Kinerja Mesin Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering Di Kampung Sri Menanti Kabupaten Way Kanan

Muhammad Riza¹, Putra Saheri²

¹Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, 35142, Bandar Lampung,
Indonesia

E-mail:

muhammadriza@ubl.ac.id

putra_saheri.16321011@student.ubl.ac.id

Abstrak

Modernisasi dalam dunia pertanian saat ini adalah hal yang mampu untuk meningkatkan efektivitas kerja, efisiensi waktu dan hasil panen yang melimpah. Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengolah tanah pada lahan kering, menguji efisiensi pengolahan tanah dan membuat guludan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode rancang bangun dan uji fungsional. Parameter dalam penelitian adalah lebar kerja, kedalaman kerja, kecepatan maju, kapasitas lapangan teoritis (KLT), kapasitas lapangan Efektif (KLE), kapasitas kerja (KK), efisiensi lapang (EFL), konsumsi bahan bakar (BBM), bentuk dan ukuran guludan. Setelah melakukan uji fungsional mesin pengolah tanah lahan kering (*cultivator*) yang telah dirancang menggunakan mesin penggerak 4,5 HP dan pola pengolahan tanah yang baik untuk menggunakan mesin ini adalah pola *headland pattern from back furrow* (pola tengah). Penelitian ini adalah merancang sebuah mesin pengolah lahan kering yang ringan, dimensi kecil, multifungsi dan menguji hasil rancangan yang telah dilakukan.

Kata Kunci: *Cultivator*, Pertanian, Mesin, Traktor, Guludan

1. Pendahuluan

Dunia saat ini telah memasuki era revolusi Industri 4.0, ditandai dengan penggunaan mesin-mesin otomatisasi atau sistem robotik. Sektor pertanian juga harus beradaptasi untuk meningkatkan mutu sistem pertanian di Indonesia. Melalui implementasi Industri 4.0

di sektor pertanian, diharapkan proses usahatani menjadi semakin efisien, sehingga produktivitas meningkat dan memiliki daya saing. Kegiatan pengolahan tanah merupakan pekerjaan yang perlu diperhatikan pada kegiatan budidaya pertanian. Petani di Indonesia masih melakukan pengolahan tanah secara konvensional dan manual dengan tenaga manusia sehingga waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan pengolahan tanah semakin lama.

Pengolahan tanah merupakan upaya petani untuk menyediakan media tanam yang baik untuk tanaman. Penggunaan alat dan mesin dalam pengolahan tanah dengan berbagai ukuran, tipe, dan bentuk telah sedemikian intensifnya, sehingga pengklasifikasian peralatan pengolahan tanah dapat dilakukan sesuai dengan fungsi yang berdasarkan urutan kegiatan pengolahan tanah, yaitu alat pengolahan tanah primer adalah pembajakan tanah, misalnya bajak singkal dan alat pengolahan tanah sekunder adalah penggaruan tanah, misalnya garu piring.

Atas dasar permasalahan yang dihadapi petani yang penulis sebutkan di latar belakang maka tujuan penulis melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan menguji mesin pengolah lahan kering dengan tenaga penggerak mesin 4,5 HP.
2. Mengukur efisiensi mesin dalam mengolah tanah serta kapasitas bahan bakar yang digunakan.
3. Untuk mengetahui kemampuan mesin untuk membuat guludan.

2. Tinjauan Pustaka

Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan media tanam yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan pokok adalah menyiapkan tempat tumbuh bagi bibit tanaman, daerah perakaran yang baik, membenamkan sisa tanaman dan memberantas gulma (Musa et.al, 2006). Pengolahan tanah dapat membantu proses perkecambahan benih dan untuk memerangi gulma dan hama yang menyerang tanaman atau untuk membantu mengendalikan erosi. Pengolahan tanah memerlukan energi yang tinggi, yang bisa berasal dari tenaga manusia atau hewan. Pengolahan tanah bisa mengakibatkan efek yang buruk atas kehidupan tanah dan meningkatkan mineralisasi bahan organik (Mulyadi et al, 2001).

