6. Besarnya kecepatan teoritis rata-rata traktor adalah 0,83 m/detik. Dari pengukuran yang dilakukan dengan *tachometer*, besarnya frekuensi putar *rotovator* disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran RPM *rotovator* dengan menggunakan *tachometer*

No.	Putaran Per Menit ( RPM )
1.	350
2.	450
3.	510
Rata-rata	436,7

Dari hasil pengujian kecepatan kerja didapatkan data yang disajikan dalam Tabel 2.



Tabel 2. Hasil pengujian kecepatan traktor

Ulangan	Jarak lintasan yang ditempuh (m)	Waktu tempuh (detik)	Kecepatan kerja (m/detik)
1	10	19	0,53
2	10	16,4	0,61
3	10	14	0,71
Rata-rata			0,61

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan kecepatan kerja rata-rata traktor tangan kecil dengan menggunakan *rotary tiller* sebagai implement adalah 0,61 m/detik, sedangkan kecepatan teoritis traktor rata-rata adalah 0,83 m/detik. Perbedaan nilai ini disebabkan karena pengaruh slip pada roda sebesar 25 %. Pada Tabel 2 dapat dilihat perbedaan kecepatan yang nyata pada ulangan ke 3 yaitu dari 0,53 m/detik menjadi 0,71 m/detik. Hal ini disebabkan karena kondisi lahan yang tidak rata (bergelombang) menyebabkan putaran roda tidak lancar, sehingga membutuhkan gaya dorong dari operator untuk menggerakkan traktor.

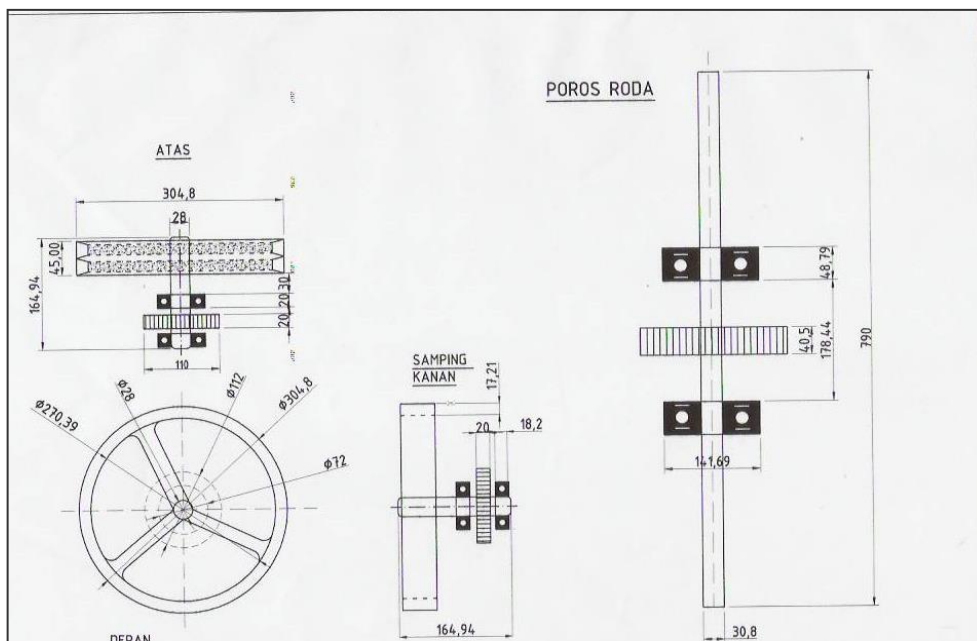
Pengujian slip dilakukan pada jarak 10 kali putaran roda traktor. Ukuran diameter roda adalah 26 cm. Hasil pengujian disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian slip roda traktor dengan menggunakan *rotary tiller* sebagai implement

