

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS KERJA DAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR TRAKTOR RODA 4 BERDASARKAN VARIASI POLA PENGOLAHAN TANAH



Disusun Oleh :

Elisa Putri Salsabilla

07.14.19.005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KAPASITAS KERJA DAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR TRAKTOR RODA 4 BERDASARKAN VARIASI POLA PENGOLAHAN TANAH

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Disusun Oleh :

Elisa Putri Salsabilla

07.14.19.005

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MEKANISASI PERTANIAN
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
UJIAN TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Kapasitas Kerja Dan Kebutuhan Bahan Bakar
Traktor Roda 4 Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan
Tanah

Nama : Elisa Putri Salsabilla

NIM : 07.14.19.005

Program Studi : DIII Teknologi Mekanisasi Pertanian

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

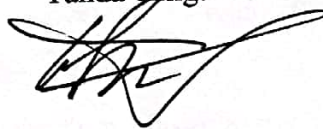
**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang
Tugas Akhir Program Studi DIII Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
(PEPI)**

Serpong, Agustus 2022

Penguji I

Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011011007

Tanda Tangan



Penguji II

Pandu Gunawan, S.TP., M.Si
NIDN. 4409058701

Tanda Tangan



Penguji III

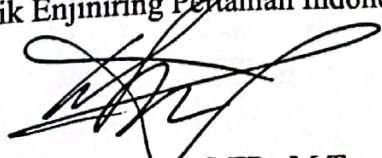
Dr. Mardison S. S.TP., M.P
NIP. 197703282005011003

Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian
Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia


Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011011007

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar
Traktor Roda 4 Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan
Tanah

Nama : Elisa Putri Salsabilla

NIM : 07.14.19.005

Program Studi : DII Teknologi Mekanisasi Pertanian

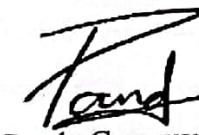
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Menyetujui,

Pembimbing I

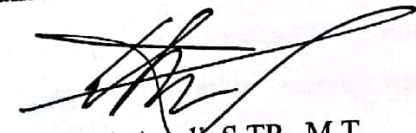

Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011011007

Pembimbing II


Pandu Gunawan, S.TP., M.Si
NIDN. 4409058701

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian


Athoillah Azadi, S.TP., M.T
NIP. 198310222011011007

Direktur
Politeknik Engineering Pertanian Indonesia (PEPI),


Dr. Muharfiza, S.TP., M.Si
NIP. 197911212008011007



Tanggal Lulus: Serpong, 04 Agustus 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elisa Putri Salsabilla
NIM : 07.14.19.005
Judul Tugas Akhir : Analisis Kapasitas Kerja Dan Kebutuhan Bahan Bakar
Traktor Roda 4 Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan
Tanah

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Serpong, 04 Agustus 2022

Yang membuat Pernyataan,



Elisa Putri Salsabilla

NIM. 071419005

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (QS. Al-Baqarah:286)

Persembahan:

Penulis tidak lupa pula mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Muharfiza, S.TP., M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
2. Athoillah Azadi, S.TP., M.T selaku Kepala Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian dan Dosen Pembimbing I
3. Pandu Gunawan, S.TP., M.Si selaku dosen pembimbing II
4. Ir. Joko Pitoyo, M.Si selaku dosen pembimbing eksternal
5. Wardi selaku pembimbing yang membantu kelancaraan tugas akhir
6. Marsudi selaku pembimbing yang membantu kelancaran tugas akhir
7. Abdas Maulana selaku pemilik lahan yang membantu kelancaran Tugas Akhir
8. Seluruh pihak dan teman-teman yang sudah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaraan tugas akhir saya
9. Seluruh keluarga besarku yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama ini, baik moril maupun materi

Penulis menyadari penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak, demi perbaikan laporan dimasa yang akan datang.

ANALISIS KAPASITAS KERJA DAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR TRAKTOR RODA 4 BERDASARKAN VARIASI POLA PENGOLAHAN TANAH

Elisa Putri Salsabilla¹⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik
Enjiniring Pertanian Indonesia (PEPI)

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris karena mayoritas masyarakatnya berkerja sebagai petani. Secara umum pertanian di Indonesia sudah banyak menggunakan alat pertanian untuk mengolah tanah, mulai dari alat tradisional seperti cangkul dan alat yang mekanis seperti traktor. Traktor mempunyai kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan dengan hewan pada *power*, *durability*, dan *precision*. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menghitung besarnya kebutuhan bahan bakar dan kapasitas kerja traktor roda empat menggunakan alat pengolah tanah bajak rotari dengan variasi pola pengolahan tanah. Pola pengolahan yang digunakan adalah pola keliling tepi, pola keliling tengah dan pola spiral. Parameter yang diukur adalah kapasitas kerja dan konsumsi bahan bakar dari traktor roda empat untuk masing-masing variasi pola pengolahan tanah. Hasil dari kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola keliling tepi menghasilkan sebesar 2.44 jam/ha dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.20 jam, untuk pola keliling tengah menghasilkan kapasitas kerja sebesar 2.19 jam/ha dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.18 dan untuk pola spiral menghasilkan kapasitas kerja sebesar 1.9 ha/jam dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.18 jam.

Kata Kunci: traktor roda empat, pola pengolahan, kapasitas kerja, konsumsi bahan bakar

ANALYSIS OF WORKING CAPACITY AND FUEL REQUIREMENTS FOR 4 WHEEL TRACTOR BASED ON VARIATION OF SOIL TREATMENT PATTERNS

Elisa Putri Salsabilla¹⁾

¹⁾*Agricultural Mechanization Technology Study Program Student, Indonesian
Agricultural Engineering Polytechnic (PEPI)*

Abstract

Indonesia is an agrarian country because the majority of its people work as farmers. In general, agriculture in Indonesia has used many agricultural tools to cultivate the land, ranging from traditional tools such as hoes and mechanical tools such as tractors. Tractors have much better quality than animals in power, durability, and precision. The purpose of this final project was to calculate the amount of fuel needed and the working capacity of a four-wheel tractor using a rotary plow with various tillage patterns. The processing pattern used was a pattern around the edges, a pattern around the center and a spiral pattern. The parameters measured were the working capacity and fuel consumption of the four-wheel tractor for each variation of the tillage pattern. The results of the working capacity of tillage on the periphery pattern yielded 2.44 hours/ha with a total time of 0.20 hours, for the middle circle pattern it produced a working capacity of 2.19 hours/ha with a total time of 0.18 and for the spiral pattern it produced a capacity of work of 1.9 ha/hour with the total time produced is 0.18 hours.

Keywords: *four-wheel tractor, processing pattern, work capacity, fuel consumption*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan Judul “Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Roda 4 Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah” tepat pada waktunya. terselesainya laporan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis tidak lupa pula mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Muharfiza, S.TP., M.Si selaku Direktur Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
2. Athoillah Azadi, S.TP., M.T selaku Kepala Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian dan Dosen Pembimbing I
3. Pandu Gunawan, S.TP., M.Si selaku dosen pembimbing II
4. Ir. Joko Pitoyo, M.Si selaku dosen pembimbing eksternal
5. Wardi selaku pembimbing yang membantu kelancaraan tugas akhir
6. Marsudi selaku pembimbing yang membantu kelancaran tugas akhir
7. Abdas Maulana selaku pemilik lahan yang membantu kelancaran tugas akhir
8. Seluruh pihak dan teman-teman yang sudah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaraan tugas akhir saya
9. Seluruh keluarga besarku yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama ini, baik moril maupun materi

Penulis menyadari penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak, demi perbaikan laporan dimasa yang akan datang.

Serpong, 04 Agustus 2022

Elisa Putri Salsabilla

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Pengujian.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Traktor Roda Empat	4
2.1.1. Spesifikasi Traktor Roda Empat EF494T	5
2.1.2. Hasil Unjuk Kerja Lapang Dengan Bajak Rotary (54 Pisau), Lebar Kerja Teoritis 1850 mm	8
2.2. Implemen Rotari.....	8
2.3. Pengolahan Tanah	9
2.4. Pola Pengolahan Tanah	11
2.4.1. Pola Tengah.....	12
2.4.2. Pola Tepi	13
2.4.3. Pola Keliling Tengah.....	14
2.4.4. Pola Keliling Tepi	15
2.4.5. Pola Spiral	15
BAB III METODE PELAKSANAAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Prosedur Pelaksanaan	16

3.4.	Rancangan Pengujian	17
3.5.	Metode Pengumpulan Data	21
3.6.	Metode Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Kondisi Pengujian dan Kondisi Lahan	26
4.2.	Proses Pengolahan Tanah Traktor Roda Empat Dengan Bajak Rotari ..	28
4.3.	Luas Lahan Pengolahan.....	29
4.4.	Lebar Pengolahan Tanah dan Kedalaman Hasil Kerja.....	30
4.5.	Kapasitas Kerja.....	33
4.6.	Slip Pengolahan Tanah (Slip Roda)	34
4.7.	Efisiensi Lapang	36
4.8.	Konsumsi Bahan Bakar	38
4.9.	Pola Hubungan Antar Parameter	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1.	Kesimpulan.....	42
5.2.	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Traktor roda empat	4
Gambar 2.2. Pengolahan tanah dengan traktor roda empat	10
Gambar 2.3. Pola pengolahan tengah.....	12
Gambar 2.4. Alur balik pengolahan	12
Gambar 2.5. Alur pada tepi tanah	13
Gambar 2.6. Pola pengolahan tepi	13
Gambar 2.7. Alur mati	14
Gambar 2.8. Pola pengolahan keliling tengah	14
Gambar 2.9. Pola keliling tepi.....	15
Gambar 2.10. Pola pengolahan spiral	15
Gambar 3.1. Diagram alir pengujian.....	17
Gambar 3.2. Pengukuran kedalam tanah.....	18
Gambar 4.1. Bagian plot pada kedua lahan.....	26
Gambar 4.2. Kondisi plot c lahan kedua	27
Gambar 4.3. Kondisi vegetasi lahan sebelum diolah	28
Gambar 4.4. Penggunaan rotari pada traktor roda empat.....	28
Gambar 4.5. Pengukuran hasil lebar olah	31
Gambar 4.6. Grafik lebar olah kerja.....	32
Gambar 4.7. Grafik kedalaman olah	33
Gambar 4.8. Grafik kapasitas kerja.....	34
Gambar 4.9. Grafik slip roda.....	36
Gambar 4.10. Grafik efisiensi lapang	38
Gambar 4.11. Pengukuran konsumsi bbm setiap ulangan	39
Gambar 4.12 Grafik konsumsi bahan bakar.....	40
Gambar 4.13. Grafik pola hubungan antara parameter	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameter traktor roda empat (SNI ISO/IEC 17025:2008).....	5
Tabel 2.2. Spesifikasi traktor roda empat.....	6
Tabel 2.3. Hasil unjuk kerja traktor roda empat bajak rotari	8
Tabel 2.4. Spesifikasi <i>implement</i> rotari rh 190	9
Tabel 4.1. Data luasan total lahan pada variasi pola	30
Tabel 4.2. Lebar pengolahan dan kedalaman hasil kerja	31
Tabel 4.3. Kapasitas kerja variasi pola.....	33
Tabel 4.4. Slip roda variasi pola.....	35
Tabel 4.5. Efisiensi lapang variasi pola pengolahan	37
Tabel 4.6. Konsumsi bahan bakar berdasarkan variasi pola	39
Tabel 4.7. Hubungan antar parameter	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal pelaksanaan.....	45
Lampiran 2. Data hasil analisis	46
Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris karena mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai petani. Ketersediaan sumber daya alam dan kesuburan tanah di Indonesia yang melimpah sehingga sangat cukup untuk mendukung sektor pertanian Negara Indonesia. Lahan pertanian merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting karena media tanam tanaman. Ada lahan pertanian yang tidak digarap, namun jika digunakan lahan tersebut akan mendapatkan hasil yang optimal. Optimalisasi lahan pertanian merupakan upaya peningkatan pemanfaatan sumber daya lahan pertanian di lahan pertanian untuk tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan melalui upaya peningkatan dan peningkatan daya dukung lahan, sehingga dapat menjadi lahan pertanian yang lebih produktif. Kegiatan optimalisasi lahan untuk membantu pencapaian ketahanan pangan dan melakukan antisipasi kerawanan pangan. Untuk meningkatkan produktivitas tanah, penggunaan mesin atau alat pertanian dalam pengolahan tanah sangat diperlukan.