Pengolahan menggunakan Traktor tangan (*hand tractor*) dengan cara membajak tanah dengan menggunakan empat metode pola yaitu (a) Continous tilling. (b) Headland pattern from boundaries (c) Circuitous, rounded corners (d) Headland pattern from back furrow (Hernandi Nugraha, 2009). Dalam budidaya tanaman yang dilakukan pada lahan-lahan datar, pembuatan bedengan atau guludan sudah sangat lazim dilakukan (torajafarmer.wordpress.com 2017). Dengan adanya traktor tangan (*hand tractor*) pembuatan bedengan menjadi semakin mudah. Meskipun mudah, pembuatan bedengan perlu adanya perhitungan agar penggunaan lahan efisien. Hal ini penting dipahami ketika kita ingin meningkatkan produksi dengan cara meningkatkan kemampuan dan keterampilan. Akar tanaman yang tergenang akan mengganggu fungsi sistem kehidupan tanaman. hal ini akan mengakibatkan dua hal terpenting yang akan terhambat adalah penyerapan air dan unsur hara, cekaman air tidak hanya terjadi ketika tanaman kekurangan air tetapi juga saat tergenang atau kelebihan air (torajafarmer.wordpress.com 2017).

Gambar 1. Proses Mengemburkan dan Mengulud Tanah

3. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode Rancang Bagun dan Uji Fungsional, dimana penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dan dilapangan dengan mengamati, mengukur parameter yang telah ditetapkan dari pengoperasian traktor pada pengolahan tanah primer dan sekunder. Dalam pengujiannya dilakukan dalam 2 petak percobaan sebagai ulangan, yang ukurannya masing-masing petak 5 m x 5 m dengan menggunakan pola tepi dan pola tengah. Hal – hal yang diamati yaitu meliputi Parameter dalam penelitian adalah lebar kerja, kedalaman kerja, kecepatan maju, kapasitas lapangan teoritis (KLT), kapasitas lapangan Efektif (KLE), kapasitas kerja (KK), efisiensi lapang (EFL), konsumsi bahan bakar (BBM), bentuk dan ukuran guludan. pengolahan tanah primer dan sekunder dengan Traktor Tangan (*hand tractor*) buatan sendiri menggunakan mesin penegerak dengan daya 4,5 HP.

Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3 Desain Struktur *Hand Traktor*

Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah dan pengumpulan refrensi setelah tahapan ini selesai maka penulis membuat *design* mesin pengolah lahan tanah kering. Setelah melakukan proses *design* dan analisa struktur maka dibuatlah model dari media kardus untuk mengetahui ketepatan hasil analisa ketika model telah terbentuk maka dilakukan uji fungsional ketika model yang dibuat berhasil maka dilanjutkan ke proses pembuatan prototipe jika tidak maka akan dilakukan proses analisa ulang. Setelah prototipe selesai maka dilakukan uji fungsional prototipe jika berhasil maka dilanjutkan proses pengambilan data dan jika tidak maka dilakukan proses analisa dan dimodifikasi ulang. Setelah data didapat maka penulis melakukan pengolahan data dan mendapat sebuah kesimpulan.

4. Hasil dan Pembahasan

1) Lebar dan kedalam Kerja Lapang

Hasil setelah pengolahan tanah diperoleh lebar pengolahan rata-rata 56 cm dan kedalaman kerja tanah diperoleh hasil rata-rata 10,33 cm. Gambar 3 Grafik Kecepatan Traktor Tangan

Gambar 4 Grafik Kecepatan Traktor Tangan

Pada grafik ini dapat kita lihat kecepatan traktor tangan (mini tiller) menunjukkan hasil yang berbeda lintasan I kecepatan dalam mengolah tanah dengan panjang 10 m 0,42 m/s, lintasan II 0,57 m/s sedangkan lintasan III 0,51 m/s. dari ketiga data diatas di dapat nilai rata-rata 0,5 m/s. Mengapa data dan grafik yang kita dapatkan tidak berurutan namun zig-zag hal ini di sebabkan kepadatan tanah yang berbeda, gas traktor tangan (*hand tractor*) tidak konstan dan kehandalan operator dalam mengoperasikan traktor tangan (*hand tractor*) tersebut.

