

**PENGARUH POLA PENGOLAHAN TERHADAP EFISIENSI PENGOLAHAN
TANAH MENGGUNAKAN TRAKTOR TANGAN**

(Skripsi)

Oleh
ADI SAPUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECT OF TREATMENT PATTERN ON THE EFFICIENCY OF SOIL TREATMENT USING A HAND TRACTOR

BY

ADI SAPUTRA

It is important to choose a tillage pattern with the aim of achieving efficiency and effectiveness. This study aims to analyze the effect of tillage patterns on processing work capacity, processing time efficiency and fuel requirements. This research was conducted at the BSIP Lampung Natar Experimental Garden located in Negara Ratu Village, Natar District, South Lampung Regency, Lampung Province. The research parameters observed were work capacity, efficiency based on time lost during processing and fuel consumption. The results showed that the tillage pattern did not significantly affect processing work capacity, the working capacity of the edge pattern averaged 0.044 ha/hour, the middle pattern averaged 0.029 ha/hour and the circumferential continuous pattern averaged 0.032 ha/hour. The value of work efficiency based on time lost taking into account the prices which include time lost due to overlapping losses from land preparation work, time lost due to wheel slip, losses for turning at the end and losses for settings, overcoming congestion and minor damage from the highest to the highest the lowest is the continuous circumference pattern with an average of 49.86%, an average middle pattern of 44.87% and an average edge pattern of 40.71%. Tillage pattern has no significant effect on fuel consumption. The fuel consumption for the edge pattern is an average of 0.53 liters/hour, the middle pattern is an average of 0.55 liters/hour and the circular pattern is an average of 0.45 liters/hour.

Keywords: Land processing efficiency, Fuel consumption, Processing patterns, Hand tractors, Time lost.

ABSTRAK

PENGARUH POLA PENGOLAHAN TERHADAP EFISIENSI PENGOLAHAN TANAH MENGGUNAKAN TRAKTOR TANGAN

Oleh

ADI SAPUTRA

Pola pengolahan tanah penting untuk dipilih dengan tujuan mencapai efisiensi dan efektivitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pola pengolahan tanah terhadap kapasitas kerja pengolahan, efisiensi waktu pengolahan dan kebutuhan bahan bakar. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Natar BSIP Lampung yang berlokasi di desa Negara Ratu Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung. Parameter penelitian yang diamati yaitu kapasitas kerja, efisiensi berdasarkan waktu hilang selama pengolahan dan konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola pengolahan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas kerja pengolahan, nilai kapasitas kerja pola tepi rata-rata 0,044 ha/jam, pola tengah rata-rata 0,029 ha/jam dan pola keliling bersambung rata-rata 0,032 ha/jam. Nilai efisiensi kerja berdasarkan waktu hilang dengan memperhitungkan harga-harga yang meliputi waktu hilang karena kerugian tumpang tindih hasil kerja pengolahan tanah, waktu hilang karena slip roda, kerugian untuk belok diujung dan kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan dan kerusakan kecil dari yang paling tinggi sampai dengan terendah adalah pola keliling bersambung rata-rata 49,86 %, pola tengah rata-rata 44,87 % dan pola tepi rata-rata 40,71 %. Pola pengolahan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar pola tepi rata-rata

0,53 liter/jam, pola tengah rata-rata 0,55 liter/jam dan pola keliling bersambung rata-rata 0,45 liter/jam.

Kata kunci: Efisiensi pengolahan lahan, Konsumsi bahan bakar, Pola pengolahan, Traktor tangan, Waktu hilang.

**PENGARUH POLA PENGOLAHAN TERHADAP EFISIENSI
PENGOLAHAN TANAH MENGGUNAKAN TRAKTOR TANGAN**

Oleh

ADI SAPUTRA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **Pengaruh Pola Pengolahan Terhadap Efisiensi Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor Tangan**

Nama Mahasiswa : **Adi Saputra**

Nomor Pokok Mahasiwa : 1914071037

Jurusan/PS : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.

NIP. 197007031998022001

Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.

NIP. 198905202015042001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP. 196210101989021002

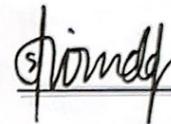
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

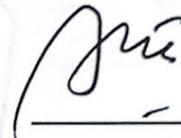
Ketua : Dr. Siti Suharyatun, S.T.P, M.Si.



Sekretaris : Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.



Penguji
Bukan pembimbing : Dr. Warji S.TP., M.Si., IPM.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi : 03 Agustus 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Adi Saputra** NPM.1914071037.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P, M.Si.** dan 2) **Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.** Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan, karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 16 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



ADI SAPUTRA

NPM. 1914071037

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir pada hari Sabtu, 02 Juni 2001 di Desa Sendang Asih, Kecamatan Sendang Agung, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara bapak Y. Wiyono dan ibu V. Sawiyem. Penulis memulai pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK KARITATE Sendang Asih lulus pada tahun 2007. Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sendang Asih lulus pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Sendang Agung, lulus pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Sendang Agung, lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur PMPAP.

Pada bulan Januari hingga Februari 2022, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Putra Daerah Periode 1 Tahun 2022 selama 40 hari di Desa Gunung Batin Baru, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah. Sementara itu pada tanggal bulan Juli 2022 sampai bulan Agustus 2022, penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Kebun Percobaan Natar BSIP Lampung, Desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, dengan judul “Mempelajari Pengaruh Pola Pengolahan Tanah Terhadap Efisiensi Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor di Kebun Percobaan Natar Badan Standarisasi Implemen Pertanian (BSIP) Lampung, Kecamatan Natar, Lampung Selatan”.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya ini sebagai hadiah untuk
orang terkasihku

Hari ini aku percaya bahwa, tiada hal yang mustahil terjadi jika kita berusaha dan
percaya padanya dengan sepenuh hati

Kepada Bapak Y. Wiyono dan Ibu V. Sawiyem dan Kakakku Agnes Yeni
Ariyanti terimakasih atas perjuangan dalam mengasihiku serta selalu mendoakan
yang terbaik untuk keberhasilan dan kebahagiaanku

Juga untuk semua keluarga yang dengan baik hati memberi motivasi serta
semangat

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada tuhan yang maha esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Pola Pengolahan Terhadap Efisiensi Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor Tangan**” yang merupakan syarat untuk menyandang gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.T.P. M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing pertama;
5. Ibu Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing kedua;
6. Bapak Dr. Warji S.T.P., M.Si., IPM., selaku Dosen Pembahas;
7. Dr. Drs. Jekvy Hendra, M.Si., selaku Kepala BSIP Lampung yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Kebun Percobaan Natar BSIP Lampung;
8. Saudara penulis Agnes Yeni Ariyanti yang telah memberikan motivasi dan dukungan bagi penulis;

9. Bapak Y. Wiyono dan Ibu V. Sawiyem yang telah memberikan jerih payah, semangat, dukungan, dan sumber kebahagiaan bagi penulis;
10. Mas Pa'I yang telah membantu penelitian di Kebun Percobaan Natar BSIP Lampung;
11. Teman seperjuangan Teknik Pertanian 2019;
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu namanya, yang telah membantu dan meluangkan waktunya untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa belum sempurna. Maka dari itu, penulis dengan rendah hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih dan harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2023

Penulis,

Adi Saputra

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Traktor Tangan	6
2.2. Tanah	8
2.3. Pengolahan Tanah	9
2.3.1. Pola Pengolahan Tanah	12
2.4. Kapasitas Kerja Traktor Tangan.....	17
2.4.1. Efisiensi Kerja.....	18
2.4.2. Kapasitas Kerja Efektif.....	19
2.4.3. Kapasitas Kerja Teoritis.....	19
2.5. Waktu Hilang	19
2.6. Beban Kerja	20
2.7. Konsumsi Bahan Bakar	21

III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Waktu dan Tempat	22
3.2. Alat dan Bahan	22
3.3. Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan	26
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian.....	26
3.3.3. Parameter Penelitian	27
3.3.4. Konsumsi Bahan Bakar	31
3.3.5. Analisis Data.....	32
3.3.6. Pengukuran Kadar Air Tanah	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Persiapan Lahan	33
4.2. Kadar Air Tanah.....	34
4.3. Kapasitas Lapang Efektif (KLE).....	35
4.4. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT).....	38
4.4. Efisiensi.....	41
4.5. Kerugian karena tumpang tindih hasil kerja pengolahan tanah.....	43
4.5. Waktu hilang karena slip roda.....	45
4.6. Kerugian untuk belok diujung.....	46
4.7. Kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan dan kerusakan kecil. ..	47
4.8. Efisiensi Berdasarkan Waktu Hilang	48
4.9. Konsumsi Bahan Bakar	51
V. KESIMPULAN.....	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Traktor tangan	6
Gambar 2. Pola tepi.....	13
Gambar 3. Pola tengah	14
Gambar 4. Pola keliling bersambung	15
Gambar 5. Pola bersambung balik merapat	16
Gambar 6. Pola keliling diagonal.....	16
Gambar 7. Pola spiral.....	17
Gambar 8. Traktor tangan	23
Gambar 9. Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 10. Bajak singkal.....	28
Gambar 11. Lahan sebelum penyiangan	34
Gambar 12. Lahan setelah penyiangan	34
Gambar 13. Grafik hasil pengukuran kadar air tanah	35
Gambar 14. Grafik waktu total pengolahan	36
Gambar 15. Grafik hasil perhitungan kapasitas lapang efektif (KLE).....	37
Gambar 16. Grafik kecepatan maju dengan beban	39
Gambar 17. Grafik hasil perhitungan kapasitas lapang teoritis (KLT).....	40
Gambar 18. Grafik hasil perhitungan efisiensi	41
Gambar 19. Grafik kerugian karena terjadinya tumpang tindih hasil kerja pengolahan tanah.....	44
Gambar 20. Grafik waktu hilang karena slip roda	45
Gambar 21. Grafik kerugian untuk belok diujung	46
Gambar 22. Grafik waktu kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan dan kerusakan kecil.....	47
Gambar 23. Grafik efisiensi berdasarkan waktu hilang.....	49