Secara umum pertanian di Indonesia sudah banyak menggunakan alat pertanian untuk mengolah tanah, mulai dari alat tradisional seperti cangkul dan alat yang mekanis seperti traktor. Penggunaan traktor dapat menggantikan daya tarik hewan untuk mengolah lahan dan menggerakkan alat pengolahan tanah berupa bajak dan garu yang biasa dipraktekkan saat ini oleh petani. Traktor mempunyai kualitas yang jauh lebih baik dibandingkan dengan hewan pada *power*, *durability*, dan *precission*. Traktor roda empat adalah alat yang banyak digunakan untuk pengolahan tanah karena dapat menghemat waktu pengolahan dan tidak memerlukan energi dalam jumlah besar selama proses pengolahan tanah. Untuk kegiatan pengolahan tanah, mesin ini mempunyai efisiensi yang tinggi, karena pembalikan dan pemotongan tanah dapat dikerjakan dalam waktu bersamaan (Hardjosentono, 1985). Penggunaan traktor dalam pengolahan tanah mempunyai fungsi untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman dan

mengendalikan pemadatan tanah, suatu tindakan yang sangat menentukan bagi kelanjutan pengolahan pertanian di lahan kering.

Tujuan pengolahan tanah dengan traktor adalah untuk menciptakan kondisi tanah yang cocok bagi pertumbuhan tanaman dengan menggunakan peralatan mekanis dan berkapasitas besar. Pengolahan tanah tidak hanya merupakan kegiatan lapang untuk memproduksi hasil tanaman, tetapi juga berkaitan dengan kegiatan lainnya seperti penyebaran benih (penanaman bibit), pemupukan, perlindungan tanaman, dan panen. Dalam melakukan pengolahan tanah, perlu menggunakan pola-pola tertentu. Pola pengolahan sangat erat hubungannya dengan waktu yang hilang karena dari belokan selama melakukan pengolahan. Model pola pengolahan harus dipilih dengan tujuan meminimalkan pengangkatan sebanyak mungkin untuk mengurangi waktu putar sebanyak mungkin karena dalam keadaan diam pada saat pengangkatan. Semakin banyak pengangkatan *implement* pada waktu berbelok, maka makin rendah efesiensi kerjanya. Ada beberapa pola pengolahan tanah yang dapat disesuaikan dengan bentuk lahan dan jenis lahannya yaitu pola tengah, pola tepi, pola keliling tengah, pola bolak balik rapat, dan pola alfa. Pola spiral paling banyak digunakan karena pembajakan dilakukan terus menerus tanpa pengangkatan alat (Rizaldi, 2006).

Untuk melakukan pengolahan tanah yang luas di lahan kering atau lahan basah menggunakan traktor roda empat dengan bajak rotari.(bajak putar). Perlunya pengujian traktor roda empat dengan variasi pola pengolahan untuk mengetahui efisiensi kerja dan kapasitas kerja traktor dalam mengolah tanah dengan variasi pola pengolahan tersebut agar dapat membantu menyelesaikan persoalan yang dihadapi oleh para petani agar waktu dalam mengolah tanah tidak terbuang.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam melakukan analisis ini muncul beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi penggunaan menggerakkan traktor dengan variasi pola pengolahan traktor yang berbeda?

2. Berapa kebutuhan konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk menggerakkan traktor dengan variasi pola pengolahan traktor yang berbeda?
3. Apa pola yang sesuai agar dapat mengefisiensikan bahan bakar dari penggunaan traktor roda empat?

1.3. Batasan Masalah

1. Pengujian ini hanya membahas pengaruh tentang variasi pola pengolahan terhadap efisiensi kinerja dan konsumsi bahan bakar minyak pada traktor roda 4 untuk pengolahan tanah.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar seperti jenis bahan bakar yang digunakan, umur mesin, dan jenis mesin tidak diperhitungkan dalam pengujian.

1.4. Tujuan Pengujian

Berdasarkan dengan permasalahan tersebut, maka diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis efisiensi kinerja dari pengolahan tanah dengan traktor berdasarkan perbedaan variasi pola pengolahan tanah.
2. Menghitung kebutuhan bahan bakar traktor berdasarkan tingkat kebutuhan daya traktor tertentu.
3. Menganalisis tingkat efektivitas pola pengolahan tanah berdasarkan efisiensi kinerja dan bahan bakar.

1.5. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari analisis pengolahan tanah menggunakan traktor dengan menggunakan variasi pola pengolahan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kebutuhan bahan bakar yang dibutuhkan oleh traktor dalam melakukan pengolahan tanah.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi pola pengolahan tanah terhadap efisiensi kerja traktor.
3. Untuk mengetahui kapasitas lapang, kapasitas teoritis, dan efisiensi lapang pengolahan tanah dengan variasi parameter yang ada.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Traktor Roda Empat

Traktor roda empat merupakan traktor dengan tenaga penggerak dari motor diesel yang didukung empat buah roda (dengan ban karet dan ditambah roda sangkar baja). Traktor roda empat memiliki mesin yang lebih besar dan sering digunakan untuk menyiapkan lahan pertanian. Traktor roda 4 berperan sangat penting dalam menunjang kegiatan pertanian. Sebagian besar petani telah berganti menggunakan traktor meninggalkan cara tradisional. Traktor roda empat dioperasikan oleh satu operator yang duduk diatas tempat kemudi traktor sambil mengemudikannya. Penggunaan traktor roda empat bervariasi tergantung pada kebutuhan, termasuk sebagai alat pengolah tanah yang umum digunakan sebagai kendaraan pengangkut untuk mengangkut produk pertanian, untuk menggerakkan berbagai mesin pertanian dan pekerjaan lain yang memungkinkan traktor roda empat untuk bekerja seperti membajak, merotari, dan membuat guludan.



Gambar 2.1. Traktor roda empat

(Sumber: Yanmar.com)

Traktor roda empat melakukan pengolahan tanah menggunakan berbagai macam bajak, seperti bajak singkal, bajak piring, garu piring, dan lain-lain. Fungsi traktor jika dipadukan dengan alat tambahan berupa alat pertanian (bajak) dapat digunakan sebagai alat pertanian sebelum melakukan penanaman. Traktor roda empat memiliki fungsi lain, yaitu sebagai tenaga penggerak peralatan mesin-mesin pertanian lainnya melalui *power take off* (PTO) yang disalurkan ke mesin-

mesin yang akan digerakkan. Seiring dengan perkembangan teknologi, banyak traktor roda empat telah mengalami peningkatan baik dalam desain, fitur-fitur berteknologi tinggi, memperluas penggunaan dan fungsi dilapangan sesuai kebutuhan manusia. Peralatan pengolahan tanah dipasang atau disambungkan dengan traktor melalui perangkat yang disebut *three hitch point* atau penyambungan titik tiga, yang terdiri sepasang garpu kiri dan kanan, sedangkan satu tuas lainnya berada dibagian atas sistem penyambungan titik tiga, disebut *top link* (tuas penyambung bagian atas). Dengan menggunakan sistem pengait ini, posisi yang diinginkan dari alat pertanian (bajak dan lainnya) dapat disesuaikan dengan memperpanjang atau memperpendek tuas penyambung atas. Dalam melakukan pengujian traktor roda empat memiliki parameter untuk diujikan seperti kapasitas kerja, lebar kerja, kedalaman kerja, kecepatan kerja, slip roda, efisiensi lapang, pemakaian bahan bakar. Untuk mengetahui parameter traktor roda empat, SNI ISO 17025:2008 tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Parameter traktor roda empat (SNI ISO/IEC 17025:2008)

Parameter	Satuan	SNI (Kelas Sedang)
Kapasitas Kerja	ha/jam	≥ 0.375
Lebar Kerja	mm	-
Kedalaman Kerja	mm	130-170
Kecepatan Kerja	km/jam	3.0-4.0
Slip Roda	%	≤ 25
Efisiensi Lapang	%	≥ 60
Pemakaian Bahan Bakar	l/jam	6.5 – 16

Sumber: SNI ISO/IEC 17025:2008

2.1.1. Spesifikasi Traktor Roda Empat EF494T

Jenis traktor yang digunakan saat melakukan proses pengolahan tanah dengan berbagai variasi pola pengolahan yaitu model traktor roda empat yanmar ef494t. Traktor ini menggunakan tipe 4WD (tipe poros ganda) yang bisa dilakukan untuk mengolahan lahan menggunakan *implement* bajak piringan atau

dengan bajak rotari. Ukuran dari traksi roda ban ini berbeda antara ban depan dengan ban belakang, ukuran dari ban depan yaitu 8-18 inch sedangkan untuk ban belakang yaitu 13,6-26 inch. Mesin traktor yanmar ini menggunakan model 4TNV 88, yang memiliki 4 silinder Diesel yang memiliki daya maksimum 49 Hp dan kecepatan putar rpm/menit yaitu 2800 rpm. Jenis kopling yang digunakan traktor ini tipe kering tunggal. Kapasitas dari tangki bahan bakar traktor ef494t yaitu 40 liter dan jenis bahan bakar yang digunakan solar. Terdapat untuk kecepatan mesin dengan PTO 540 rpm. Untuk mengetahui spesifikasi traktor roda empat yanmar model ef494t bisa dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Spesifikasi traktor roda empat

Models			EF494T
Sistem penggerak			Penggerak 4 roda
Dimensi	Panjang (dengan pemberat depan 3 titik gandeng) [mm]		3440
	Lebar [mm]		1615
	Tinggi (dengan ROPS + atap) [mm]		2435
	Berat (dengan pemberat depan + ROPS + atap) [kg]		1630
	Jarak renggang roda	Depan [mm]	1325
		Belakang [mm]	1275
	Jarak antara poros roda [mm]		1830
	Tinggi bagian terendah [mm]		375
Motor penggerak	Merek		YANMAR
	Model		4TNV88
	Tipe	Motor diesel 4 langkah berpendingin air, pengabutan langsung	
	Daya	Total [ps/rpm]	49/2800
	Daya PTO [ps/rpm]		40/2800