Gambar 5 Grafik Kecepatan Traktor Tangan

Pada grafik ini dapat kita lihat kecepatan traktor tangan (mini tiller) menunjukkan hasil yang berbeda lintasan I kecepatan dalam mengolah tanah dengan panjang 10 m 0,65 m/s, lintasan II 0,69 m/s sedangkan lintasan III 0,73 m/s. Ketiga data diatas di dapat nilai rata-rata 0,69 m/s. Dapat dilihat kecepatan traktor tangan (*hand tractor*) dalam pengolahan tanah mengalami perbedaan yakni pengolahan tanah kedua lebih cepat itu menandakan kepadatan tanah yang di olah sudah gembur dan lebih mudah untuk di lebur kembali. Pengolahan kedua ini bertujuan untuk lebih mengemburkan tanah dengan demikian petani mendapatkan lahan yang digemburkan secara merata dengan tingkat kepadatan tanah yang sama.

2) Kapasitas Lapang Teoritis (KLT)

Gambar 6 Diagram Kapasitas Lapang Teoritis

3) Pola Pengolahan Tanah

Gambar 7 Pola Pengujian (a) *circuitous rounded corner* (metode dari tepi) (b) *headland pattern from back furrow* (metode dari tengah).

Pada pengujian ini dilakukan pada lahan 5 m x 5 m dengan luas 25 m² ditandai dengan patok bambu dan waktu diukur menggunakan *stopwatch*.

Gambar 8 Perbandingan KLE pola pengolahan tanah pertama

Kapasitas lapang efektif pada pengolahan pola tepi diperoleh hasil 0.0568 ha/jam sedangkan pada pengolahan pola tengah didapatkan hasil 0.0602 ha/jam disajikan pada Gambar 8. Hasil analisis data diketahui bahwa pengolahan menggunakan pola tengah memiliki kapasitas lapang yang lebih besar dari pada pengolahan pola tepi artinya luas tanah yang dapat diolah dengan pola tengah dengan satuan jam lebih luas dibandingkan dengan pengolahan pola tepi.

Hal ini dikarenakan tingkat keterampilan operator dan pola pengolahannya yang berbeda sehingga erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan, jumlah belokan pada pengolahan tepi lebih banyak belokan, sedangkan belokan pengolahan tengah adalah lebih sedikit. Selain itu dipengaruhi oleh proses pengangkatan alat, hal ini mempengaruhi kecepatan dan waktu pengolahan, tentunya mempengaruhi hasil olahan dalam satuan waktu. Pola pengolahan harus dipilih untuk memperkecil proses pengangkatan alat, karena pada waktu diangkat mesin tidak

bekerja, makin banyak pengangkatan mesin pada waktu belok, maka makin rendah efisiensi kerjanya.

Gambar 9 Perbandingan kapasitas lapang pengolahan tanah pertama

Hasil nilai pengolahan tanah dengan mengamati kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola tepi adalah 17,6 jam/ha sedangkan hasil kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola tengah adalah 16,6 jam/ha. Hasil kapasitas kerja lapang pengolahan pola tengah lebih kecil dibandingkan dengan pengolahan pola tepi yang memiliki makna waktu untuk menyelesaikan pengolahan lahan dengan pola tengah satuan ha lebih cepat dibandingkan pengolahan pola tepi pada satuan ha. Hal ini dikarenakan tingkat keterampilan operator dan pola pengolahannya yang berbeda sehingga erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan, jumlah belokan pada pengolahan tepi lebih banyak belokan, sedangkan belokan pengolahan tengah adalah lebih sedikit. Selain itu juga dipengaruhi oleh proses pengangkatan mesin, akibatnya mempengaruhi kecepatan dan waktu pengolahan, tentunya hal ini mempengaruhi hasil pengolahan dalam satuan waktu.

Gambar 10 Perbandingan Efisiensi pengolahan tanah pertama

Efisiensi pola tepi adalah 56% sedangkan hasil efisiensi pada pola tengah adalah 59,72% disajikan pada Gambar 10. Hasil perhitungan perbandingan efisiensi pengolahan tengah lebih besar dibandingkan dengan pengolahan tepi artinya efisiensi pola tengah lebih baik dibandingkan pengolahan tepi. Semakin luas tanah yang diolah dalam waktu yang semakin singkat maka pekerjaan mengolah tanah tersebut mempunyai efisiensi yang tinggi. Efisiensi pengolahan tanah tergantung dari hasil kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Efisiensi adalah perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis.