Gambar 24. Grafik konsumsi bahan bakar.....	51
Gambar 25. Kondisi lahan setelah dibajak.....	65
Gambar 26. Pengukuran diameter roda traktor	65
Gambar 27. Proses pengolahan lahan	66
Gambar 28. Pengukuran tinggi dan lebar bajak singkal	66
Gambar 29. Pengukuran kedalaman bajakan	67
Gambar 30. Pengisian bahan bakar	67
Gambar 31. Pengukuran konsumsi bahan bakar	68
Gambar 32. Spesifikasi traktor tangan	68
Gambar 33. Traktor tangan yang digunakan dalam penelitian	69
Gambar 34. Sampel tanah	69
Gambar 35. Proses pengovenan sample tanah	70
Gambar 36. Pengukuran berat sampel tanah.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data spesifikasi traktor tangan.....	23
Tabel 2. Data spesifikasi mesin penggerak.....	24
Tabel 3. Uji <i>anova</i> pengaruh pengolahan tanah terhadap kapasitas kerja efektif (KLE)	38
Tabel 4. Uji <i>anova</i> kapasitas lapang teoritis (KLT).....	41
Tabel 5. Uji <i>anova</i> efisiensi kerja	42
Tabel 6. Uji lanjut BNT efisiensi kerja pengolahan lahan	43
Tabel 7. Uji <i>anova</i> efisiensi kerja berdasarkan waktu hilang saat pengolahan lahan	50
Tabel 8. Uji lanjut BNT efisiensi kerja berdasarkan waktu hilang saat pengolahan lahan	50
Tabel 9. Uji <i>anova</i> kebutuhan bahan bakar	52
Tabel 10. Perhitungan kadar air tanah.....	58
Tabel 11. Hasil perhitungan kapasitas lapang efektif (KLE).....	59
Tabel 12. Waktu total pengolahan	59
Tabel 13. Kecepatan kerja teoritis.....	60
Tabel 14. Kecepatan maju dengan beban.....	60
Tabel 15. Nilai kapasitas lapang teoritis (KLT).....	61
Tabel 16. Hasil perhitungan efisiensi kerja traktor tangan	61
Tabel 17. Perhitungan kerugian karena tumpang tindih hasil kerja pengolahan tanah	62
Tabel 18. Perhitungan waktu hilang karena slip roda	62
Tabel 19. Perhitungan kerugian belok diujung	63
Tabel 20. Perhitungan kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan dan kerusakan kecil.....	63

Tabel 21. Perhitungan nilai efisiensi kerja berdasarkan waktu hilang saat pengolahan lahan.....	64
Tabel 22. Konsumsi bahan bakar	64

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, hal ini dapat dilihat dari luas lahan pertanian Indonesia yang sangat luas dan sebagian besar penduduk Indonesia menggantungkan hidupnya dalam sektor pertanian. Sektor pertanian bisa dikatakan sebagai mata pencaharian pokok bagi masyarakat Indonesia. Sebagai usaha memanfaatkan potensi yang sudah ada, perlu dilakukan pengolahan tanah yang merupakan awal dari kegiatan pada budidaya pertanian. Kegiatan pengolahan tanah perlu diupayakan secara efektif dan efisien, karena akan mempengaruhi kualitas pengolahan tanah, waktu kerja pengolahan tanah, dan produksi hasil pertanian, sehingga diharapkan potensi lahan pertanian yang besar dapat dimanfaatkan secara maksimal (Ariesman, 2012).

Perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan zaman. Penguasaan tentang mekanisasi pertanian sangat diperlukan guna menentukan sistem pengolahan yang tepat supaya mempermudah segala proses dalam pertanian. Pemilihan teknologi alat mesin pertanian dan sistem pengolahan yang tepat menjadi sangat penting karena hal ini akan menjadi penentu apakah proses tersebut menjadi semakin efektif dan efisien, sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Salah satu aspek yang sangat penting untuk mendukung kemajuan dan perkembangan dalam sektor pertanian adalah alat dan mesin pertanian. Dalam dunia pertanian sekarang ini terdapat banyak kemajuan, yang salah satunya adalah semakin banyaknya jumlah alat mesin pertanian seperti traktor tangan yang kini mampu menggantikan fungsi hewan dalam pengolahan lahan pertanian.

Adanya traktor tangan sebagai teknologi modern, telah memberikan keuntungan lebih bagi para petani jika dibandingkan dengan metode konvensional antara lain mengurangi jumlah tenaga kerja, mengurangi biaya operasional, meningkatkan kapasitas kerja, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi (Widata, 2015).

Traktor roda dua merupakan jenis traktor yang sudah lama dikenal dan banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Traktor roda dua adalah salah satu sumber tenaga penggerak yang banyak digunakan untuk pengolahan lahan di Indonesia. Jenis traktor ini sering dipakai oleh masyarakat khususnya petani dalam pengolahan tanah sebagai upaya dalam peningkatan produktivitas. Hal ini terlihat dengan semakin bertambahnya jumlah traktor roda dua yang ada di lapangan untuk penyiapan lahan.

Traktor roda dua (*two wheel drive traktor*) atau traktor tangan (*hand traktor*) merupakan mesin pertanian yang bisa digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam bidang pertanian yaitu untuk mengolah tanah dan pekerjaan pertanian lainnya. Menurut Gagelonia dkk, (2005), pengolahan tanah dalam rangka persiapan lahan pertanian dapat dilakukan dengan membajak menggunakan hewan seperti sapi dan kerbau, namun hal ini dianggap kurang efektif. Maka dari itu, penggunaan traktor tangan dalam pengolahan tanah perlu digunakan. Dalam kegiatan pengolahan tanah, traktor tangan ini mempunyai efisiensi yang tinggi, karena pembalikan dan pemotongan tanah dapat dikerjakan dalam waktu bersamaan (Hardjosentono dkk, 1985). Traktor tangan adalah sebuah alat yang sifatnya multi fungsi, karena dapat digunakan dalam berbagai macam aktivitas pertanian. Adapun fungsi lain dari traktor tangan yaitu sebagai tenaga penggerak untuk alat pertanian lain seperti alat pengolahan, pompa air, gandengan dan lain lain (Hardjosentono dkk, 2000).

Pekerjaan dalam bidang pertanian, utamanya pengolahan tanah dapat di selesaikan dengan baik menggunakan traktor tangan. Pengolahan tanah penting dilakukan dengan tujuan untuk menciptakan keadaan fisik tanah yang sesuai dan untuk kepentingan pertumbuhan tanaman seperti membuang tanaman yang tidak

diinginkan (gulma), menempatkan seresah atau sisa-sisa tanaman pada tempat yang sesuai agar dekomposisi dapat berjalan dengan baik, menurunkan laju erosi, meratakan tanah untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, serta mempersiapkan tanah untuk mempermudah dalam pengaturan air (Rizaldi, 2006). Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengolahan tanah, yaitu pengolahan tanah pertama (*primary tillage*) dan pengolahan tanah kedua (*secondary tillage*). Pada pengolahan tanah pertama, tanah disiapkan untuk penanaman dan dibersihkan dari tumbuhan pengganggu, dimana pada tahap ini tanah dipotong, dilonggarkan, dan dibalik. Alat yang digunakan antara lain adalah bajak piring atau bajak singkal (Yunus, 2004). Sedangkan pada pengolahan tanah kedua, tanah digemburkan dan diratakan (penggaruan). Menghancurkan dan mencampur bongkahan tanah yang telah matang secara merata (proses penghancuran dan pembusukan) agar menjadi media tumbuh tanaman yang baik (Kuipers dan Kowenhopn, 1983).

Pola pengolahan tanah menggunakan traktor tangan sangat erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan tanah. Pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil sebanyak mungkin pengangkatan alat untuk mengurangi waktu berbelok karena pada waktu diangkat alat tidak bekerja. Oleh karena itu harus diusahakan bajak atau garu tetap bekerja selama waktu operasi di lapangan. Makin banyak pengangkatan alat pada waktu belok, makin rendah efisiensi kerjanya. Pola pengolahan tanah yang banyak dikenal di Indonesia adalah pola bolak-balik rapat, pola berkeliling, pola spiral, pola tepi, pola tengah, dan pola alfa. Pola spiral paling banyak digunakan karena pembajakan dilakukan terus menerus tanpa pengangkatan alat (Rizaldi, 2006).