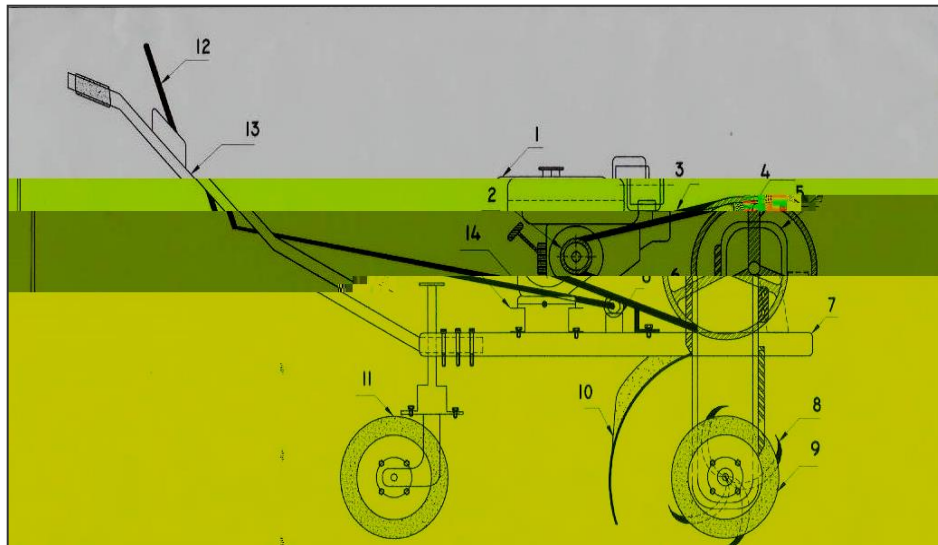
Ulangan	Jarak tempuh dalam 10 kali putaran roda (m)	Diameter roda traktor (m)	Slip (desimal)
1	5,10	0,26	0,37
2	5,70	0,26	0,29
3	7,25	0,26	0,10
Rata-rata			0,25

Dari hasil pengujian didapatkan nilai slip rata-rata adalah 0,25. Menurut Santosa (1990), nilai slip roda traktor bervariasi antara 0-1. Jika slip sama dengan 0, maka kecepatan traktor sama dengan kecepatan roda, dan jika slip sama dengan 1, maka kecepatan traktor sama dengan 0.

Menurut Suprodjo (1980), nilai slip roda traktor tangan umumnya adalah 14 % (0,14). Nilai slip berkaitan dengan kecepatan kerja traktor. Semakin tinggi kecepatan kerja traktor maka semakin besar frekuensi putaran roda traktor, sehingga semakin tinggi nilai slip.