Gambar 11 Perbandingan KLE pola pengolahan tanah kedua

Kapasitas lapang efektif pada pengolahan pola tepi diperoleh hasil 0.0943 ha/jam sedangkan pada pengolahan pola tengah didapatkan hasil 0.0980 ha/jam disajikan pada Gambar 11. Hasil analisis diketahui pengolahan pola tengah memiliki kapasitas lapang yang lebih besar dari pada pengolahan pola tepi artinya luas tanah yang dapat diolah menggunakan pola tengah dalam satuan jam lebih luas dibandingkan dengan pengolahan pola tepi. Hal ini disebabkan kurangnya keterampilan operator dan pola pengolahannya yang berbeda sehingga erat hubungannya dengan waktu yang telah hilang yang disebabkan oleh belokan selama pengoperasian, pada pengolahan tepi lebih banyak belokan, sedangkan belokan pengolahan tengah lebih sedikit. Selain itu dipengaruhi oleh pengangkatan mesin, hal ini mempengaruhi kecepatan dan waktu pengolahan dalam satuan waktu. Waktu yang hilang disebabkan oleh belokan selama pengoprasian mesin. Pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil sebanyak mungkin proses pengangkatan mesin, karena pada waktu diangkat mesin itu tidak bekerja, makin banyak pengangkatan mesin pada waktu belok, maka akan semakin rendah efisiensi kerjanya.

Gambar 12 Perbandingan kapsitas lapang pengolahan tanah kedua

Hasil nilai pengolahan tanah dengan mengamati kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola tepi adalah 10,6 jam/ha sedangkan hasil kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola tengah adalah 10 jam/ha disajikan pada Gambar 12. Hasil kapasitas kerja pengolahan pola tengah lebih kecil dibanding pengolahan pola tepi yang artinya waktu untuk menyelesaikan pengolahan lahan dengan pola tengah satuan ha lebih cepat dibandingkan pengolahan pola tepi pada satuan yang sama. Hal ini dikarenakan tingkat keterampilan operator dan pola pengolahannya yang berbeda sehingga erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan, jumlah belokan pada pengolahan tepi lebih banyak belokan, sedangkan belokan pengolahan tengah adalah lebih sedikit. Selain itu dipengaruhi oleh pengangkatan mesin, hal ini mempengaruhi kecepatan dan waktu pengolahan dalam satuan waktu. Waktu yang hilang disebabkan oleh belokan yang banyak selama pengoperasian mesin.

Gambar 13 Perbandingan Efisiensi pengolahan tanah pertama

Efisiensi pola tepi adalah 68,93% sedangkan hasil efisiensi pada pola tengah adalah 71,63% disajikan pada Gambar 13. Hasil perhitungan perbandingan efisiensi pengolahan tengah lebih besar dibandingkan dengan pengolahan tepi artinya efisiensi pola tengah lebih baik dibandingkan pengolahan tepi. semakin luas tanah

yang diselesaikan dalam waktu yang semakin singkat maka pekerjaan mengolah tanah tersebut mempunyai efisiensi yang tinggi. Efisiensi yang baik tergantung dari hasil analisa kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Karena efisiensi adalah perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis.

4) Konsumsi Bahan Bakar

Gambar 14 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Hasil konsumsi bahan bakar dengan luas lahan $25 \text{ m}^2 = 0.0025 \text{ ha}$ pada pengolahan tepi adalah sebesar 173,3 ml sedangkan konsumsi bahan bakar pada pengolahan tengah adalah 171,75 ml disajikan Gambar 13. Konsumsi bahan bakar yang dihitung pada diagram ini adalah pengolahan pertama ditambah pengolahan kedua. Perbedaan ini dikarenakan pola pengolahan tanah yang berbeda sehingga mempengaruhi waktu yang hilang karena jumlah belokan yang berbeda diantara kedua pola tersebut, lamanya waktu pengoprasian pengolahan lahan tentunya mempengaruhi konsumsi bahan bakar (bensin) karena jumlah bahan bakar yang masuk kedalam selinder untuk menggerakkan rotari memiliki waktu pengoprasian yang lebih lama, hal ini akan menyebabkan konsumsi bahan bakar (bensin) yang lebih banyak.