Pola tepi, pola tengah dan pola keliling bersambung merupakan pola dengan pengerjaan menggunakan bajak singkal yang mempunyai satu arah pembalikan. Pola tepi memiliki keunggulan pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan dan kekurangan pada pola ini diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua ujung lahan dan terdapat sisa lahan yang tidak terbajak yang masih harus diolah dengan menggunakan cangkul

(Dahono, 1997). Pola operasi pada pola tengah akan cocok digunakan untuk mengerjakan tanah yang memiliki bentuk petak persegi panjang, dengan demikian waktu yang hilang untuk belok dilapangan tidak akan terlalu besar. Namun kekurangan pola ini, terdapat tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, kekurangan lainnya yaitu diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal. Pola operasi pada pola keliling bersambung akan lebih sesuai digunakan pada tanah berbentuk bujur sangkar. Dengan pola ini waktu yang hilang untuk pembelokan relatif sangat kecil. Pola pengolahan tanah penting untuk dipilih dengan tujuan mencapai efisiensi dan efektivitas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis pengaruh pola pengolahan terhadap efisiensi pengolahan tanah menggunakan traktor tangan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pola pengolahan tanah terhadap kapasitas kerja pengolahan?
2. Bagaimana pengaruh pola pengolahan tanah terhadap efisiensi waktu pengolahan?
3. Bagaimana pengaruh pola pengolahan terhadap kebutuhan bahan bakar?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh pola pengolahan tanah terhadap kapasitas kerja pengolahan.
2. Menganalisis pengaruh pola pengolahan tanah terhadap efisiensi waktu pengolahan.
3. Menganalisis pengaruh pola pengolahan terhadap kebutuhan bahan bakar.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kapasitas kerja, perbedaan efektivitas dan efisiensi waktu untuk berbagai pola pengolahan tanah dan bahan bakar, sehingga dapat menjadi acuan bagi para petani sebagai operator dalam memilih sistem pola pengolahan tanah yang akan digunakan. Selain itu, Penelitian ini diharapkan juga dapat menjadi referensi maupun acuan bagi para peneliti yang akan melakukan penelitian dengan tema serupa.

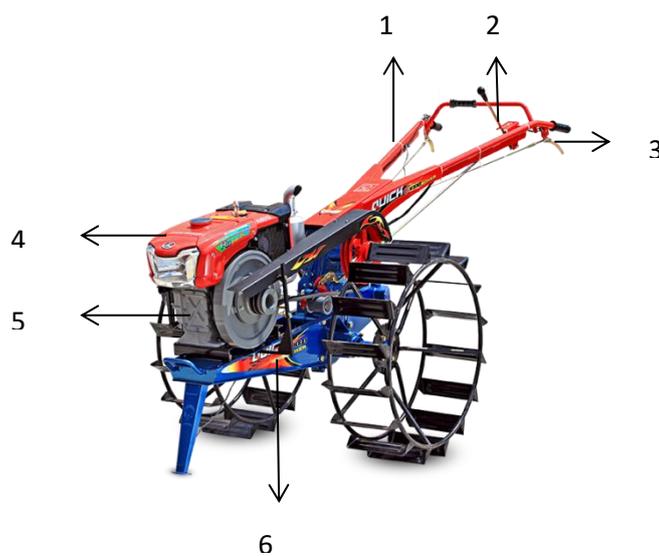
1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah pengolahan tanah dilakukan menggunakan bajak dengan satu arah pembalikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Traktor Tangan

Traktor tangan (hand traktor) merupakan sumber daya penggerak yang biasa digunakan untuk menarik peralatan (implement) dalam pengolahan tanah seperti bajak. Sebagai suatu alat pengolah tanah, dalam situasi kondisi lahan di Indonesia, traktor tangan memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi. Dilihat dari segi teknis, penggunaan cangkul yang digunakan untuk alat pengolahan tanah memberikan kapasitas kerja dan tingkat kenyamanan kerja sangat rendah dibandingkan dengan penggunaan traktor tangan. Selain itu penggunaan traktor tangan lebih menunjang operasi pertanian yang efektif, baik tenaga, waktu, maupun biaya, sehingga dapat meningkatkan kapasitas kerja, mengurangi biaya produksi, meningkatkan hasil pertanian, serta mengurangi kelelahan dan kebosanan dalam bekerja. Bentuk traktor tangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Traktor tangan (Sumber: <https://quick.co.id>)

Keterangan Gambar 1:

1. Stang kemudi
2. Tuas persneling cepat lambat
3. Tuas kopling kemudi
4. Tangki bahan bakar
5. Motor penggerak
6. Kerangka

Bagian-bagian traktor tangan:

1. Stang kemudi berfungsi sebagai penolong dalam membelokkan traktor, agar proses berbeloknya traktor mampu lebih tajam dan stang kendali juga dipakai untuk mengangkat implemen pada kala pengoperasian.
2. Tuas persneling cepat lambat berfungsi untuk untuk memisahkan sela pekerjaan mengolah tanah dengan pekerjaan transportasi (berjalan dan menarik trailer/gerobak).
3. Tuas kopling kemudi berfungsi untuk mengoperasikan kopling kendali ke kanan dan ke kiri. Apabila tuas kopling kendali kanan ditekan, karenanya putaran gigi persneleng tak tersambung dengan poros roda kanan sehingga roda kanan akan beristirahat dan traktor akan berbelok ke kiri. Begitu juga sebaliknya apabila kopling kiri ditekan.
4. Tangki bahan bakar berfungsi untuk tempat penampungan bahan bakar traktor tangan.
5. Motor penggerak berfungsi sebagai sumber daya penggerak traktor.
6. Kerangka berfungsi sebagai tempat posisi motor penggerak, transmisi dan bagian traktor lainnya.

Keunggulan penggunaan traktor yaitu dapat mensubstitusi penggunaan tenaga kerja yang semakin mahal dan langka ke daerah yang ada di Indonesia, traktor tangan (*hand traktor*) merupakan alat mesin pertanian yang sifatnya multi fungsi, karena dapat digunakan dalam berbagai macam aktivitas pertanian, Traktor tangan merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi di bidang pertanian.

Penggunaan traktor tangan untuk pengolahan lahan pertanian telah menggantikan fungsi kerbau dalam kegiatan pengolahan tanah karena jauh lebih unggul dalam

hal efektivitas dan efisiensi. Mesin ini mempunyai efisiensi yang tinggi karena pembalikan dan pemotongan tanah dapat dikerjakan dalam waktu bersamaan (Sakai dkk, 2009).

Dibalik keunggulannya, ternyata traktor tangan juga memiliki potensi bahaya yang dapat mencederai operator dalam pengoperasiannya. Beberapa risiko yang ditimbulkan oleh traktor tangan diantaranya berasal dari suara bising mesin traktor yang berpotensi merusak indra pendengaran operator, selain itu posisi operator juga kurang ergonomis karena operator harus berdiri dalam jangka waktu yang lama selama pengoperasian, operator juga harus berhadapan langsung dengan cuaca yang panas maupun hujan ketika mengoperasikan traktor tangan, sehingga apabila digunakan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan memberikan dampak yang buruk terhadap kesehatan serta berpotensi membahayakan operator.

2.2. Tanah

Tanah merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam sistem lahan dimana tanah didefinisikan sebagai tubuh alam yang berdimensi dalam dan luas yang merupakan hasil dari proses pelapukan dan sintesis bahan-bahan asalnya. Secara fisik menjadi suatu tempat tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara. Secara kimia menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman, dan secara biologi menjadi habitat bagi organisme yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara. Melalui penggunaan tanah seperti halnya pertanian, sumberdaya tanah dapat menghasilkan sandang, pangan, papan dan bioenergi yang dapat mendukung kehidupan manusia (Utomo dkk., 2016).

Tanah menjadi salah satu media tumbuh bagi tanaman. Namun, tidak semua jenis tanah cocok untuk dijadikan media tumbuh bagi tanaman. Hal tersebut disebabkan karena setiap jenis tanah memiliki stuktur dan kandungan unsur hara yang berbeda-beda, sehingga hanya jenis tumbuhan tertentu saja yang dapat tumbuh pada tanah tipe tertentu. Jenis- jenis tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan

horizon atau disebut juga lapisan tanah. Horizon tanah terdiri dari horizon O, A, B, C, dan D/R.

2.3. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah merupakan suatu perlakuan yang dilakukan secara mekanis pada tanah dengan tujuan tertentu. Pengolahan tanah penting dilakukan karena dalam tahap ini tanah dipersiapkan untuk ditanami suatu komoditas tertentu, pengolahan tanah adalah suatu pekerjaan dalam menyiapkan tanah agar baik bagi pertumbuhan tanaman dengan menciptakan sifat tanah yang baik untuk kehidupan tanaman. Perlu diciptakan nya keadaan fisik tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman agar mendapatkan hasil tanaman yang memuaskan (Prasetyo dkk., 2006. Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang baik, harus diketahui kondisi tanah yang dibutuhkan oleh tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Wilkinson dan Braunbeck (1977) menyebutkan beberapa kriteria sebagai berikut:

1. Akar-akar tanaman dapat berkembang dengan mudah di dalam tanah.
2. Tanah dapat memasok lengas yang cukup bagi pertumbuhan tanaman.
3. Tanah harus memiliki kadar oksigen yang baik.
4. Tanah dapat memasok (menyediakan) hara bagi tanaman.
5. Akar tanaman harus berada dalam keadaan kontak aktif dengan tanah.

Penyiapan tanah untuk penanaman dan proses pemeliharaan keremahannya serta membebaskannya dari gulma selama pertumbuhan tanaman merupakan proses dari pengolahan tanah (Ma'shum dkk., 2012). Tujuan utama dan mendasar dari pengolahan tanah dapat dikelompokkan menjadi tiga tahap (Wilkinson dan Braunbeck, 1977), yaitu:

1. Menciptakan struktur tanah yang diinginkan bagi perakaran tanaman
2. untuk memberantas gulma dan tanaman pesaing lainnya,
3. untuk meningkatkan kondisi fisik tanah.