Gambar 2. Pulley utama dan poros roda



Gambar 3. Rancangan traktor tangan kecil tampak depan

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

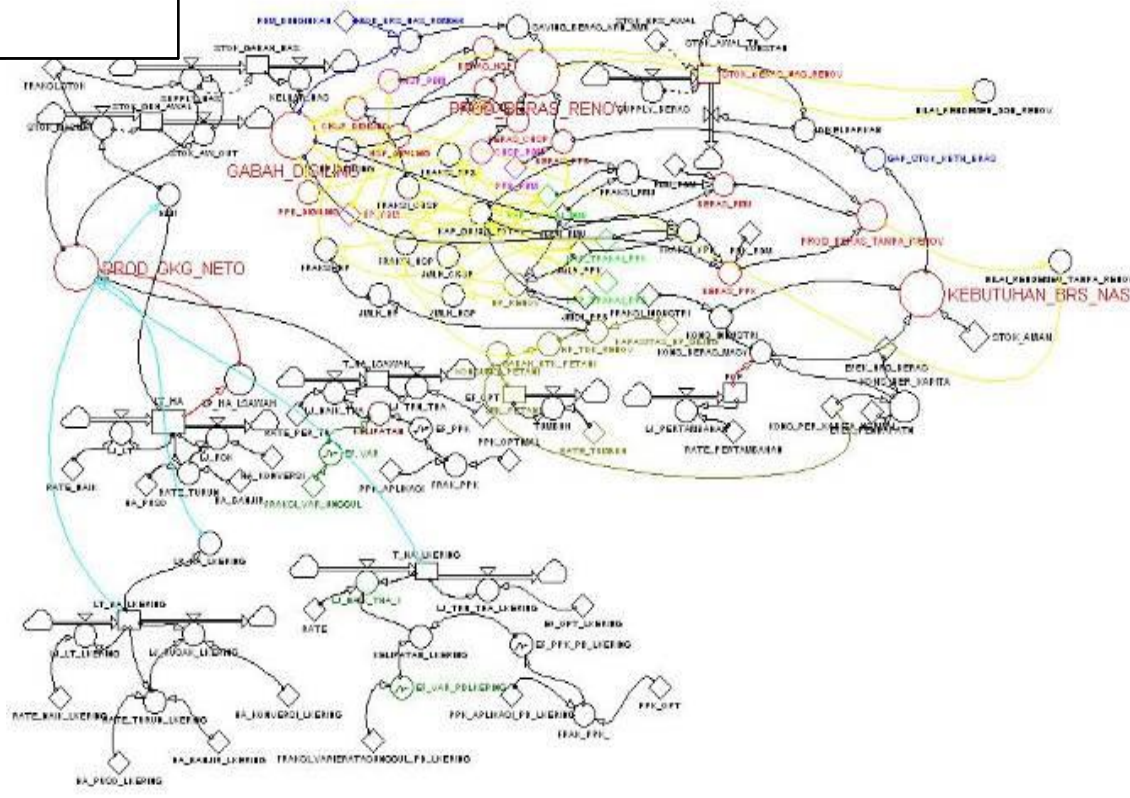
1. Hasil rekayasa traktor tangan kecil dengan *rotary tiller* sebagai *implement*, menggunakan motor penggerak 3,5 HP dengan berat total 85 kg, digunakan untuk mengolah tanah pada lahan kering dengan kedalaman dan lebar pengolahan tanah adalah 4 x 30 cm.
2. Pengolahan tanah menggunakan *rotary tiller* sebagai *implement* dengan dimensi dalam dan lebar bajakan 4 cm x 30 cm membutuhkan daya sebesar 1,63 HP (1,198 kilowatt), Daya menggerakkan roda sebesar 0,1 HP (0,0735 kilowatt) dan daya pada motor penggerak sebesar 2,73 HP (2,006 kilowatt). Hasil pembajakan tergantung bentuk perancangan dan ketajaman pisau rotary.
3. Kecepatan rata-rata traktor adalah 0,61 m/detik dan nilai slip rata-rata pada roda adalah 25 %.
4. Kecepatan putar *rotovator* rata-rata adalah 436,7 RPM dengan reduksi putaran dari poros engine ke poros *pulley rotovator* adalah 1 : 6.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. J. and D.B. Furlong, 1959. *Rotary-Tiller in Soil Preparation Agricultural Engineering*. AVI publishing Co., Connecticut.
- De Sousa, Milanes. 1991. *Prediction of Tractor Performance on Concrete*. Transaction of ASAE. 34 ( 3 ) : 727 – 737.
- Dinas Alsintan Dirjen Teknik Pertanian, 1993/1994. *Laporan Akhir Penyusunan Prioritas Program Pelita VI*, Deptan. Jakarta.
- Gill, J.K. and Berg. 1968. *Kajian Traksi Roda Karet Traktor Roda Dua pada Bak Uji tanah (Soil Bin)*. Jurnal Enjiniring Pertanian Vol. II April 2004.
- Hardjosentono, M. Wijato, E. Rachlan, I. W. Badra, dan R. D. Tarmana. 1985. *Mesin-Mesin Pertanian*. C. V. Yasaguna. Jakarta.
- Hardjosoediro, S. 1983. *Mekanisasi Pertanian*. BPLPP & JICA. Jakarta.
- Hendriadi, A. 1992. *Performance Evaluation of a Power Tiller Manufactured in Indonesia*. AIT M. Eng Thesis, Bangkok, Thailand.



- Kepner, R.A., R. Bainer and E. L. Barger. 1982. *Principles of Farm Machinery*. AVI publishing Co., Connecticut.
- Kisu, M. 1972. *Soil Physical Properties and Machine Performance*. JARQ.
- Liljedahl, B., 1989. *Kajian Traksi Roda Karet Traktor Roda Dua pada Bak Uji Tanah (Soil Bin)*. Jurnal Enjiniring Pertanian Vol. III April 2004.
- Mamansari, D.U. 1993. *The Anthropometry and Physical Work Capacity of Agricultural Laborers in Thailand*, AIT M.Eng. Thesis, Bangkok, Thailand.
- Sakai, J. 1998. *Prinsip Dasar Mekanisasi Usaha Tani Padi Sawah*. Staff Lab. Alat Mesin Budidaya Pertanian Jurusan Mekanisasi Pertanian FATETA-IPB, Bogor.
- Santosa. 1990. *Alat Pengolah Tanah*. Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian- Universitas Andalas Padang.
- Shigley, M., 1983. *Perencanaan Teknik Mesin*. Pradnya Paramitha. Jakarta
- Sularso, S. K. 1987. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Suprodjo. 1980. *Cara-Cara Penentuan Ukuran Utama dari Traktor untuk Pengolahan Tanah*. Bagian Mekanisasi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suryanto, Hadi. 1990. *Alat dan Mesin Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- Wanders, A.A. 1979. *Kajian Traksi Roda Karet Traktor Roda Dua pada Bak Uji Tanah (Soil Bin)*. Jurnal Enjiniring Pertanian Vol. II April 2004.
- Wijanto, 1996. *Memilih, Menggunakan, dan Merawat Traktor Tangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.



g kanan

Gambar 3. Traktor tangan kecil hasil rancangan

Gambar 4. Pengujian traktor tangan dengan rotary tiller sebagai implement