		Jumlah silinder [buah]	4
		Volume silinder [cc]	2190
		Diameter × Panjang langkah [mm]	88 × 90
		Baterai	12V - 52AH
		Kapasitas tangki bahan bakar [liter]	40
Rem		Tipe	Cakram pendingin oli
Kopeling		Tipe	kopling kering, tunggal
Sistem transmisi	Utama		Syncromesh
	Mundur		Collar shift
	Tingkat Kecepatan		Maju 9 × Mundur 9
	Kecepatan	Maju [km/jam]	1.94 - 28.8
		Mundur [km/jam]	1.68 - 29.7
		Maksimum maju [km/jam]	28.8
Radius putar minimum (dibantu dengan rem) [m]		2,5 - 2,6	
PTO (Power Take Off)	Tipe		Penggerak transmisi
	PTO shaft		SAE 1 3/8 inch (35mm), 6 splines
	Kecapatan putaran [rpm]		540/750
Sistem hidrolik	Penggandengan		3 Titik gandeng
	Kategori		SAE#1
	Kapasitas angkat	Pada titik gandeng [kg]	1350
		610 mm dibelakang	1120
		titik gandeng [kg]	
	Kapasitas pompa	Utama [liter/menit]	33.4
Sistem kemudi		Hidrostatik Power Steering	
Ukuran Roda [Inch]	Depan	Tipe <i>agricultural</i>	8 - 18 (6 plies)
	Belakang		13.6 - 26 (8 plies)

Sumber: yanmar.com

2.1.2. Hasil Unjuk Kerja Lapang Dengan Bajak Rotary (54 Pisau), Lebar Kerja Teoritis 1850 mm

Tabel 2.3. Hasil unjuk kerja traktor roda empat bajak rotari

Parameter	Satuan	Ukuran	SNI (Kelas Sedang)
Putaran Mesin	rpm	2.6	-
Kapasitas Kerja	ha/jam (jam/ha)	0.75 (1.33)	≥ 0.375
Lebar Kerja	mm	1846	-
Kedalaman Kerja	mm	165.4	130-170
Kecepatan Kerja	km/jam	3.17	3.0-4.0
Slip Roda	%	-1.44	≤ 25
Efisiensi Lapang	%	81.17	≥ 60
Pemakaian Bahan Bakar	l/jam	4.68	6.5 - 16

Sumber: Laporan hasil pengujian traktor roda empat

2.2. Implemen Rotari

Sebuah Traktor tidak dapat digunakan untuk mengolah tanah jika traktor tersebut tidak dipasang oleh alat perlengkapan traktor atau lebih sering disebut *Implement*. Implemen traktor adalah alat yang digandengkan traktor untuk keperluan pengolahan tanah. Implemen merupakan peralatan yang digunakan pada traktor untuk mengolah tanah sesuai dengan kegunaannya. Implemen yang digunakan untuk menggemburkan lahan yaitu *implement* rotari. Bajak yang terdiri dari pisau-pisau yang berputar, berbeda dengan bajak piringan yang berputar karena ditarik traktor. Bajak ini terdiri dari pisau-pisau yang dapat mencangkul yang dipasang pada suatu poros yang berputar karena digerakan oleh suatu motor (PTO). Bajak ini banyak ditemui pada pengolahan tanah yang langsung menghancurkan sampai ukuran kecil. Untuk mengetahui spesifikasi implemen rotari RH 190 dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Spesifikasi *implement* rotari rh 190

Implemen	Rotari
Model	RH 190
Panjang (mm)	865
Lebar (mm)	2070
Tinggi (mm)	940
Berat (kg)	335
Lebar kerja (cm)	183.6
Kedalaman kerja (cm)	15-20
Tenaga yang dibutuhkan (hp)	40-50
Jumlah piringan/pisau (buah)	54 (Rotavator)

Sumber: yanmar.com

2.3. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah adalah setiap kegiatan pengolahan terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik untuk tumbuhnya tanaman. Ada beberapa cara pengolahan tanah yang dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu tanpa olah tanah, pengolahan tanah minimum dan pengolahan tanah intensif (Tyasmoro, 1995). Pengolahan tanah pertanian terbagi menjadi dua tahapan yang dapat dilakukan, yaitu pengolahan tanah pertama (*primary tillage*) dan pengolahan tanah kedua (*sekunder tillage*). Pengolahan tanah pertama atau (*primary tillage*) adalah suatu tahapan dimana tanah dipersiapkan untuk siap tanam dan dibersihkan dari tanaman dan tumbuh tumbuhan pengganggu, dimana pada tahap pengolahan tanah pertama tanah dipotong dan dibalik dengan menggunakan bajak singkal atau menggunakan bajak piringan (*disc plow*) (Yunus, 2004). Menggunakan traktor roda empat dengan menggunakan bajak singkal maupun bajak rotari dapat mengurangi pekerjaan yang dilakukan secara manual. Pengolahan tanah juga dapat dilakukan bersamaan dengan pemupukan dan juga dianggap sebagai metode pengendalian gulma.



Gambar 2.2. Pengolahan tanah dengan traktor roda empat

(Sumber: Kompas.com)

Pengolahan tanah merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan dalam usahatani tanaman yang bertujuan untuk menciptakan keadaan siap tanam yang baik secara fisik, kimia dan biologi untuk pertumbuhan tanaman yang baik. Pengolahan tanah dapat menciptakan kondisi yang mendukung perkecambahan benih dan mungkin diperlukan untuk mengendalikan gulma dan hama yang menyerang tanaman atau untuk membantu mengendalikan erosi. 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 meningkatkan laju evapotranspirasi dan mengurangi daya pegang tanah terhadap air. Pengolahan tanah yang baik menyebabkan akar tanaman dapat menembus tanah dengan mudah sehingga dapat mempercepat berkembangnya mikroba di sekitar perakaran. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat pembajakan atau pengolahan yaitu (Dahono, 1997):

1. Menjaga agar traktor 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 implemen, apabila implemen menabrak halangan yang menimbulkan beban berat seperti batu besar, tanah keras atau liat, batang atau tanggul pohon besar dan sebagainya. Dengan mengangkat implemen, beban traktor akan berkurang. Selain itu juga dapat menjaga agar implemen tidak rusak.

2.4. Pola Pengolahan Tanah

Pola pengolahan tanah sangat berhubungan dengan waktu yang hilang dalam pengolahan tanah karena berbelok. Pola pengolahan tanah harus dipilih dengan tujuan untuk memperkecil pengangkatan bajak tersebut. Saat alat tersebut diangkat maka tidak dapat bekerja. Karena semakin banyak pengangkatan bajak saat berbelok, maka semakin rendah efisiensi kerja. Hasil olah tanah (terutama membajak) dapat merata. Tanah yang telah diolah akan ditimbun kembali dari lahan berikutnya. Oleh karena itu, pengolahan tanah diharapkan dapat lebih efisien. Untuk mendapatkan hasil yang efektif dan efisien dari pengolahan pertama, diperlukan rencana pengolahan tanah tertentu untuk mengolah tanah. Ada beberapa jenis pengolahan tanah yang sesuai dengan bentuk tanah dan jenis peralatan yang digunakan. Pengolahan tanah, perlu menggunakan pola-pola tertentu. Tujuan dari pola pengolahan tanah ini adalah (Dahono, 1997):

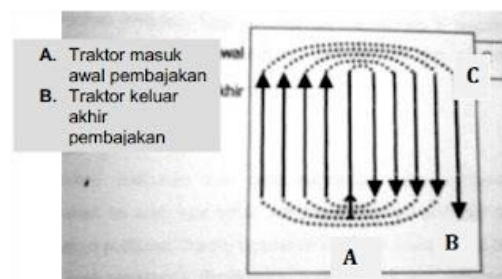
1. Lebih efisien, dengan menggunakan pola yang sesuai diharapkan:
 - a. Waktu yang terbuang pada saat pengolahan tanah (pada saat implemen pengolahan tanah diangkat) sedikit mungkin.
 - b. Lahan yang diolah tidak diolah lagi sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efisien.

2. Lebih efektif

Hasil pengolahan tanah (khususnya untuk pembajakan) bisa merata. Bagian lahan yang diangkat tanahnya akan ditimbun kembali dari alur berikutnya, sehingga diharapkan pekerjaan pengolahan tanah bisa lebih efektif.

Berikut macam-macam pola pengolahan tanah yang disesuaikan dengan bentuk lahan yang akan diujikan dan jenis alat pembajakan yang digunakan saat melakukan pengolahan tanah. Beberapa pola pengolahan tanah, antara lain:

2.4.1. Pola Tengah



Gambar 2.3. Pola pengolahan tengah

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

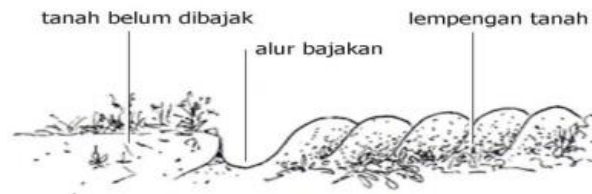
Pembajakan dilakukan dari tengah membujur lahan, kemudian pembajakan kedua dilakukan pada sebelah hasil pembajakan pertama. Traktor diputar ke kanan dan membajak rapat dengan hasil pembajakan pertama. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kanan sampai ke tepi lahan. Pola ini cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (head land) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak 2 atau 3 pembajakan terakhir. Apabila traktor tidak dapat menjangkau gunakan cara manual (di cangkul).



Gambar 2.4. Alur balik pengolahan

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Dengan pola ini akan menghasilkan alur balik (*back furrow*), yaitu alur bajakan yang saling berhadapan satu sama lain, sehingga akan terjadi penumpukkan lemparan hasil pembajakan memanjang di tengah jalan. Pada tepi lahan alur hasil pembajakan tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan

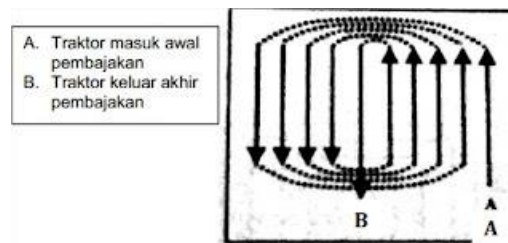


Gambar 2.5. Alur pada tepi tanah

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Kekurangannya yaitu diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor. Masih ada sisa lahan yang tidak terbajak. Efisiensinya rendah, Pola ini hanya cocok dilakukan untuk bajak yang dapat diubah arah lemparan pembajakan. Untuk mesin rotari cara ini juga dapat dilakukan.

2.4.2. Pola Tepi

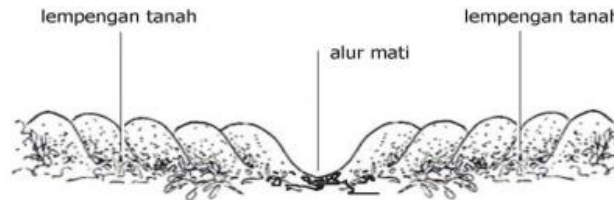


Gambar 2.6. Pola pengolahan tepi

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Pembajakan dilakukan dari tepi membujur lahan, lemparan hasil pembajakan ke arah luar lahan. Pembajakan kedua pada sisi seberang pembajakan pertama dengan traktor diputar ke kiri dan membajak dari tepi lahan dengan arah sebaliknya. Pembajakan berikutnya dengan cara berputar ke kiri sampai ke tengah lahan. Pola ini juga cocok untuk lahan yang memanjang dan sempit. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Ujung lahan yang tidak

terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 3 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak (pada ujung lahan), diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

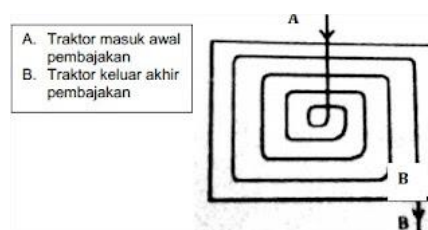


Gambar 2.7. Alur mati

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Dengan pola ini akan menghasilkan alur mati (*dead furrow*) yaitu alur bajakan yang saling berdampingan satu sama lain. Sehingga akan terjadi alur yang tidak tertutup oleh lemparan hasil pembajakan, memanjang di tengah lahan. Pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan. Keunggulan dari pola ini adalah pada tepi lahan lemparan hasil pembajakan tidak jatuh pada alur hasil pembajakan. 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.