Salah satu faktor kunci keberhasilan dalam usahatani tanaman adalah pengolahan tanah yang bertujuan untuk menciptakan keadaan siap tanam yang baik secara

fisik, kimia dan biologi untuk pertumbuhan tanaman yang baik. Pengolahan tanah bisa mengakibatkan efek negatif atas kehidupan tanah dan meningkatkan mineralisasi bahan organik (Mulyadi, 2001). Pengolahan tanah terlalu sering dapat menyebabkan tanah menjadi lebih gembur dan terbuka dalam waktu lama, sehingga mengurangi daya pegang tanah terhadap air dan meningkatkan laju evapotranspirasi. Pengolahan tanah yang baik menyebabkan akar tanaman dapat menembus tanah dengan mudah sehingga dapat mempercepat berkembangnya mikroba di sekitar perakaran.

Pengolahan tanah pertanian terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Pengolahan tanah pertama (*primary tillage*)

Pengolahan tanah pertama atau (*primary tillage*) adalah suatu tahapan dimana tanah akan dipersiapkan untuk siap tanam dan dibersihkan dari tanaman dan tumbuh-tumbuhan pengganggu, kegiatan pengolahan tanah pertama atau (*primary tillage*) meliputi membongkar tanah menjadi bongkahan, agar mampu menangkap udara, air dan sinar matahari guna proses pelapukan, sehingga tanah menjadi matang, bebas dari tanaman gulma. Pada tahap pengolahan tanah pertama tanah dipotong dan dibalik dengan menggunakan bajak singkal atau menggunakan bajak piringan (*disk plow*) (Yunus, 2004). Kedalaman pengolahan tanah antara 15 sampai 90 cm, tetapi umumnya 30 cm. Tujuan utama pengolahan tanah tahap ini adalah untuk mengurangi kekuatan tanah dan mengelola material tanaman permukaan dan pupuk dalam lapisan tanah terolah.

2. Pengolahan tanah kedua (*secondary tillage*).

Pengolahan tanah kedua merupakan kegiatan olah tanah lanjutan. Kedalaman pengolahan tanah kurang dari 15 cm. Tujuan pengolahan tanah tahap ini adalah untuk mengemburkan dan meratakan tanah.

Menghancurkan dan mencampur bongkahan tanah yang telah matang secara merata (proses penghancuran dan pembusukan) agar menjadi media tumbuh tanaman yang baik (Kuipers dan Kowenhopn, 1983). Lahan siap

tanam merupakan akhir dari operasi pengolahan tanah sekunder.

Penggaruan dan operasi pengolahan tanah selanjutnya termasuk ke dalam tahap ini.

Berdasarkan kondisi tanah waktu diolah, pengolahan tanah dibedakan atas dua macam, yaitu:

1. Pengolahan tanah basah, yaitu pengolahan tanah yang dilakukan pada kondisi tanah basah (jenuh) oleh air. Umumnya pengolahan ini dilakukan untuk menyiapkan tanah bagi tanaman padi.
2. Pengolahan tanah kering, yaitu pengolahan tanah yang dilakukan pada kondisi tanah kering. Dalam kenyataannya yang dimaksud dengan kering tidak berarti bahwa tanah tidak mengandung air sama sekali. Efisiensi yang tinggi justru dicapai pada keadaan tanah yang agak lembab.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat pembajakan yaitu (Dahono, 1997):

1. Menjaga agar traktor tetap berjalan lurus. Pada saat membajak, tanah hasil bajakan akan terlempar ke arah sisi tepi (biasanya ke kanan), sehingga bajak akan terdorong ke kiri, dan traktor akan terdorong dan akan berbelok ke kanan. Operator harus menahan agar traktor tetap berjalan lurus. Untuk mengontrol agar jalannya traktor lurus, sesaat sebelum melakukan pembajakan, operator melihat satu titik lurus di depan. Pada saat akan mengontrol, operator dapat melihat kembali titik tadi apakah masih berada lurus di depan.
2. Menjaga kedalaman pembajakan. Pada saat membajak, tanah akan terangkat ke atas, sehingga bajak akan terdorong ke bawah, dan bagian depan traktor akan terangkat. Operator harus menahan agar posisi traktor stabil. Untuk implemen yang baik, biasanya dilengkapi dengan peralatan yang dapat menahan bajak, sehingga kedalaman bisa dijaga, dan operator tidak perlu menahan. Biasanya di bagian depan traktor juga dilengkapi dengan pemberat untuk menyeimbangkan beban.
3. Mengangkat implement, apabila implement menabrak suatu halangan yang menimbulkan beban berat seperti batu, tanah keras batang pohon dan lain

sebagainya. Dengan mengangkat implement, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga implement agar tidak rusak.

2.3.1. Pola Pengolahan Tanah

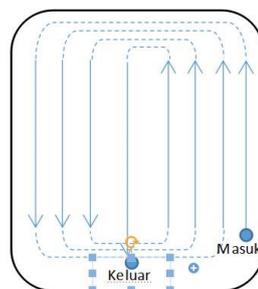
Pola pengolahan tanah merupakan suatu rute yang dibuat dari garis khayal yang akan dilalui oleh traktor dalam melakukan pengolahan tanah dengan tujuan agar proses pengolahan tanah dalam suatu lahan dapat terolah secara merata. Menurut Gagelonia et al, (2005), pengolahan tanah dalam upaya persiapan lahan pertanian dapat dilakukan dengan membajak menggunakan hewan seperti sapi dan kerbau, namun hal ini dianggap kurang efektif. Maka dari itu, dalam pengolahan tanah menggunakan traktor tangan banyak digunakan saat ini. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik sebaiknya protokol pengoperasian traktor tangan juga perlu diperhatikan.

Pola pengolahan tanah terdapat banyak jenisnya, seperti pola bolak-balik rapat, pola berkeliling, pola spiral, pola tepi, pola tengah, dan pola alfa. Pola spiral paling banyak digunakan, karena pembajakan dilakukan terus menerus tanpa pengangkatan alat (Rizaldi, 2006). Jenis pola pengolahan lahan biasanya dipilih berdasarkan kondisi lahan yang akan diolah. Mardinata, (2014) menyatakan, pola pengolahan tanah yang baik adalah pola pengolahan tanah yang memperkecil waktu terbuang, dalam hal ini waktu berbelok merupakan waktu yang merugikan, pola dengan jumlah berbelok yang paling sedikit merupakan pola pengolahan tanah yang baik. Pendapat tersebut juga sejalan dengan pendapat dari Suastawa dkk, (2000) yang menyatakan bahwa pola pengolahan tanah erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena belokan selama pengolahan tanah. Pola pengolahan tanah harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil sebanyak mungkin pengangkatan alat, karena pada waktu diangkat alat itu tidak bekerja. Semakin banyak pengangkatan alat pada waktu belok, makin rendah efisiensi kerjanya. Beberapa pola pengolahan tanah yang biasa digunakan sebagai berikut:

1. Pola Tepi

Pada pola operasi ini akan cocok digunakan untuk mengerjakan tanah yang berbentuk petaknya persegi panjang, pola ini cocok digunakan untuk lahan yang memanjang dan sempit, dengan demikian waktu yang hilang untuk belok di lapangan tidak akan terlalu besar. Pola tepi umum digunakan untuk pengerjaan tanah dengan menggunakan bajak singkal ataupun bajak piringan yang mempunyai satu arah pembalikan tanah, yang biasanya arah pembalikan tersebut kearah kanan. Pembajakan dapat dimulai dari arah tepi sebelah kanan, kemudian bajak akan di angkat pada ujung lintasan, dan selanjutnya bajak kembali diturunkan pada lintasan baru, dibagian tepi sebelah kiri arah gerakan traktor berlawanan arah jarum jam. Akhir pekerjaan akan menghasilkan alur mati (*dead furrow*) di tengah pertak karena pada bagian tengah akan terjadi dua arah pembalikan. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang ditengah lahan. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), dapat dilakukan pengolahan dengan cara manual (dengan cangkul). Pengolahan tanah bergerak ke dalam.

Keunggulan dari pola ini adalah pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan (Tas, 2008). Kekurangannya adalah pada pola ini diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua ujung lahan. Terdapat sisa lahan yang tidak terbajak yang masih harus diolah dengan menggunakan cangkul (Dahono, 1997). Adapun bentuk pola tepi dapat dilihat pada Gambar 2.

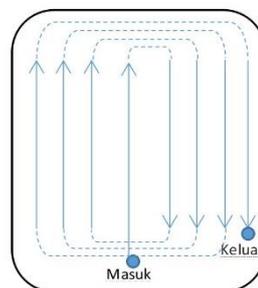


Gambar 2. Pola tepi

2. Pola Tengah

Pola operasi pada pola tengah akan cocok digunakan untuk mengerjakan tanah yang memiliki bentuk petaknya persegi panjang, dengan demikian waktu yang hilang untuk belok dilapangan tidak akan terlalu besar. Pada pola tengah umumnya digunakan untuk pengerjaan tanah dengan menggunakan bajak singkal maupun bajak piringan yang hanya mempunyai satu arah pembalikan tanah. Pada pola tengah pembajakan akan dimulai dari tengah petak lahan mengikuti garis tengah petak, kemudian bajak diangkat pada ujung lintasan dan kembali diturunkan pada lintasan berikutnya yang posisinya berhimpit dengan lintasan sebelumnya. Arah gerakan traktor, searah dengan jarum jam. Pengolahan tanah bergerak ke luar. Akhir pekerjaan akan menghasilkan punggung alur (*back furrow*) pada garis tengah petak dikarenakan terjadi tumpukan pembalikan tanah akibat dua arah pembalikan yang berlawanan (Dahono, 1997).