5) Ukuran dan Bentuk Guludan

1. Pengukuran profil guludan *plant cane*

Gambar 15 Skema Pengukuran

Gambar 16 Tabel Hasil Guludan Profil *Plant Cane*

2. Pengukuran profil guludan *ratoon cane*

Gambar 17 Skema Pengukuran *Ratoon Cane*

Gambar 17 Diagram Hasil Guludan Profil *Ratoon Cane*

3. Pengukuran penampang saluran drainase

Gambar 18 Skema Pengukuran drainase

Gambar 19 Diagram Hasil Pengukuran Drainase

Dimensi ukuran dan bentuk guludan yang dihasilkan oleh alat *ridger* sangat menentukan komoditi yang akan ditanam. Pada hasil guludan dengan *ridger* memberikan hasil guludan yang berbeda namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada guludan satu dengan guludan yang lainnya. Hal ini disebabkan jarak yang diinginkan oleh petani itu sendiri.

5. Kesimpulan

Dari proses pengolahan data yang telah dilakukan penulis maka dapat ditarik sebuah kesimpulan traktor tangan (*hand tractor*) ini menggunakan mesin penggerak 4,5 HP memiliki kemampuan untuk meleburkan tanah, menyiangi tanaman dan membuat guludan. Efisiensi adalah perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis maka atas dasar tersebut pola pengolahan tanah yang efektif dan efisien adalah pola tengah (*headland pattern from back furrow*) hal ini disebabkan sedikitnya proses pengangkatan mesin pada saat pengoperasian pengolahan tanah.

Saran

Suatu penelitian dapat dipastikan adanya kekurangan untuk itu penulis sarankan kepada peneliti selanjutnya agar bisa terus mengembangkan sistem pemutus dan penerus putaran mesin penggerak ke *blade rotary* atau kopling. Sehingga nanti pada saat pengoperasian akan lebih nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajit K. Srivastava, Carroll E. Goering, Roger P. Rohrbach, Dennis R. Buckmaster, 2006. *Engineering Principles of Machines*. Second edition. USA. American Society of Agricultural and Biological Engineer.
- Ariesman. M. 2012. *Mempelajari Pola Pengolahan Tanah Pada Lahan Kering Menggunakan Traktor Tangan Dengan Bajak Rotari*. Makasar. Universitas Hasanudin Makasar.
- Buckingham, Frank. 1984. *Fundamentals Of Machine Operation (FMO): Tillage*. Second edition. Deere and Company Service Training, Moline, Illionis. USA
- Daywin, F.J dan R.G Sitompul dan Imam Hidayat. 1999. *Mesin-mesin budidaya, pertanian lahan kering*. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- G. A. Assa, R. Rantung, R. Molenaar dan D. Ludong. 2015. *Uji Teknis Traktor Kubota Tipe M9540 Pada Pengolahan Lahan Kering Di Kelurahan Wailan, Kota Tomohon*. Manado. Univesitas Sam Ratulangi.
- Hernandi Nugrahandi. 2009. *Kinerja Mesin Pengolahan Tanah Pada Budidaya Tebu Lahan Kering di PG Pesantren Baru, Kediri*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Hunt, Donnell. 1995. *Farm Power and Machinery Management*. Ninth Edition. IOWA State University Press, Ames, Iowa, USA.
- Islami T, Utomo WN. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Jimmi Fransisco. 2015. *Ancang Bangun Bajak Guludan Tanah Tipe Baris Ganda Pada Budidaya Sayuran Dengan Tenaga Tarik Traktor Mini*. Palembang. Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
- Samsul Bahri. 2006. *Rancang Bangun Ditcher Berpengeruk Untuk Pembuatan Saluran Drainase Pada Budidaya Tebu Lahan Kering*. Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Srivastava Ak, Georing CE, Rohrbach RP. 1996. *Engineering Principles of Agricultural Machines*, USA: American Society of Agricultural Engineers.
- Suastawa, I. N., W. Hermawan, dan E. N. Sembiring. 2000. *Konstruksi dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian*. Teknik Pertanian. Fateta.IPB. Bogor
- Subardja, D., S. Ritung, M. Anda, Sukarman, E. Suryani, dan R.E. Subandiono. 2016. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Edisi Ke-2. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 60 hal.
- Sularso, Kiyokatsu Sufa, 2004. *Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Traktor Akibat Lintasan Bajak Singkal pada Berbagai Kadar Air Tanah. Tesis. Program Pascasarjana UNSYIAH. Banda Aceh.
- Tri Handayani. 2017. *Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar Pada Traktor Roda Dua Terhadap Pengolahan Tanah*