2.4.3. Pola Keliling Tengah



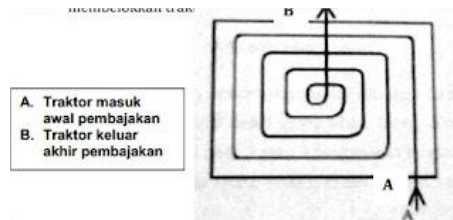
Gambar 2.8. Pola pengolahan keliling tengah

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Pengolahan tanah dilakukan dari titik tengah lahan. Berputar ke kanan sejajar sisi lahan, sampai ke tepi lahan. Lemparan pembajakan ke arah dalam lahan. Pada awal pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor. Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang

tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 sampai 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

2.4.4. Pola Keliling Tepi

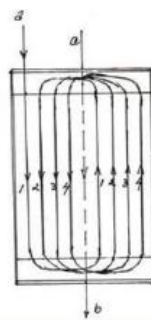


Gambar 2.9. Pola keliling tepi

(Sumber: Modul Traktor Pertanian)

Pengolahan tanah dilakukan dari salah satu titik sudut lahan. Berputar ke kiri sejajar sisi lahan, sampai ke tengah lahan. Lemparan pembajakan ke arah luar lahan. Pada akhir pengolahan, operator akan kesulitan dalam membelokkan traktor. Pola ini cocok untuk lahan yang berbentuk bujur sangkar, dan lahan tidak terlalu luas. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Lahan yang tidak terbajak tersebut, dibajak pada 2 atau 4 pembajakan terakhir. Sisa lahan yang tidak terbajak, diolah dengan cara manual (dengan cangkul).

2.4.5. Pola Spiral



Gambar 2.10. Pola pengolahan spiral

Saat mesin mulai mengolah tanah dari tepi dan berakhir di tepi secara spiral. Kelebihan dari pola ini adalah hasil dari pengolahannya tidak terlempar ke samping, sedangkan kekurangannya adalah efisiensinya rendah. Pola ini hanya cocok dilakukan untuk bajak yang dapat diubah arah lemparan pembajakan. Untuk bajak rotari cara ini dapat dilakukan.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Waktu dan Tempat

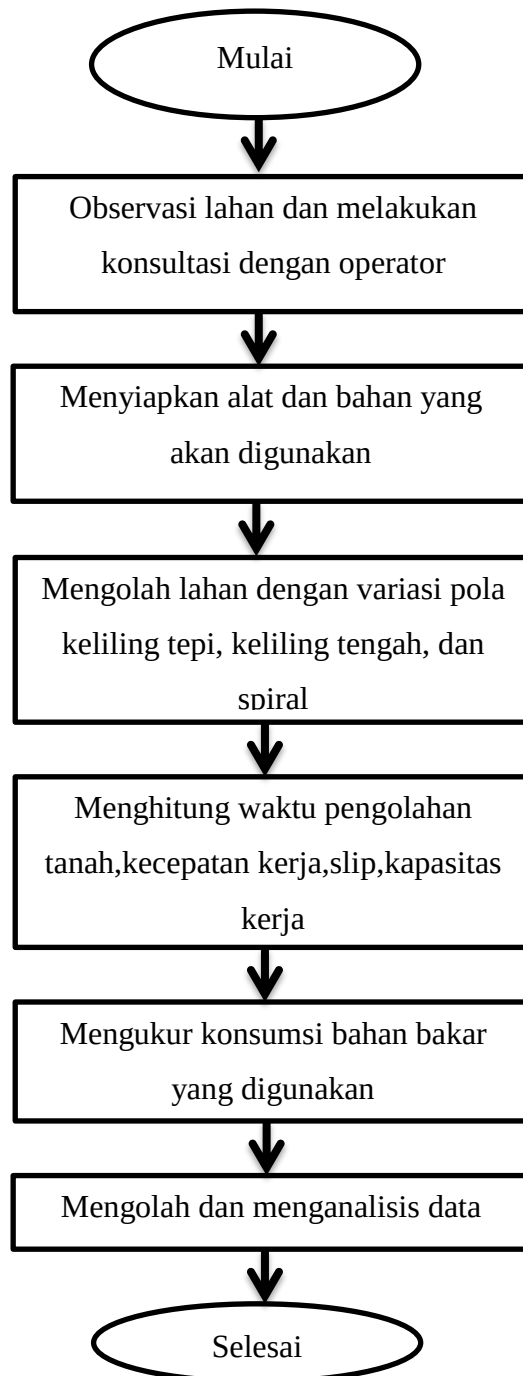
Pelaksanaan pengujian yang telah dilaksanakan selama 45 hari terhitung dari tanggal 06 Juni - 19 Juli 2022, yang berlokasi di lahan pertanian Desa. Dangdang, Kec. Cisauk, Kabupaten Tangerang, Banten.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis yaitu mistar ukur untuk mengukur kedalaman pembajakan traktor, *roll* meter 100 m untuk mengukur luas lahan, meteran 3 m untuk mengukur lebar hasil olahan, bajak rotari untuk pengolahan tanah, *stopwatch* untuk mengukur kecepatan traktor, traktor roda empat untuk melakukan pengolahan lahan dan menarik bajak, patok digunakan untuk penanda saat melakukan pengukuran, gelas ukur untuk mengukur konsumsi bahan bakar, dan corong untuk memudahkan pemindahan bahan bakar dari gelas ukur kedalam tangki bahan bakar traktor. Bahan yang akan digunakan dalam melakukan pengujian ini adalah bahan bakar solar digunakan untuk menjalankan traktor roda empat dalam pengolahan.

3.3. Prosedur Pelaksanaan

Untuk melakukan melakukan pengujian terdapat urutan untuk melakukan pengujian traktor roda empat yaitu mulai dari observasi lahan dan melakukan konsultasi pola pengolahan dengan operator, menyiapkan alat dan bahan yang akan dilakukan untuk pengujian, mengolah lahan dengan variasi pola keliling tepi, keliling tengah dan spiral, menghitung waktu pengolahan tanah, kecepatan kerja, slip, kapasitas kerja, mengukur konsumsi bahan bakar yang digunakan, mengolah dan menganalisis data. Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk melakukan pengujian analisis kapasitas kerja traktor dengan variasi pola pengolahan:



Gambar 3.1. Diagram alir pengujian

3.4. Rancangan Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan data uji secara langsung pada lahan pengujian (lahan kering). Pengolahan tanah dilakukan menggunakan implemen bajak rotari dengan setiap perlakuan dilakukan pengambilan data tiga kali ulangan pada lahan yang berbeda. Pengujian ini dilakukan dengan

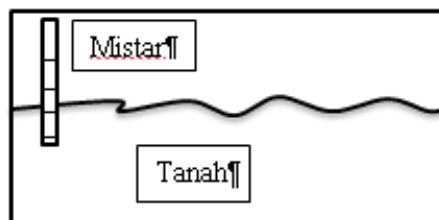
menggunakan traktor roda empat yanmar-ef 494t, diesel yang memiliki daya maksimum 49 HP dengan menggunakan alat bajak rotari. Berikut prosedur pengujian dari analisis traktor roda empat dengan variasi pola pengolahan:

1. Persiapan

Kegiatan meliputi observasi lahan yang akan diolah, penyediaan dan pengecekan alat dan bahan, penyusunan matriks kerja, konsultasi teknis dan pengarahan terhadap metode pengoperasian traktor roda empat. Selain itu, untuk menambah informasi dalam pelaksanaannya dilaksanakan studi pustaka, penelusuran internet maupun konsultasi dengan narasumber. Dalam persiapan lahan, pada lahan percobaan yang digunakan dalam pengujian berukuran 38 m x 158 m dengan 3 kali ulangan, dengan masing masing 5 m *headland* di kedua ujung lahan yang diolah menggunakan pola pengolahan keliling tepi, pola pengolahan keliling tengah, dan pola pengolahan spiral. Sebelum dilakukan diamati terlebih dahulu keadaan vegetasi di lahan tersebut.

2. Sebelum traktor dihidupkan, harus mengisi tangki bahan bakar traktor sampai penuh sebelum traktor melakukan pengolahan.
3. Mempersiapkan dan mengolah tanah dengan *implement* traktor tangan bajak rotari.
4. Melakukan pengamatan indikator yang akan diukur
 - a. Kedalaman olah (cm)

Untuk mengetahui kedalaman kerja maka dilakukan pengukuran pada lahan yang telah diolah dengan membenamkan alat ukur kedalam tanah dengan melihat nilai kedalamannya pada penggaris.



Gambar 3.2. Pengukuran kedalaman olah tanah

b. Lebar Kerja (m)

Untuk mengetahui lebar kerja dilakukan pengukuran pada *implement* panjang rotari dan lebar olahan tanah setelah diolah traktor roda empat menggunakan bajak rotari mengukurnya dengan meteran. Untuk mengukur lebar olahan yaitu dengan membuat patok sepanjang 2 meter, lalu operator menjalankan traktor dengan mendekati ke salah satu patok dan setelah itu mengukur sisa yang tidak terolah dengan menggunakan meteran.

c. Kecepatan maju (km/jam)

Untuk mengetahui kecepatan maju traktor diketahui dari berapa waktu yang ditempuh oleh traktor dalam jarak tempuh 10 meter dengan tiga kali ulangan.

d. Kapasitas kerja (jam/ha)

Kapasitas Lapang Teoritis (KLT) dapat dihitung menggunakan persamaan 1. Untuk mengetahui perhitungan Kapasitas Lapang Efektif (KLE) digunakan persamaan 2. Untuk mengetahui efisiensi pengolahan tanah dapat gunakan persamaan 3.

e. Slip roda traksi

Untuk menghitung slip roda traksi digunakan persamaan 4.

f. Konsumsi Bahan Bakar

Pengukuran bahan bakar dilakukan dengan cara mengisi penuh tangki bahan bakar pada traktor sebelum digunakan untuk setiap pengolahan tanah. Kemudian setelah selesai pengolahan tanah tangki bahan bakar diisi kembali sampai penuh seperti awal, yang mana jumlah bahan bakar yang ditambahkan tersebut ditakar dalam gelas ukur, dengan cara tersebut akan diketahui jumlah bahan bakar yang diperlukan pada setiap olahan.