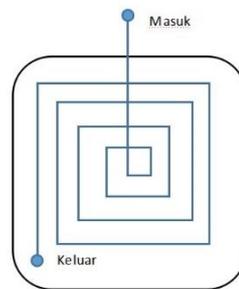
Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, kekurangannya yaitu diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor. Masih ada sisa lahan yang tidak terbajak. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul) (Dahono, 1997). Adapun bentuk pola tengah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola tengah

3. Pola Keliling Bersambung

Pola operasi pada pola keliling bersambung akan lebih sesuai digunakan pada tanah berbentuk bujur sangkar. Dengan pola ini waktu yang hilang untuk pembelokan relatif sangat kecil. Sistem pengendalian alat dengan sumber daya penggeraknya menggunakan sistem hela. Pengolahan tanah dimulai dari tepi berakhir pada pusat petak. Gerakan traktor dapat berlawanan arah maupun searah jarum jam. Khusus untuk bajak singkal dan bajak piringan yang hanya memiliki satu arah pembalikan ke arah kanan, gerakan traktor harus berlawanan arah jarum jam. Adapun bentuk pola keliling bersambung dapat dilihat pada Gambar 4.

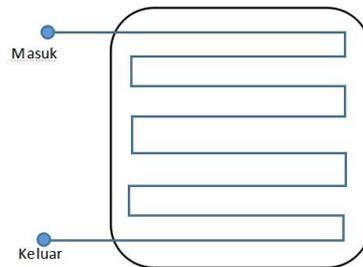


Gambar 4. Pola keliling bersambung

4. Pola Bersambung Balik Merapat

Pola operasi ini dapat dioperasikan pada petak lahan baik yang berbentuk empat persegi panjang maupun mendekati bentuk bujur sangkar. Dapat digunakan untuk garu, gelebeg, rotary maupun bajak yang mempunyai dua arah pembalikan yang dalam pengoperasiannya arah pembalikan harus selalu dirubah dalam setiap lintasan sehingga diperoleh hasil pembalikan tanah yang sama untuk seluruh petak. Umumnya arah pembalikannya ke kanan. Pengolahan dilakukan dari tepi salah satu sisi lahan dengan arah membujur. Arah lemparan hasil pembajakan ke luar. Setelah sampai ujung lahan, pembajakan kedua dilakukan berimpit dengan pembajakan pertama. Arah lemparan hasil pembajakan kedua dibalik, sehingga akan mengisi alur hasil pembajakan pertama. Pembajakan dilakukan secara bolak balik

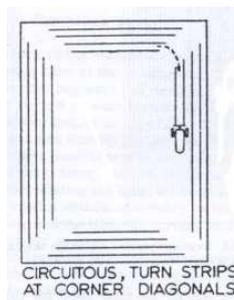
sampai sisi lahan. Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit, diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Adapun bentuk pola bersambung balik merapat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pola bersambung balik merapat

5. Pola Keliling Diagonal

Pola operasi ini hampir sama dengan pola keliling bersambung. Sistem pengendalian alat dengan sumber daya penggeraknya menggunakan sistem mounted maupun semi hela. Pada waktu pembelokan siku, alat harus diangkat terlebih dahulu baru setelah itu langsung diturunkan untuk operasi lagi. Akibatnya akan terjadi suatu bidang tanah yang belum diolah, yang bentuknya menyerupai garis diagonal. Pada akhir kegiatan pengolahan tanah, bidang diagonal ini diolah khusus dengan mengikuti garis diagonal yang saling menyilang. Persyaratan bentuk petak dan arah gerakan traktor seperti pada pola keliling bersambung. Adapun bentuk pola keliling diagonal dapat dilihat pada Gambar 6.

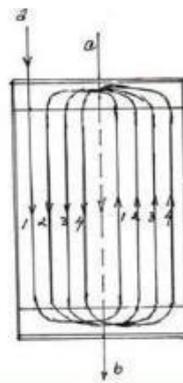


Gambar 6. Pola keliling diagonal

6. Pola Spiral

Pola operasi ini biasanya digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan pada petak yang berukuran luas, petak dapat berbentuk bujur sangkar maupun empat persegi panjang. Namun apabila petak berbentuk persegi panjang, biasanya pengolahan mengikuti arah sisi pendek, sehingga lebih sesuai untuk pengolahan tanah yang menyilang (*crossing*). Pola spiral paling banyak digunakan karena pembajakan dilakukan terus menerus tanpa pengangkatan alat (Rizaldi, 2006).

Pola spiral lebih sesuai untuk garu dengan segala jenisnya, rotary, bajak pahat dan bajak tanah dalam. Pola ini dapat digunakan untuk semua sistem pengendalian. Pola ini dipilih untuk mengurangi resiko belokan yang sulit pada radius putar yang pendek pada akhir lintasan, khususnya pada sistem hela. Traktor bergerak dari tepi petak yang satu sambal mengolah tanah, kemudian membuat belokan yang mudah untuk mengolah lintasan berikutnya. Adapun bentuk pola spiral dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pola spiral

2.4. Kapasitas Kerja Traktor Tangan

Kapasitas kerja dari suatu mesin merupakan kemampuan suatu mesin dalam melakukan pengolahan lahan sesuai fungsi yang dimaksud atau manfaat pekerjaannya. Luas area yang dapat dikerjakan oleh mesin per jam merupakan

Kapasitas kerja. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kapasitas kerja suatu alat diantaranya lebar kerja yang berguna dan kecepatan berjalan dengan memperhatikan kehilangan waktu dalam pembelokan serta perawatan mesin (Dadhhich dkk., 2009). Semakin besar kecepatan suatu alat maka kapasitas kerjanya akan semakin besar juga (Yunus, 2004). Menambah kecepatan maju merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas kerja alat, yang berarti meningkatkan kapasitas kerja alat pengolah tanah tanpa harus menambah berat dan jumlah unit tenaga penggerak yang membebani tanah. Menurut Rizaldi (2006),

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kapasitas kerja suatu alat pengolahan tanah, yaitu pola pengolahan tanah, ukuran dan bentuk petakan, topografi wilayah, keadaan traktor, keadaan vegetasi pada permukaan tanah, keadaan tanah, dan tingkat keterampilan operator. Tumbuhan semak atau alang-alang berpotensi cukup besar menimbulkan kemacetan akibat penggumpalan pada alat maupun mata bajak, kadar air tanah juga dapat mempengaruhi kapasitas kerja dimana keadaan tanah yang memiliki kadar air yang cukup tinggi dapat menyebabkan terjadinya slip roda, sehingga akan berpengaruh pada kapasitas kerja dan efisiensi dari suatu alat tersebut (Darun dkk (1983).

2.4.1. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja ialah suatu perbandingan antara kapasitas kerja aktual dengan kapasitas kerja teoritis, Efisiensi kerja dinyatakan dalam persen. Ukuran tingkat penggunaan sumber daya dalam suatu proses disebut Efisiensi. Semakin hemat penggunaan sumber daya, maka prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisien ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat (Harry, 2010). Efisiensi suatu traktor tergantung dari Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) dan Kapasitas Lapang Efektif (KLE), karena efisiensi merupakan perbandingan antara Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) dengan Kapasitas Lapang Efektif (KLE) yang dinyatakan dalam bentuk persen (%) (Yunus, 2013).

2.4.2. Kapasitas Kerja Efektif

Kapasitas kerja efektif suatu alat merupakan fungsi dari lebar kerja teoritis mesin, persentase lebar teoritis yang secara aktual yang terpakai, kecepatan jalan dan besarnya kehilangan waktu lapang selama proses pengerjaan. Kapasitas aktual atau disebut juga Kapasitas Lapang Efektif (KLE) merupakan waktu nyata yang diperlukan pada saat di lapangan dalam menyelesaikan suatu unit pekerjaan tertentu (Suastawa dkk., 2000). Definisi lain mengatakan bahwa kapasitas lapang efektif adalah nilai rata-rata kemampuan kerja dari suatu alat untuk menyelesaikan pekerjaannya atau rata-rata luasan pekerjaan per jumlah waktu yang dibutuhkan, semakin dekat nilai kapasitas lapang efektif dengan nilai Kapasitas Lapang Teoritis maka semakin efektif suatu alat bekerja.

2.4.3. Kapasitas Kerja Teoritis

Kapasitas kerja teoritis sebuah alat merupakan kecepatan penggarapan lahan yang akan diperoleh seandainya mesin tersebut melakukan kerjanya memanfaatkan 100% waktunya, pada kecepatan maju teoritisnya dan selalu memenuhi 100% lebar kerja teoritisnya. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) adalah hasil kerja yang dicapai suatu alat dan mesin bila seluruh waktu digunakan pada spesifikasi operasinya (Suastawa dkk., 2000: 12). Pendapat lain mengatakan Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) merupakan kemampuan atau waktu yang dibutuhkan suatu alat untuk menyelesaikan pekerjaan dengan asumsi tidak terdapat hambatan selama pengoperasian alat tersebut. Yuswar (2004) menyatakan, Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) adalah kemampuan kerja suatu alat dalam sebidang tanah jika berjalan maju sepenuhnya, waktunya 100% dan alat tersebut bekerja dalam lebar maksimum (100%).

2.5. Waktu Hilang

Nilai efisiensi kerja dapat dihitung dengan memperhitungkan besarnya keseluruhan kerugian yang mempengaruhi besarnya harga lebar kerja aktual,

kecepatan kerja aktual, dan besarnya waktu tidak efektif atau disebut juga waktu hilang selama alat dan mesin bekerja. Waktu hilang ini meliputi kerugian karena terjadi tumpang tindih hasil kerja pengolah tanah, waktu hilang karena slip roda, dan kerugian untuk belok diujung, serta kerugian untuk pengaturan, mengatasi kerusakan kecil dan lain lain.

2.6. Beban Kerja

Ada dua macam definisi beban kerja, definisi yang pertama mengatakan beban kerja adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh tubuh manusia dan berat ringannya beban kerja sangat mempengaruhi konsumsi, sedangkan definisi yang kedua mengatakan beban kerja adalah beban fisik maupun non fisik yang ditanggung oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya. Setiap pekerjaan apapun jenisnya apakah pekerjaan tersebut memerlukan kekuatan otot atau pemikiran merupakan beban bagi pelakunya. Beban ini dapat berupa beban fisik, beban mental, ataupun beban sosial sesuai dengan jenis pekerjaan si pelaku. Tiap orang memiliki kemampuan yang berbeda dalam hubungannya dengan beban kerja. Ada orang yang lebih cocok untuk menanggung beban fisik, tetapi ada orang lain yang lebih cocok melakukan pekerjaan yang lebih banyak pada beban mental atau sosial (Mutia, 2014).

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas kerjanya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Dimana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan psikologis ataupun fisiologis yang berarti. Sebaliknya, bila beban kerja yang diberikan terlalu ringan maka akan menimbulkan kebosanan pada seseorang atau operator (Tarwaka, 2004). Analisis beban kerja banyak digunakan dalam penentuan kebutuhan pekerja (*man power planning*), analisis ergonomika, analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) hingga ke perencanaan penggajian (Utami, 2012).

2.7. Konsumsi Bahan Bakar

Kebutuhan bahan bakar pada tahap pengolahan tanah pasti berbeda. Keadaan lahan yang sudah lama tidak terolah membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses pembongkaran dan pembalikan karena memiliki kepadatan yang cukup tinggi. Ukuran lahan juga berpengaruh terhadap pemakaian bahan bakar, dimana luas lahan yang kecil dengan traktor yang besar dapat membuat banyak waktu yang terbuang, pada saat traktor berputar waktu terbuang dan bahan bakar juga terbuang (Assa dkk., 2013).

Menurut Prayudyanto dkk (2008), menyatakan bahwa kecepatan kendaraan dan konsumsi BBM mempunyai hubungan yang kuat. Semakin cepat maju traktor maka konsumsi BBM akan semakin meningkat pula. Tingginya kecepatan traktor dikarenakan piston lebih banyak membakar BBM. Semakin banyak BBM yang dibakar maka semakin banyak tenaga yang dihasilkan sehingga semakin cepat kendaraan bergerak. Hal yang serupa menurut (Georing et al., 2004) yaitu konsumsi bahan bakar tergantung pada ukuran traktor dan beban, semakin berat beban yang ditarik maka semakin besar tenaga yang dibutuhkan dan semakin besar pula konsumsi bahan bakarnya. Konsumsi bahan bakar dinyatakan dalam liter/jam.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2023 di Kebun Percobaan Natar BSIP Lampung yang berlokasi di desa Negara Ratu, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kamera smartphone digunakan untuk mengambil gambar kegiatan dan lain lain.
2. Cangkul digunakan untuk mengolah lahan dengan manual sisa lahan yang belum terolah dan untuk keperluan lainnya.
3. Patok kayu digunakan untuk penanda lahan.
4. Implement bajak singkal digunakan untuk pengolahan tanah.
5. Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil kegiatan selama di lapangan.
6. Stopwatch digunakan untuk mengukur kecepatan traktor.
7. Roll meter digunakan untuk mengukur luas lahan.
8. Timbangan digital digunakan untuk mengukur berat sampel tanah.
9. Cawan dan oven digunakan pada saat pengukuran kadar air tanah.
10. Mistar digunakan untuk mengukur kedalaman pembajakan traktor.
11. Traktor tangan digunakan sebagai sumber daya penggerak bajak dengan merek (Quick A309513A).

Gambar dan spesifikasi traktor dapat dilihat pada Gambar 8 dan Tabel 1.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Lahan digunakan untuk media uji penelitian.
2. Tanah digunakan untuk mengukur kadar air tanah.
3. Solar digunakan untuk bahan bakar traktor.



Gambar 8. Traktor tangan (Sumber: <https://quick.co.id>)

Tabel 1. Data spesifikasi traktor tangan.

No	Spesifikasi Traktor Tangan	
1	Merek /model	Quick / g 1000 boxer
2	Tipe	Steering clutch
3	Nomor serie	A309513A
4	Dimensi traktor dengan roda besi/karet	Panjang 2750/2750 (mm)
		Lebar (MM) 1130/860
		Tinggi 1410/1275 (MM)
5	Berat dengan diesel kubota RD85 DI-2T (kg)	550
6	Kapasitas kerja (menggunakan diesel 8,5 - 11 hp dan bajak singkal tunggal) lahan sawah(jam/ha)	± 10,46
7	Kapasitas tangki bahan bakar (liter)	9,5
8	Power (rpm)	2200

9	Sistem transmisi	Kombinasi (gear-chain)
10	Gear chase	Chasting dual part sistem
11	Sistem penggerak (kopling belok)	Dog clutch (4 buah, besar)
12	Isi minyak pelumas	5,5 liter (oil sae 90-140)

Adapun data spesifikasi mesin penggerak traktor tangan yang akan digunakan tersaji pada Tabel 2.

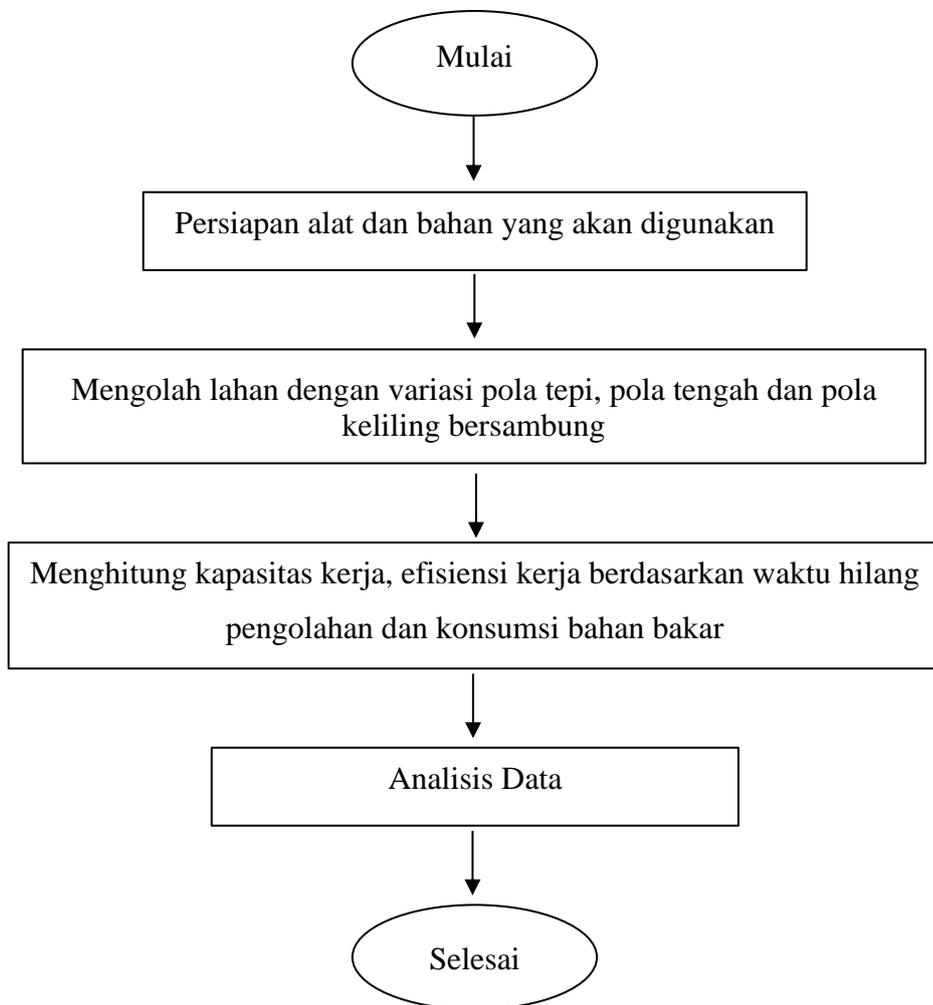
Tabel 2. Data spesifikasi mesin penggerak.