5. Melakukan pengolahan dengan menggunakan variasi pola pengolahan tanah. Berikut prosedur pengolahan tanah dengan menggunakan pola keliling tepi, pola keliling tengah dan pola spiral:

a. Pola Keliling Tengah:

- 1) Dibagi lahan sebanyak 3 petak dengan ukuran masing-masing petak yaitu 38 m x 22 m
- 2) Diisi tangki bahan bakar traktor sampai penuh sebelum traktor dijalankan
- 3) Dihidupkan mesin traktor
- 4) Diolah lahan dengan menggunakan pola keliling tengah
- 5) Dimatikan mesin traktor setelah petak pertama selesai dibajak
- 6) Dicatat waktu kerja traktor
- 7) Diisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan dicatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki.
- 8) Dilakukan pengolahan lahan dengan cara yang sama pada petakan ke 2 dan ke 3

b. Pola Keliling Tepi

- 1) Dibagi lahan sebanyak 3 petak dengan ukuran masing-masing petak yaitu 38 m x 22 m.
- 2) Diisi tangki bahan bakar traktor sampai penuh sebelum traktor dijalankan
- 3) Dihidupkan mesin traktor
- 4) Diolah lahan dengan menggunakan pola keliling tepi
- 5) Dimatikan mesin traktor setelah petak pertama selesai dibajak
- 6) Dicatat waktu kerja traktor
- 7) Diisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan dicatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki.
- 8) Dilakukan pengolahan lahan dengan cara yang sama pada petakan ke 2 dan ke 3

c. Pola Spiral

- 1) Dibagi lahan sebanyak 3 petak dengan ukuran masing-masing 38 m x 22 m.

- 2) Diisi tangki bahan bakar traktor sampai penuh sebelum traktor dijalankan
 - 3) Dihidupkan mesin traktor
 - 4) Diolah lahan dengan menggunakan pola spiral
 - 5) Dimatikan mesin traktor setelah petak pertama selesai dibajak
 - 6) Dicatat waktu kerja traktor
 - 7) Diisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan dicatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki.
 - 8) Dilakukan pengolahan lahan dengan cara yang sama pada petakan ke 2 dan ke 3
6. Setelah selesai melakukan pengolahan setiap petakan, operator mematikan traktor lalu mengisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan mencatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki.
 7. Pengujian dilakukan sampai 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan dengan pola pengolahan tanah berbeda.
 8. Melakukan analisis dan pengolahan data hasil uji kinerja pengolahan tanah.
 9. Untuk melakukan pengolahan tanah menggunakan bajak rotari menggunakan 3 pola yang akan diujikan yaitu pola keliling tepi, pola keliling tengah dan pola spiral. Diperlukan lahan untuk berbelok (*head land*) pada kedua ujung lahan. Diperlukan lahan untuk berbelok pada kedua diagonal lahan. Setelah mendapatkan data dari pengujian tersebut, maka dilakukan pengolahan data yang dimasukkan pada rumus yang sudah ditentukan. Hasil tersebut akan menjadi

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan secara langsung ketika melaksanakan pengujian di lapangan. Survei dilakukan dengan menghimpun data awal kondisi lahan uji. Pengukuran, pengamatan, perhitungan, dan menyusun secara sistematis, kemudian menganalisis data yang didapat. Pengukuran langsung yang dilakukan

antara lain pada proses pengolahan tanah yang meliputi kegiatan pembajakan tanah dengan menggunakan traktor roda empat. Pengukuran yang dilakukan berkaitan dengan aspek kinerja pengolahan tanah yang meliputi kapasitas lapang, efisiensi kinerja, dan konsumsi bahan bakar dengan variasi pola yang. Berikut parameter yang akan diujikan:

1. Analisis Teknis Traktor

a. Kapasitas Lapang Teoritis

Kapasitas lapang teoritis merupakan kemampuan atau waktu yang dibutuhkan suatu alat untuk menyelesaikan pekerjaan dengan asumsi tidak terdapat hambatan selama pengoperasian alat tersebut. Berikut rumus untuk mencari kapasitas lapang teoritis (Dewi, 2021):

$$KLT = 0,36 \times Wt \times Vt \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

KLT = kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

Wt = lebar kerja implemen (m)

Vt = kecepatan kerja teoritis (km/jam)

b. Kapasitas Lapang Efektif

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. Berikut rumus untuk mencari kapasitas lapang efektif (Dewi, 2021):

$$KLE = \frac{A}{t} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

KLE = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)

A = Total luas lahan (ha)

t = Total waktu (jam)

c. Efisiensi Lapang

Efisiensi suatu traktor tergantung dari kapasitas lapang teoritis dan kapasitas lapang efektif. Karena efisiensi merupakan perbandingan antara kapasitas lapang efektif dengan kapasitas lapang teoritis yang dinyatakan dalam bentuk (%). Persamaan yang digunakan untuk mengetahui efisiensi pengolahan tanah adalah sebagai berikut (Mundjono, 1989)

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{KLE}}{\text{KLT}} \times 100 \% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

KLE = Kapasitas lapang efektif (ha/jam)

KLT = Kapasitas lapang teoritis (ha/jam)

2. Slip Pengolahan Tanah

Slip adalah pengurangan kecepatan maju traktor karena beban operasi traktor saat dilahan. Slip roda yang terjadi pada roda traksi traktor dapat diketahui dari pengurangan kecepatan traktor pada saat operasi dengan beban dibandingkan dengan kecepatan traktor saat beroperasi dilahan tanpa menggunakan beban Untuk menghitung slip roda traksi digunakan persamaan:

$$\text{Slip} = \left(\frac{L1 - L2}{L1} \right) \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

L1 = Jarak yang di tempuh traktor tanpa beban (dalam lima putaran roda)
Untuk mencari $L1\pi Dn$

L2 = Jarak yang ditempuh pada saat traktor beroperasi dilahan dengan beban
(dalam lima putaran roda)

3. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar dinyatakan dalam liter/jam, 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 (Goering, 2004). Semakin cepat maju traktor maka konsumsi

bahan bakar minyak akan semakin meningkat pula. Tingginya kecepatan traktor dikarenakan piston lebih banyak membakar bahan bakar minyak. Semakin banyak bahan bakar minyak yang dibakar maka semakin banyak tenaga yang dihasilkan sehingga semakin cepat kendaraan bergerak. Berikut rumus untuk menghitung konsumsi bahan bakar (Hanif, 2015):

$$\text{Konsumsi Bahan Bakar} = \frac{\text{Volume Penambahan}}{\text{Waktu Kerja}} \left(\frac{1}{\text{jam}} \right) \dots \dots (5)$$

Untuk mengukur konsumsi bahan bakar dilakukan sebagai cara berikut ini:

- a. Sebelum menggunakan traktor, harus terlebih dahulu mengisi bahan bakar sampai penuh. Agar dapat mengetahui pengurangan dari konsumsi bahan bakar disetiap pola pengolahan tanah.
- b. Gunakan traktor untuk melakukan pengolahan tanah di setiap pola pengolahan tanah seperti pola keliling tepi, pola keliling tengah dan pola spiral
- c. Setelah pengolahan tanah tersebut selesai, matikan mesin traktor tersebut, lalu mencatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki. Kemudian mengisi bahan bakar ke dalam tangki sampai penuh dan mencatat volume penambahan bahan bakar yang dimasukkan ke dalam tangki. Untuk jumlah bahan bakar yang ditambahkan tersebut ditakar dalam gelas ukur, dan bahan bakar dimasukkan dengan corong ke dalam tangki bahan bakar traktor roda empat. Pengambilan data untuk konsumsi bahan bakar ini dilakukan setiap petak pada masing-masing pola pengolahan tanah. Cara tersebut akan diketahui jumlah bahan bakar yang diperlukan pada setiap olahan dan mengolah data dengan rumus pada Persamaan 5. Dari masing-masing pola tersebut dapat diketahui banyak konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan.

3.6. Metode Analisis Data

Data yang di kumpulkan melalui metode tersebut, lalu dilanjutkan dengan melakukan analisis data. Metode analisis data yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

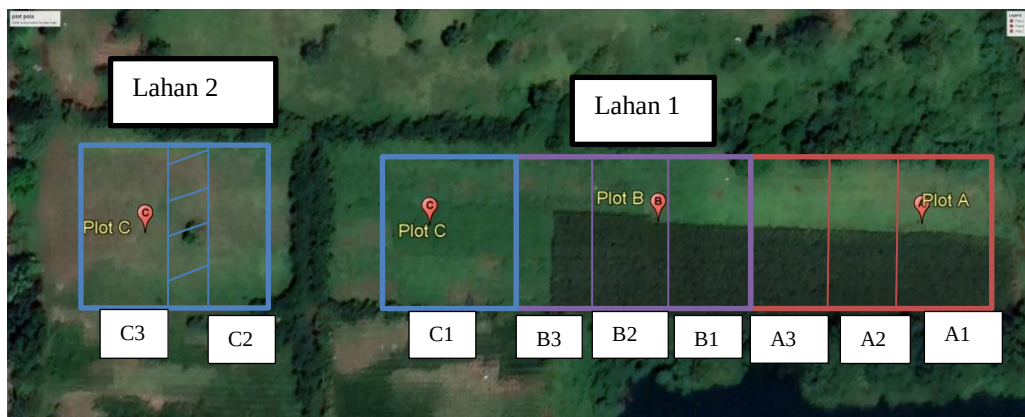
1. Menghitung data analisis kinerja mesin traktor roda empat seperti kapasitas kerja, efisiensi lapang, konsumsi bahan bakar. Setelah melakukan pengujian untuk mendapatkan data terkait analisis kinerja mesin traktor roda empat. Data tersebut diolah dengan menggunakan excell dengan memasukkan angka yang didapatkan dari pengujian. Dari hasil pengolahan data menggunakan excell, maka akan mendapatkan hasil data seperti kedalaman olah, kapasitas kerja, slip pengolahan tanah, efisiensi lapang dari masing-masing pola pengolahan tanah
2. Menghitung konsumsi bahan bakar pada masing-masing pola keliling tengah, pola keliling tepi, dan pola spiral. Pada setiap ulangan dari masing-masing pola pengolahan dihitung penambahan dari volume konsumsi bahan bakar traktor roda empat. Selanjutnya untuk menghitung konsumsi bahan bakar di masing-masing pola pengolahan dengan rumus di Persamaan 5.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Pengujian dan Kondisi Lahan

Pengujian traktor roda empat dengan variasi pola pengolahan dilaksanakan di Desa. Dangdang, Kec. Cisauk, Kabupaten Tangerang. Secara geografis desa ini terletak pada koordinat latitude -6.353808^0 dan longitude 106.607560^0 , dengan ketinggian 104, 4 m diatas permukaan laut. Pengujian ini dilakukan menggunakan traktor roda empat merk yanmar model ef494t dengan daya 49 hp dengan *implement* bajak rotari. Lahan yang digunakan dalam pengujian yaitu lahan kering bekas tanaman jagung. Petak pengujian ini terbagi menjadi dua lahan, yaitu lahan pertama yang memiliki luasan paling panjang dan untuk lahan kedua yang memiliki luasan lebih sedikit.