No	Spesifikasi Mesin Penggerak	
1	Merek	Kubota
2	Jenis Motor Diesel	1 Silinder Mesin Disesel Datar (4 Langkah)
3	Tenaga Rata-Rata (Hp/Rpm)	7,5/2200 10/2400
4	Tenaga Maksimum (Hp/Rpm)	8,5/2200 11/2400
5	Alat Penyeimbang	2 Alat Penyeimbang Aksial
6	Bahan Bakar	Solar
7	Sistem Starting	Dengan Engkol Starter
8	Sistem Pembakaran	Pembakaran Langsung
9	Sistem Pendinginan	Air Dengan Radiator
10	Isi Bahan Bakar (Liter)	9,5/11
11	Displacement	487 cc
12	Bnerat (Kg)	89/106
13	Lampu	12 -32/32 Ic (Reguler)

3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan tiga pola pengolahan tanah yaitu pola tepi, pola tengah dan pola keliling bersambung, setiap pola pengolahan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk pengambilan data. Pembajakan dilakukan menggunakan bajak singkal dengan satu arah pembalikan. Traktor yang digunakan adalah jenis traktor roda dua dengan merk Quick / g 1000 boxer.

Tahapan pelaksanaan penelitian akan dilakukan seperti pada diagram alir berikut:



Gambar 9. Diagram alir penelitian

3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan di cek kondisinya, dipastikan semuanya dalam keadaan normal dan layak digunakan. Untuk lahan yang akan digunakan juga dilakukan pengamatan kondisi awal lahan seperti keberadaan vegetasi pada permukaan lahan, maupun semak-semak di sekitar lahan untuk di lakukan penyiangan, karena apabila dibiarkan akan mempengaruhi hasil pengambilan data. Keberadaan vegetasi pada lahan seperti semak-semak dapat menghambat proses pengolahan tanah sehingga terdapat kehilangan kecepatan maju traktor yang diakibatkan melengketnya semak-semak pada bajak singkal (Darun dkk,1983).

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

Pertama dilakukan pengukuran kadar air tanah untuk mengetahui kondisi tanah pada saat pengolahan. Pengolahan tanah dilakukan menggunakan implemen bajak singkal dengan satu arah pembalikan dengan 3 pola pengolahan tanah yaitu pola tepi, pola tengah, dan pola keliling bersambung. Ukuran lahan untuk setiap petakan adalah 10 x 10 m dan pengolahan tanah dilakukan tiga kali ulangan pada lahan yang telah disiapkan untuk setiap pola pengolahan tanah dan total lahan yang digunakan dalam penelitian ini sekitar 900 m². Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan traktor tangan Quick / g 1000 boxer, menggunakan diesel 8,5 -11 hp dan bajak singkal tunggal. Tahap-tahap prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Di siapkan lahan dengan ukuran 10 × 10 m.
2. Diisi tangki bahan bakar traktor sampai penuh sebelum traktor dijalankan.
3. Dihidupkan mesin traktor.
4. Diolah lahan dengan menggunakan pola tepi, pola tengah dan pola keliling bersambung.
5. Dicatat data yang diperlukan
6. Setelah selesai melakukan pengolahan untuk setiap ulangan, traktor dimatikan dan diisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh untuk dicatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki.

7. Dilakukan pengolahan lahan dengan cara yang sama pada petakan ke 2 dan ke 3.

3.3.3. Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diamati adalah:

1. Efisiensi Kerja

Efisiensi merupakan perbandingan antara nilai Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) dengan Kapasitas Lapang Efektif (KLE) yang dinyatakan dalam bentuk persen (%) (Yunus, 2013), Sehingga untuk dapat mengetahui efisiensi suatu alat, kita harus mengetahui nilai Kapasitas Lapang Efektif (KLE) dan Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) alat tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi pengolahan tanah adalah:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{KLE}}{\text{KLT}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan: KLE = kapasitas lapang efektif (ha/jam)

KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

- a) Kapasitas Kerja Efektif (KLE)

Untuk menghitung Kapasitas Lapang Efektif (KLE) diperlukan data waktu kerja keseluruhan dari mulai bekerja hingga selesai (T) dan luas tanah hasil pengolahan keseluruhan (A). Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai Kapasitas Lapang Efektif (KLE) adalah sebagai berikut:

$$\text{KLE} = \frac{A}{T} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan: KLE = kapasitas lapang efektif (ha/jam)

A = luas lahan hasil pengolahan (ha)

T = waktu kerja (jam)

b) Kapasitas Kerja Teoritis (KLT)

Untuk menghitung nilai Kapasitas Lapang Teoritis (KLT), dibutuhkan data nilai lebar kerja aktual (V_a) dan lebar kerja teoritis (V_t) yang diperoleh dengan cara mengukur lebar tanah hasil bajakan dan lebar pisau bajak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bajak singkal menggunakan alat ukur meteran. Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) dapat dihitung dengan rumus (Suastawa dkk., 2000: 12) pada persamaan berikut:

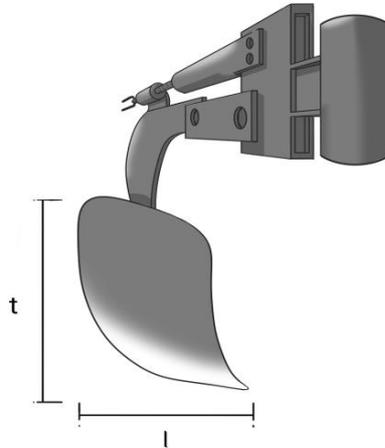
$$KLT = 0.36 (V_t \times W_t) \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan: KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

V_t = kecepatan teoritis (m/s)

W_t = lebar alat bajak (m)

0.36 = faktor konversi ($1 \text{ m}^2/\text{s} = 0.36 \text{ ha/jam}$)



Gambar 10. Bajak singkal

Data yang dibutuhkan untuk menghitung nilai KLT adalah nilai kecepatan teoritis (V_t), yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V_t = \frac{\pi \times D \times N}{t} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan: V_t = kecepatan teoritis (m/s)

D = diameter roda kanan dan kiri traktor tangan (m)

N = jumlah putaran roda pada pengukuran slip (rpm)

t = total waktu untuk perjalanan sepanjang "L" (detik)

Nilai kecepatan aktual (V_a) atau kecepatan pengolahan tanah dapat diketahui dari berapa waktu yang ditempuh oleh traktor dalam jarak tempuh, dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$V_a = \frac{L}{t} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan: L = panjang lintasan (m)

t = total waktu untuk perjalanan sepanjang "L" (detik)

2. Waktu Hilang

Nilai efisiensi kerja dapat dihitung dengan memperhitungkan besarnya keseluruhan kerugian yang mempengaruhi besarnya harga lebar kerja aktual, kecepatan kerja aktual, dan besarnya waktu tidak efektif atau disebut juga waktu hilang selama alat dan mesin bekerja. Perhitungan waktu hilang atau perhitungan kerugian digunakan sebagai dasar untuk menentukan besarnya harga efisiensi kerja, dilakukan dengan memperhitungkan harga harga:

a) Kerugian karena terjadinya tumpang tindih hasil kerja pengolahan tanah (L_1). Dilakukan dengan mengukur lebar kerja teoritis (W_1) dan lebar kerja aktual atau efektif dilapangan (W_2). dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$L_1 = \frac{(w_1-w_2)}{w_1} \times 100\% \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan: L_1 = *overlapping* (%)

W_1 = lebar kerja teoritis (m)

W_2 = lebar kerja aktual (m)

b) Waktu hilang karena slip roda (L2). Pengukuran Slip (Zulpayatun, 2014) dilakukan pengukuran diameter roda kanan dan kiri (D), mengukur jarak lahan yang diolah (L), menjalankan traktor sepanjang jarak tersebut dan menghitung jumlah putaran roda (N), waktu hilang karena slip dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$L2 = \frac{(\pi \times D \times N - L)}{\pi \times D \times N} \times 100\% \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan: L2 = waktu hilang karena slip roda (%)

D = diameter roda kanan dan kiri traktor tangan (m)

N = jumlah putaran roda pada pengukuran slip (rpm)

L = Jarak tempuh traktor tangan untuk pengukuran slip (m)

c) Kerugian untuk belok diujung (L3). Dihitung waktu belok diujung di lapangan kemudian dijumlahkan (T1) juga dihitung waktu total yang digunakan untuk bekerja dilapangan (T). dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$L3 = \frac{T1}{T} \times 100\% \dots\dots\dots(3.8)$$

Keterangan: L3 = kerugian untuk belok diujung (%)

T1 = waktu belok diujung di lapangan kemudian dijumlahkan (jam)

T = waktu total yang digunakan untuk bekerja dilapangan (jam)

d) Kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan atau kerusakan kecil dan lain lain (L4). Dihitung total waktu digunakan untuk pengaturan, mengatasi kemacetan-kemacetan atau kerusakan-kerusakan kecil, dan sebagainya (T2) juga dihitung waktu total yang digunakan untuk bekerja dilapangan (T), dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$L4 = \frac{T2}{T} \times 100\% \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan: L4 = Kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan atau kerusakan kecil dan lain lain (%)

T1 = Total waktu yang digunakan untuk pengaturan, mengatasi kemacetan atau kerusakan kecil, dan sebagainya (jam)

T = waktu total yang digunakan untuk bekerja dilapangan (jam)

Dimana T adalah waktu total yang dipergunakan untuk bekerja dilapangan. Dengan hasil pendekatan perhitungan harga kerugian-kerugian yang terjadi, harga efisiensi kerja (E) berdasarkan waktu hilang, dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$E = (1 - L1) (1 - L2) (1 - L3 - L4) \times 100\% \dots \dots \dots (3.10)$$

Keterangan: L1 = kerugian karena terjadinya tumpang tindih hasil kerja pengolah tanah

L2 = waktu hilang karena slip roda

L3 = kerugian untuk belok diujung

L4 = kerugian untuk pengaturan, mengatasi kemacetan atau kerusakan kecil dan lain lain

3.3.4. Konsumsi Bahan Bakar

Sebelum melakukan pembajakan, tangki bahan bakar traktor diisi penuh dengan bahan bakar. Setelah pembajakan selesai, bahan bakar diisi kembali menggunakan gelas ukur 1000 ml hingga penuh kembali, kemudian dicatat penambahan bahan bakarnya, yaitu selisih volume bahan bakar sebelum dan sesudah pembajakan. Durasi pembajakan juga dihitung menggunakan stopwatch, mulai dari awal pembajakan sampai dengan selesai. Setelah semua data diperoleh, barulah

dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut (Surbakti,2012) :

$$\text{Konsumsi bahan bakar} = \frac{\text{volume penambahan}}{\text{waktu kerja}} \dots\dots\dots(3.11)$$

Keterangan: V = volume penambahan (liter)

T = waktu kerja (jam)

3.3.5. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah pada perangkat lunak *Microsoft Excel* dengan metode *anova*, jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.3.6. Pengukuran Kadar Air Tanah

Kadar air tanah adalah perbandingan antara berat total sampel tanah dengan berat air yang terkandung dalam tanah pada sampel tanah tersebut. Jumlah air yang dapat ditahan oleh tanah dinyatakan dalam satuan berat atau volume. Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah, biasanya dinyatakan dengan berat kering (Sutanto, 2015). Dasar penentuan kadar air tanah adalah pengukuran kehilangan air selama pengeringan. Salah satu metode yang umum digunakan dalam pengukuran kadar air tanah adalah dengan metode Gravimetri. Pengeringan menggunakan oven ini dilakukan minimal 24 jam pada suhu 100 °C sampai dengan 105 °C (Pairunan dkk.,1997). Rumus yang digunakan untuk menghitung kadar air tanah dapat dilihat dari persamaan berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{M1-M2}{M1} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan: M1 = Berat basah (g)

M2 = Berat kering (g)

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pola pengolahan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas kerja pengolahan. Nilai kapasitas kerja pola tepi, pola tengah dan pola keliling bersambung berkisar antara 0,029 ha/jam – 0,044 ha/jam.
2. Nilai efisiensi berdasarkan waktu hilang yang terbaik adalah pola keliling bersambung sebesar 49,86 % dan nilai efisiensi berdasarkan waktu hilang yang terendah adalah pola tepi sebesar 44,87 %.
3. Pola pengolahan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar pola tepi, pola tengah dan pola keliling bersambung berkisar antara 0,45 liter/jam – 0,55 liter/jam.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pengolahan lahan sebaiknya memperhatikan keadaan vegetasi pada permukaan tanah, karena rerumputan dan gulma sangat berpengaruh terhadap efisiensi dan efektivitas pengolahan lahan.
2. Untuk mengurangi kehilangan waktu pada pengolahan tanah maka diusahakan agar operator yang mengoperasikan traktor memiliki kemampuan atau keterampilan yang cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariesman, M. 2012. *Mempelajari Pola Pengolahan Tanah pada Lahan Kering Menggunakan Traktor Tangan Bajak Rotasi*. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Ahmad, Arifin. 2016. *Kajian Kondisi Kebasahan Tanah Terhadap Unjuk Kerja Traktor Tangan Roda Dua Model Quik (Studi Kasus di Desa Kawo Kabupaten Lombok Tengah NTB)*. Universitas Mataram. Mataram.
- Assa, G A., Rantung., Molenaar., Ludong. 2013. *Uji Teknis Traktor Kubota Tipe M9540 Pada Pengolahan Lahan Kering di Kelurahan Wailan, Kota Tomohon*. Universitas Sam Ratu langit. Manado.
- Dahono. 1997. *Pengolahan Tanah Dengan Traktor Tangan*, Bagian Proyek Pendidikan Kejuruan Teknik IV. Jakarta.
- Darun, S. M., dan Sumono. 1983. *Pengantar Alat Dan Mesin-Mesin Perkebunan*. Universitas Sumatra Utara. Manado.
- Dadhich, H., Poudel, K.R., dan Bara T. 2009. *Economics of Custom Hiring of Traktor and Traktor Driven Farm Implements in The Sunsari District of Nepal*. Proceeding International Agricultural Engineering Conference 7-10 December 2009. Thailand.
- Gagelonia, E.C., Cordero, J.C., Dan Tadeo, B.D. 2005. *Engineering TheCrop Establishment Sistem For Paddy Wet Seeding. Farm Machinery Industrial Research Corp. Agricultural Mechanization In AsiaAfricaAnd Latin America 2005 Vol.36 (2)*. Tokyo.
- Goering, Carroll, E., Hansen., dan Alan, C. 2004. *Engine And Traktor Power*. American Society of Agricultural Engineers. Fourth Edition. USA.
- Hardjosentono, Wajito, M., Rachlan, E., Badra, I.W. dan Tarmana, R.D. 1985. *Mesin- Mesin Pertanian*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hardjosentono, Wajito, M.2000.*Mesin- Mesin Pertanian*. Bumi Aksara, Jakarta.

- Harry, T. 2010. Uji Kinerja Traktor Tangan Yanmar Tipe TF580 pada Lahan Basah dan Lahan Kering di Desa Dolok Hataran Kabupaten Simalungun. *Jurnal Teknologi Pertanian*. USU Vol. 28 (4): 23-29.
- Jamaluddin, Jamaluddin and Syam, Husain and Lestari, Nunik and Rizal, Muhammad. 2019. *Alat dan Mesin Pertanian*. Technical Report. Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia.
- Kuipers, H . Dan Kowenhopn, L. 1983. *Pengolahan Tanah: Aplikasi Pengukuran Lapangan*. Agricultural University Wageningen Press. Wageningen.
- Mulyadi, J. S. 2001. *Pengaruh cara olah tanah dan pemupukan terhadap hasil gabah an emisi gas metan dari pola tanam padi-padi di lahan sawah*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 20(3) : 24 – 28.
- Ma'shum, M dan Suka tono. 2012. *Pengolahan Tanah*. Arga Puji Press. Mataram, Lombok.
- Mutia, M. 2014. *Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh dn Operator Produksi Teh Hijau Di PT Mitra Kerinci*. Fakultas Teknik. Universitas Andalas. Padang.
- Mardinata, Z. 2014. *Analisis Kapasitas Kerja Dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah Kedalaman Pembajakan Dan Kecepatan Kerja*. Universitas Islam Riau. Riau.
- Pairunan A.K., Nanere J.L., Samosir S.S.R., Tangkaisari J.R., dan Ibrahim H.A.1997. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negri Indonesia Timur. Makassar.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. 2006. *Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia*. Litbang Pertanian. 2(25). 39 hal.
- Prayudyanto, M.M., Jacob, C., Driejana, R. dan Tamin, O. Z. 2008. *Background for optimization of fuel consumption at congested using hydrodynamic traffic theory*. Proceeding Forum Studi Transportaasi Atar Perguruan Tinggi Internasional Symposium: Jember.
- Rizaldi, T. 2006. *Mesin Peralatan*. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Suastawa, I. N., Hermawan, W., dan Sembiring, E.N. 2000. *Konstruksi Dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian*. Teknik Pertanian. Fateta IPB. Bogor.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Kanisius. Yogyakarta.

- Sakai, J. 2009. *Traktor Roda Dua. Laboraturium Alat Dan Mesin Budidaya Pertanian*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Surbakti, Andri. 2012. Analisis Hubungan Efisiensi Lapang dan Sinkage Pada Kegiatan Pengolahan Tanah di PT Laju Perdana Indah, Sumatera Selatan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Tas, P. 2008. Pengolahan dan Dinamika Tanah. <http://teknopetra.wordpress.com>. [diakses pada 13 November 2022].
- Tarwaka, A. Bakri dan L. Sudiajen. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta.
- Utami. 2012. *Pengukuran Beban Kerja Psikologis dan Fisiologis yang Dialami oleh Operator pada Produk Cup di PT Indomex Dwijaya Lestari*. Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, Tng. Sabrina, J. Lumbanraja, dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah. *Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Wilkinson, R.H.; Braunbeck, O.A.1997. *Elements of agricultural machinery- V.1*. FOA. Rome (Italy).
- Yunus, Y. 2004. *Tanah dan Pengolahannya*. Penerbit Alfabeta Bandung. Bandung.
- Yunus, Y. 2013. *Dinamika Mesin dan Tanah Dalam Pengoperasian Traktor*. Penerbit Alfabeta Bandung. Bandung.
- Yuswar, Y. 2004. *Perubahan Beberapa Sifat Fisik Tanah Dan Kapasitas Kerja Traktor Akibat Lintasan Bajak Singkal Pada Berbagai Kadar Air Tanah*. Pascasarjana Universitas Syiah Banda Aceh. Banda Aceh.
- Zulpayatun. 2014. Performansi Traktor Tangan Roda Dua Modifikasi Menjdi Roda Empat Multifungsi (Pengolahan dan Penyiangan) Untuk Kacang Tanah Kabupaten Lombok Barat (Skripsi). Universitas Mataram. Mataram.