Gambar 4.1. Bagian plot pada kedua lahan

Gambar 4.1. merupakan bagian plot pada kedua lahan yang terpisah. Untuk lahan Plot A dibagi menjadi tiga bagian petak ulangan yaitu Petak A1, A2, dan A3 digunakan untuk pengolahan lahan dengan pola keliling tepi. Lahan Plot B yaitu lahan pengolahan pola keliling tengah dengan dibagi tiga bagian petak ulangan yaitu Plot B1, B2, dan B3. Bagian Plot C merupakan lahan untuk pengolahan pola spiral, lahan tersebut terpisah dikarenakan luasan lahan pada satu lahan untuk melakukan pengolahan tidak mencukupi sehingga pada bagian pola spiral dibagi menjadi dua lahan, jadi Plot C1 berada dilahan yang pertama

sedangkan Plot C2 dan Plot C3 berada pada lahan kedua. Bentuk dari masing-masing plot ini berbentuk persegi panjang yang dibagi menjadi sembilan plot dengan tiga kali ulangan di setiap variasi pola. Jadi untuk pengujian ini memakai tiga pola yaitu pola keliling tepi, pola keliling tengah, dan pola spiral. Dilakukan tiga kali ulangan di setiap plot agar mendapatkan hasil yang sesuai dan akurat. Maka dari itu akan terlihat hasil dari tiga variasi pola pengolahan yang paling efisien. Hasil yang efisien ini bisa digunakan oleh semua orang dalam pengolahan tanah kedua dan bisa mempersingkat waktu kerja dalam pengolahan tanah tersebut. Pada Plot C2 terdapat hambatan yaitu sebuah pohon, sehingga ukuran pembagian lahan pada pola spiral bagian lahan pengulangan kedua tidak sama dengan pola lainnya. Maka untuk ukuran lahan pada Plot C3 menjadi lebih luas dikarenakan tambahan dari ukuran lahan pengulangan kedua pada pola spiral tersebut. Untuk mengetahui kondisi lahan pengulangan kedua dan ketiga pada pola spiral di lahan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Kondisi plot c lahan kedua

Keadaan vegetasi dari lahan pengujian ini merupakan bekas lahan tanaman jagung sehingga di temukan rumput-rumput yang berada di sekitar lahan serta batang sisa bekas tanaman jagung yang bisa menyebabkan bajak rotari kesulitan untuk memotong tanah, sehingga bisa menyebabkan hasil pencacahan tanah yang kurang sempurna. Sebelum melakukan pengujian pengolahan tanah dengan

menggunakan bajak rotari agar batang tanaman jagung dan tumbuhan lain tidak tersangkut dibagian bajak rotari tersebut, maka dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan bajak piringan (*discplow*) agar mencacah dan menghaluskan tanah sehingga tidak terjadi gumpalan batang dan sisa rumput lainnya di bajak rotari. Untuk mengetahui kondisi keadaan vegetasi lahan sebelum dilakukan pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Kondisi vegetasi lahan sebelum diolah

4.2. Proses Pengolahan Tanah Traktor Roda Empat Dengan Bajak Rotari

Pengujian pola pengolahan tanah ini dilakukan dengan menggunakan traktor roda empat EF494T dengan tambahan *implement* rotari dengan lebar kerja 1,8 m yang dilakukan dilahan kering bekas tanaman jagung. Pengujian ini dilakukan dengan tujuh orang untuk membantu dalam mencari kapasitas kerja seperti mencari slip, menghitung kecepatan, mengukur kedalaman, mengukur lebar olah dan satu orang operator yang merupakan petani sekitar sudah terbiasa menggunakan traktor roda empat. Dalam pengolahan tanah dengan menggunakan *implement* rotari biasanya lebih mudah digunakan untuk lahan kering.



Gambar 4.4. Penggunaan rotari pada traktor roda empat

Penggunaan *implement* rotari pada Gambar 4.4 ini bisa digunakan untuk pola yang diujikan yaitu pola keliling tepi, pola keliling tengah dan pola spiral, karena penggunaan bajak rotari hanya membalikkan sekaligus mengemburkan tanah dengan hasil tanah yang sudah diolah dibuang ke bagian belakang dibandingkan dengan penggunaan *implement* bajak singkal dimana hasil bajakannya akan dibuang pada sisi sebelah kiri sehingga untuk pola yang diujikan harus sesuai. Pengolahan dengan menggunakan bajak rotari untuk pengolahan tanah yang kedua, maka sebelumnya dilakukan pengolahan tanah pertama dengan menggunakan bajak piringan (*discplow*) untuk memotong dan membalikkan tanah. *Discplow* berguna untuk memotong batang bekas tanaman yang ada dan rumput liar sekitar agar mudah diolah untuk melakukan pengolahan dengan menggunakan bajak rotari atau putar.

Pengujian ini dilakukan di sembilan plot dengan masing-masing pola pengolahan yang berbeda. Untuk satu variasi pola pengolahan dilakukan dalam tiga plot atau ulangan ditempat yang berbeda. Bagian lahan yang pertama menghasilkan tujuh plot yang bisa dilakukan pengolahan dengan traktor roda empat, sedangkan di lahan kedua menghasilkan dua plot dengan ukuran yang berbeda dikarenakan terdapat pohon yang tidak di tebang. Pengolahan dengan tiga variasi pola ini menggunakan ukuran masing masing plot yang sama, agar tidak terjadi perbedaan dimasing masing plot. Saat menentukan pola dalam pengolahan dipengujian ini sebelumnya harus mengecek kondisi dan ukuran lahan yang sesuai agar mendapatkan hasil yang efisien dan efektif. Karena jika salah memilih ukuran lahan dan kondisi akan berkaitan dengan terbuangnya waktu saat melakukan pengolahan dan hasil olahan yang tidak sesuai dan tidak efektif juga efisien.

4.3. Luas Lahan Pengolahan

Lahan yang digunakan dalam melakukan pengujian terdiri dari tiga plot yang didalam satu plot tersebut dibagi menjadi tiga petakan lahan. Total luasan lahan yang digunakan dalam melakukan pengujian yaitu dengan ukuran 38 x 158 meter pada luasan lahan yang pertama (paling luas) sehingga bisa dilakukan tujuh petak lahan yang bisa diolah dengan masing masing variasi pola pengolahan dan

untuk ukuran lahan total yang berada di lahan kedua yaitu 38 x 57 meter yang di peruntukkan dua petak untuk variasi pola pengolahan tanah yaitu pola spiral. Dalam satu plot dapat menghasilkan tiga petakan lahan disetiap pola pengolahan. Satu petakan lahan panjangnya berukuran 38 meter dan lebar lahan berukuran 22 meter. Untuk mengetahui hasil rata rata luas plot pada masing-masing pola pengolahan yang dilakukan dalam pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data luasan total lahan pada variasi pola

Perlakuan	Luasan Plot	
	(m ²)	(ha)
Pola Keliling Tepi	2516	0.252
Pola Keliling Tengah	2523	0.252
Pola Spiral	2795	0.280

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa total luasan lahan pada variasi pola pengujian yang sudah diolah yaitu pada pola keliling tengah memiliki total luasan lahan sebesar 0.252 ha, untuk pola keliling menghasilkan total luasan lahan terolah yaitu 0.252 ha, dan untuk pola spiral menghasilkan total luasan lahan yang terolah yaitu 0.280 ha. Masing-masing plot ini menghasilkan luasan total lahan yang berbeda, karena faktor dari tempat lahan tersebut seperti ada sebuah pohon yang mengakibatkan pertambahan dari salah satu petak pada pola spiral sehingga menghasilkan total luasan plot yang lebih besar dibandingkan dengan kedua plot lainnya. Ukuran petakan awal permasing-masing plot tidak sesuai dengan pengukuran lahan dikarenakan hasil olahan dari traktor dengan *implement* bisa menghasilkan perbedaan lebar kerja dengan faktor bajak rotari yang meleset kesamping sehingga luasan lahan yang terolah berbeda.

4.4. Lebar Pengolahan Tanah dan Kedalaman Hasil Kerja

Berdasarkan hasil pengujian traktor roda empat model EF494T dengan menggunakan bajak rotari di lahan Desa. Dangdang, Kec. Cisauk, Kabupaten Tangerang, Banten. Untuk mengukur lebar olahan yaitu dengan membuat patok sepanjang 2 meter, lalu operator menjalankan traktor dengan mendekati ke salah

satu patok dan setelah itu mengukur sisa yang tidak terolah dengan menggunakan meteran. Dalam mengukur kedalaman olah yaitu dengan mengukur hasil dari olahan pembajakan tersebut dengan menggunakan mistar ukur. Berikut contoh cara pengukuran lebar hasil olahan traktor roda empat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5. Pengukuran hasil lebar olah

Data lebar kerja dan kedalaman hasil kerja yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2.

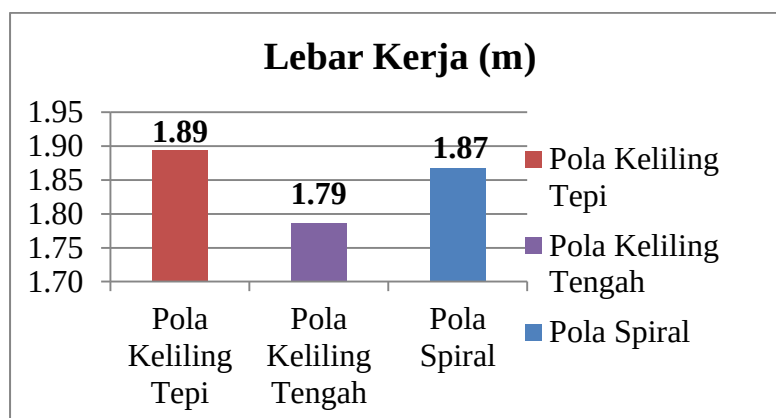
Tabel 4.2. Lebar pengolahan dan kedalaman hasil kerja

Perlakuan	Lebar Olah	Kedalaman Olah
	(m)	(mm)
Pola Keliling Tepi	1.89	106
Pola Keliling Tengah	1.79	115
Pola Spiral	1.87	129

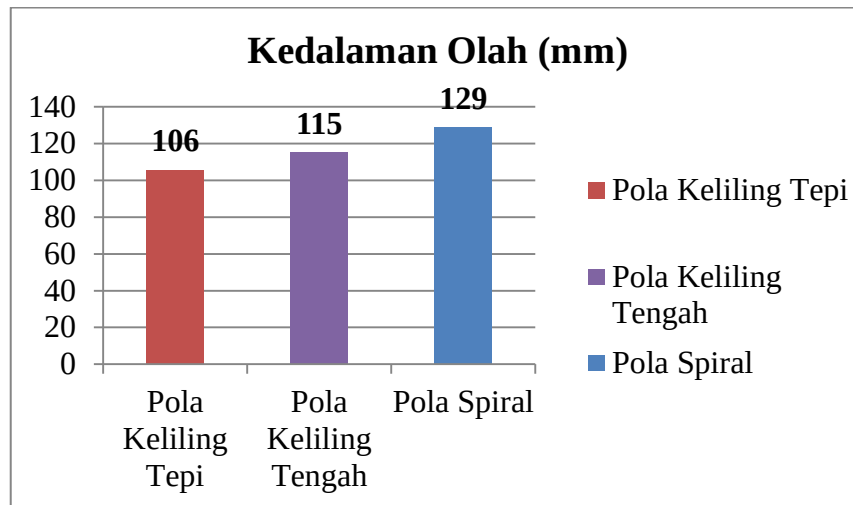
Berdasarkan data Tabel 4.2. dapat dilihat lebar rata rata hasil pembajakan pada pengolahan tanah pola keliling tepi sebesar 1.89 m, rata rata lebar hasil pembajakan pola keliling tengah sebesar 1.79 m, dan rata rata lebar hasil pembajakan pola spiral sebesar 1.87 m. Lebar dari *implement* bajak rotari yaitu 1.8 m. Setelah melakukan pengukuran lebar kerja pembajakan, maka selanjutnya menghitung bagian dari kedalaman kerja pengolahan bajak rotari traktor roda empat. Kedalaman rata rata pada bagian pola keliling tepi sebesar 106 mm, rata-rata kedalaman dari pola keliling tengah sebesar 115 mm, dan rata-rata kedalaman

dari pola spiral sebesar 129 mm. Kedalaman olah dalam pengujian ini tidak terlalu berpengaruh ke hasil konsumsi bahan bakar, karena perbedaan kedalaman dari tiap pola tidak jauh. Jika berpengaruh perbedaan tersebut harus lebih dari 100 milimeter dan dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar.

Lebar kerja hasil pembajakan ini berpengaruh dari beberapa faktor seperti keterampilan dari operator dalam menjalankan traktor agar bisa berjalan lurus saat telah melakukan pembelokan dan mengangkat *implement* saat terjadi belokan, setelah itu operator harus mengontrol agar traktor tidak melesat kesamping dan juga menurunkan kembali *implement* rotari dari traktor tersebut. Faktor dari putaran rotari yang berputar saat melakukan pengangkatan dari *implement*, saat menabrak batu atau gumpalan tanah juga bisa membuat lebar kerja hasil olah dari pengolahan tanah menjadi berbeda. Keterampilan dari operator menjadi faktor dari perbedaan kedalaman olah tanah. Pola keliling tepi menghasilkan kedalaman olah yang lebih rendah dibandingkan dengan pola keliling tengah dan keliling spiral, karena dalam pola keliling tepi operator masih belum terbiasa sehingga saat menurunkan *implement* tidak paling rendah dikarenakan kesulitan saat mengontrol traktor dari belokan dan menurunkan kembali *implement*. Untuk mengetahui perbandingan dari lebar kerja dan kedalaman olah dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6. Grafik lebar olah kerja



Gambar 4.7. Grafik kedalaman olah

4.5. Kapasitas Kerja

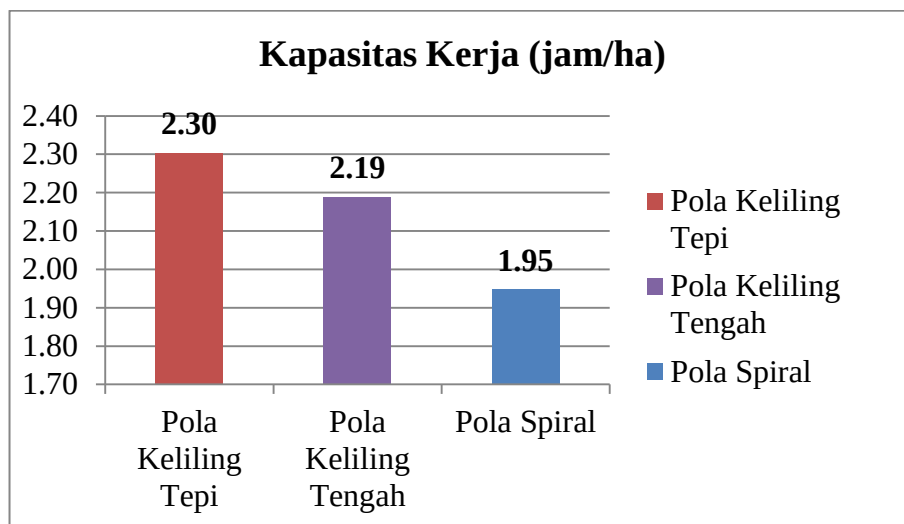
Hasil dari nilai rata-rata pengolahan tanah dengan melihat kapasitas kerja pengolahan tanah pada pola keliling tepi menghasilkan sebesar 2.30 jam/ha dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.19 jam, untuk pola keliling tengah menghasilkan kapasitas kerja sebesar 2.19 jam/ha dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.18 jam dan untuk pola spiral menghasilkan kapasitas kerja sebesar 1.95 ha/jam dengan waktu total yang dihasilkan yaitu 0.18 jam. Data kapasitas kerja yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Kapasitas kerja variasi pola

Perlakuan	Waktu Total Kerja	Kapasitas Kerja
	(jam)	(jam/ha)
Pola Keliling Tepi	0.19	2.30
Pola Keliling Tengah	0.18	2.19
Pola Spiral	0.18	1.95

Menurut data tersebut hasil dari rata-rata kapasitas kerja pengolahan pola spiral lebih kecil dibandingkan dengan pengolahan pola keliling tengah dan pola keliling tepi, tetapi untuk waktu penyelesaiannya saat melakukan pengolahan

antara pola keliling tengah dengan pola spiral menghasilkan waktu yang sama. Luasan lahan dari pola spiral yang diolah lebih luas dibandingkan dengan pola keliling tengah. Maka waktu total kerjanya sama antara pola keliling tengah dan pola spiral. Luasan lahan dari pola spiral ini terdapat salah satu hambatan di satu plot yaitu sebuah pohon sehingga pada Plot C2 lahan kedua ini memiliki lebar yang berbeda daripada plot sebelumnya, sehingga untuk Plot C3 di lahan kedua pada pola spiral ini menambah lebar lahan untuk mengganti lebar lahan di lahan Plot C2 yang terpotong tersebut. Berikut perbandingan kapasitas kerja pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Grafik kapasitas kerja

4.6. Slip Pengolahan Tanah (Slip Roda)

Pengujian saat mencari slip roda dilakukan dengan mengukur dari ban yang sudah diberi tanda seperti botol diikat dengan menggunakan tali di ban tersebut, lalu mengukurnya dalam lima putaran roda sejauh dengan rata-rata jarak untuk masing masing pola yaitu 16,9 m untuk pola keliling tepi, 18,6 m untuk jarak pola keliling tengah, 18,4 m untuk jarak pola spiral. Pengujian slip ini dilakukan tiga kali pengulangan dalam satu plot, karena jika tanah yang sudah diolah pada satu ulangan tidak boleh rotari kembali yang akan menghasilkan slip yang berbeda dan memungkinkan lebih kecil dari yang awal karena tanah sudah

menggembur atau halus. Maka dari itu pengambilan data slip ini dilakukan pada ulangan lahan yang berbeda disetiap plot pola pengolahan dan akan terlihat slip yang berbeda walaupun masih dalam pola pengolahan yang sama. Data slip yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.4.

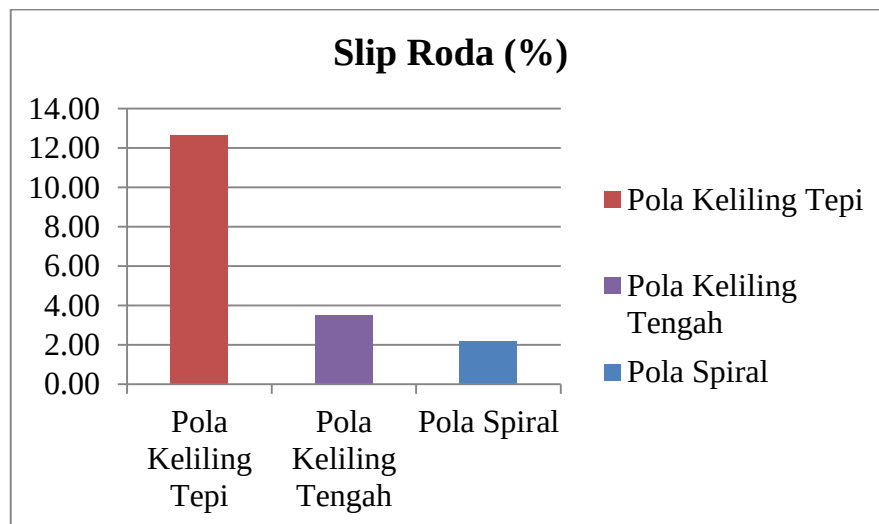
Tabel 4.4. Slip roda variasi pola

Perlakuan	Jarak Tempuh	Slip Roda
	(m)	(%)
Pola Keliling Tepi	16.9	12.63
Pola Keliling Tengah	18.6	6.86
Pola Spiral	18.4	3.40

Dari data Tabel 4.4 dapat dilihat slip roda pada pengolahan tanah dengan pola keliling tepi sebesar 12,63%, slip roda pada pengolahan tanah dengan pola keliling tengah sebesar 6,86% dan slip roda pada pengolahan tanah dengan pola spiral sebesar 3,40%. Kecepatan rotari yang digunakan dalam melakukan pengujian sebesar 540 rpm dan kecepatan traktor yang digunakan sebesar 2200 rpm. Slip yang di dapatkan dari masing-masing pola pengolahan ini masih masuk kedalam standar sni yaitu ≤ 25 %. Data ini didapatkan dari hasil perbandingan pengujian tanpa melakukan pengolahan dengan pengujian melakukan pengolahan disetiap lima kali putaran roda, sehingga dapat diketahui masing-masing perbandingan jarak tempuh dengan putaran yang sama tetapi pengujian yang berbeda.

Perbedaan slip pada variasi pola pengolah ini terjadi saat karena variasi dari tanah, dimana tanah tersebut berbeda karena terdapat tanah tersebut beda. Untuk lahan pola keliling tengah dan pola spiral mendapatkan tanah yang sudah halus dan menghasilkan slip yang kecil dibandingkan pola keliling tepi. Faktor lainnya yang mempengaruhi slip ini terjadi seperti keadaan vegetasi sekitar, adanya batang pohon ataupun sisa akar dari tanaman yang tersangkut di bajak tersebut dan gumpalan batu atau tanah yang membuat roda berputar ditempat. Jika keadaan berpengaruh dalam slip roda ini, jika lahan tersebut basah akan

menghasilkan slip roda traktor itu lebih besar karena roda traktor bisa berputar ditempat. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut (Sembiring, 1990) bahwa slip roda dapat terjadi pada kondisi tanah yang kering ataupun tanah basah dengan adanya beban traktor dan kondisi tanah itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari (Suastawa, 2000) yang menjelaskan tentang beberapa hal yang mempengaruhi kapasitas kerja diantaranya keadaan vegetasi. Untuk mengetahui perbandingan dari slip roda dari masing-masing variasi pola dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Grafik slip roda

4.7. Efisiensi Lapang

Perhitungan efisiensi lapang didapatkan dari hasil perbandingan antara kapasitas lapang aktual dan kapasitas lapang teoritis. Untuk mencari Kapasitas Lapang aktual yaitu dengan total luas lahan dibagi dengan total waktu kerja. Mencari kapasitas lapang teoritis yaitu dengan kecepatan kerja (10 m) dikali dengan lebar kerja bajak rotari tersebut. Setelah mendapatkan hasil dari dari kapasitas lapang aktual dan kapasitas lapang aktual akan mendapatkan hasil efisiensi lapang. Efisiensi ini berguna untuk mengetahui pola yang sesuai agar waktu dalam pengolahan tanah tidak terbuang saat implement diangkat dan lahan

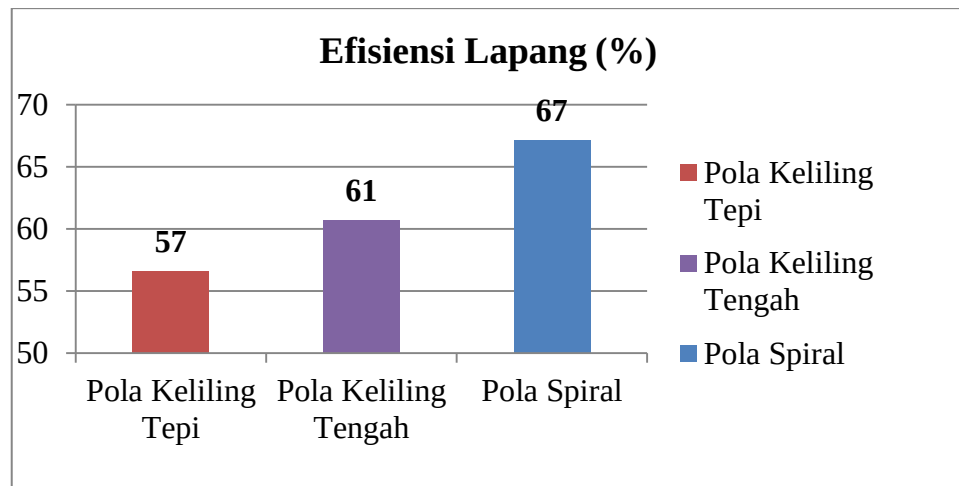
yang sudah diolah tidak terolah lagi sehingga menjadi lebih efisien. Data Efisiensi Lapang (EL) yang diperoleh dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Efisiensi lapang variasi pola pengolahan

Perlakuan	Kapasitas Lapang	Kapasitas Lapang	Efisiensi Lapang (%)
	Teoritis (ha/jam)	Aktual (ha/jam)	
Pola Keliling Tepi	0.77	0.43	57
Pola Keliling Tengah	0.77	0.47	61
Pola Spiral	0.77	0.52	67

Berdasarkan data tabel dapat dilihat perhitungan dari rata-rata efisiensi lapang yang dihasilkan dari masing-masing tiga pola yang berbeda. Hasil kapasitas aktual yang didapatkan dari masing-masing rata-rata dari pola keliling tepi yaitu 0.43 ha.jam, pola keliling tengah yaitu 0.47 ha/jam, dan pola spiral yaitu 0.52 ha/jam. Sehingga didapatkan hasilnya sebesar 57% untuk efisiensi lapang pola keliling tepi, hasil 61% untuk efisiensi lapang pola keliling tengah, dan hasil 67% untuk efisiensi lapang pola spiral. Maka hasil perhitungan perbandingan dari efisiensi lapang pola keliling tepi, pola keliling tengah, dan pola spiral menghasilkan efisiensi lapang pengolahan tanah yang terbaik yaitu pola spiral lebih besar dibandingkan dengan pola keliling tepi dan pola keliling tengah. Karena waktu yang terbuang saat pengolahan tanah (saat *implement* diangkat) lebih sedikit. Untuk pola spiral waktu belok dan pengangkatan dari *implement* lebih konstan tidak terbuang banyak dibandingkan dengan pola keliling tepi dan keliling tengah yang terbuang di awal dan di akhir pada saat melakukan pengolahan tanah. Kelebihan dari pola spiral ini yaitu waktu belok tidak mengolah konstan dan waktu hilang tidak terlalu banyak. Sebagaimana sesuai dengan pendapat dari (Yuswar, 2004) yaitu semakin luas tanah yang diselesaikan dalam waktu yang semakin singkat, maka dikatakan bahwa pekerjaan mengolah tanah tersebut mempunyai efisiensi tanah yang tinggi. Untuk mengetahui perbandingan

dari efisiensi lapang masing-masing varisi pola pengolahan dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10. Grafik efisiensi lapang

4.8. Konsumsi Bahan Bakar

Dalam mengukur konsumsi bahan bakar pada tarktör roda empat ini menggunakan metode gelas ukur. Sebelum menggunakan traktor roda empat, tangki bahan bakar harus diisi dengan penuh sesuai pada kapasitas yang ada pada tangki bahan bakar tersebut. Setelah traktor selesai beroperasi untuk mengetahui nilai konsumsi bahan bakar yang terpakai akan diketahui dengan mengisi kembali bahan bakar pada tangki mesin traktor sampai penuh (*full*) dengan menggunakan gelas ukur pada pola pengolahan tanah yang digunakan. Pengukuran konsumsi bahan bakar ini dilakukan disetiap ulangan pola pengolahan yang digunakan. Maka untuk mengetahui konsumsi bahan bakar saat beroperasinya traktor, dilihat dari tinggi bahan bakar awal dalam tangki dan juga tinggi bahan bakar akhir saat pengolahan tanah selesai kemudian dihitung nilai kenaikan dari nilai penambahan tersebut. Semakin lama waktu dalam mengolah tanah maka semakin banyak konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan traktor roda empat. Untuk mengetahui cara mengukur konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur seperti Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Pengukuran konsumsi bbm setiap ulangan

Data dari rata-rata nilai konsumsi bahan bakar variasi pola yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.6.

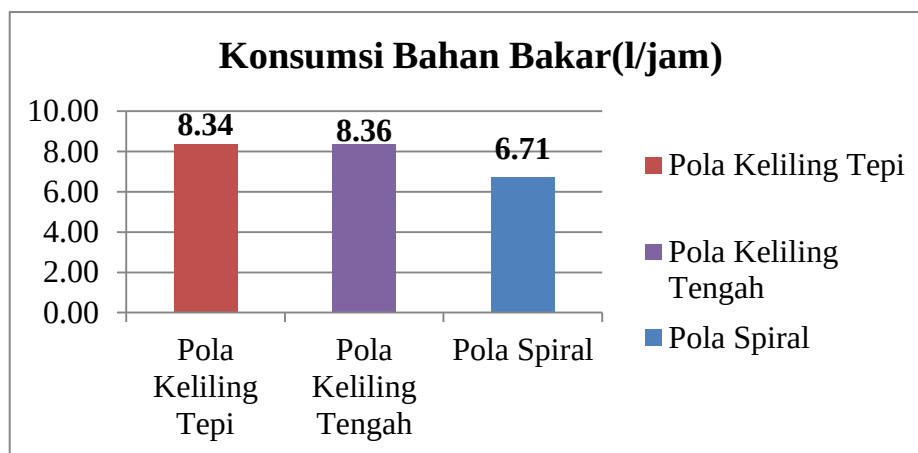
Tabel 4.6. Konsumsi bahan bakar berdasarkan variasi pola

Perlakuan	Konsumsi Bahan Bakar
	(l/jam)
Pola Keliling Tepi	8.34
Pola Keliling Tengah	8.36
Pola Spiral	6.71

Berdasarkan data Tabel 4.6 dapat dilihat konsumsi bahan bakar dengan tiga kali pengulangan pada pengujian pola keliling tepi sebesar 8,34 liter/jam, konsumsi bahan bakar pada pengujian pola keliling tengah sebesar 8,36 liter/jam, dan konsumsi bahan bakar pada pengujian pola spiral sebesar 6,71 liter/jam. Dalam mengukur bahan bakar tempat traktor berhenti menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pengukuran bbm berbeda. Karena jika lahan tempat traktor berhenti tidak rata maka berpengaruh, jika traktor tersebut miring dan dalam pengukuran bahan bakar terlihat penuh (*full*) karena kondisi lahan yang miring. Jika tempat pengisian bbm traktor tersebut di lahan yang rata akan terlihat dari tempat tangki tersebut tidak sepenuhnya penuh (*full*).

Perbedaan dari hasil konsumsi bahan bakar ini dikarenakan pola yang digunakan. Pengaruh perbedaan konsumsi bahan bakar di setiap pola yaitu dalam lamanya waktu melakukan pengolahan dan waktu belok. Faktor tersebut menjadi pengaruh dalam konsumsi bahan bakar karena jumlah bahan bakar yang masuk

kedalam silinder untuk menggerakkan bajak rotari waktu dari lamanya beroperasi, maka akan membutuhkan konsumsi bahan bakar yang cukup banyak. Konsumsi bahan bakar ini berpengaruh juga pada luasan lahan, jadi semakin lama waktu dalam pengoperasian traktor maka semakin banyak konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan. Untuk mengetahui perbandingan dari konsumsi bahan bakar bisa dilihat di Gambar 4.12



Gambar 4.12. Grafik konsumsi bahan bakar

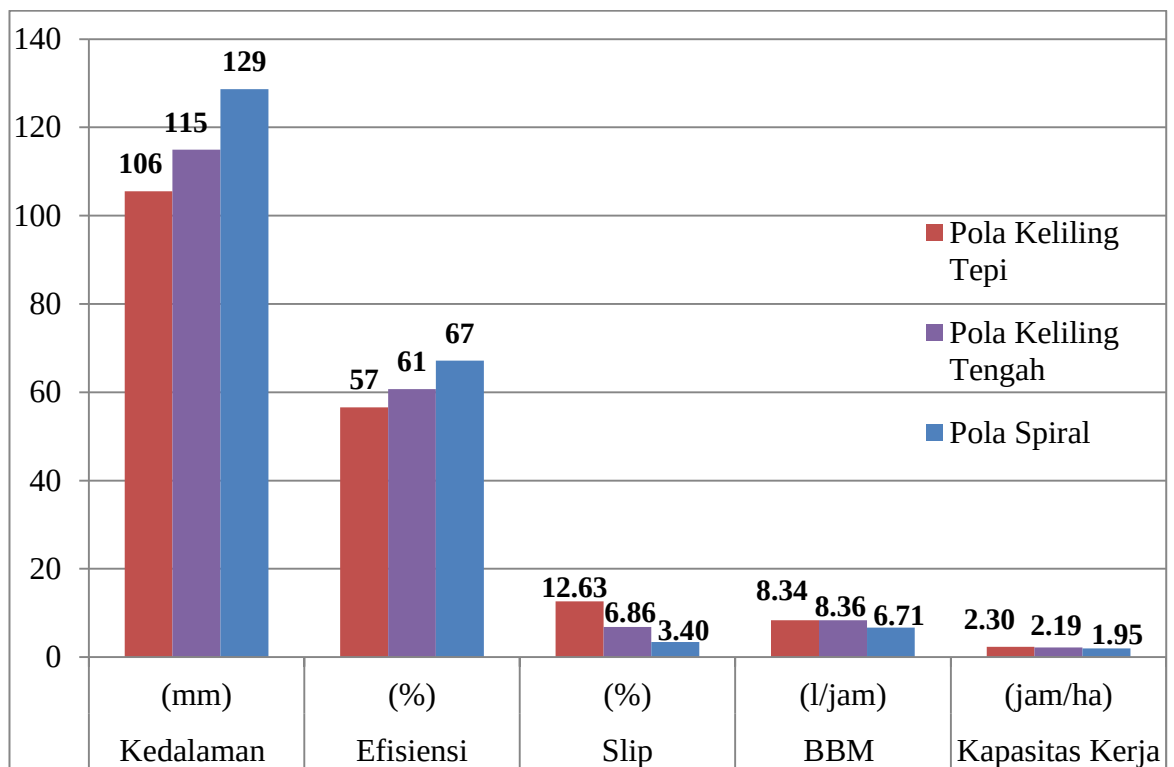
4.9. Pola Hubungan Antar Parameter

Data perhitungan ini yang di dapatkan dalam perhitungan variasi pola pengolahan tanah dengan menggunakan bajak rotari. Parameter yang diujikan terdiri dari kedalaman olah, efisiensi, slip, konsumsi bahan bakar, dan kapasitas kerja dapat disimpulkan dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hubungan antar parameter

Perlakuan	Kedalaman (mm)	Efisiensi (%)	Slip (%)	BBM (l/jam)	Kapasitas Kerja (jam/ha)
Pola Keliling Tepi	106	57	12.63	8.34	2.3
Pola Keliling Tengah	115	61	6.86	8.36	2.19
Pola Spiral	129	67	3.4	6.71	1.95

Dalam hubungan antar parameter dengan tiga variasi pola pengolahan. Dapat disimpulkan bahwa pola keliling tepi menghasilkan efisiensi yang rendah dibandingkan variasi pola keliling tengah dan pola keliling spiral. Efisiensi lapang tertinggi pada variasi pola spiral dengan hasil 67%. Dari seluruh parameter yang digunakan, maka pola spiral yang dipilih agar lebih efisien dalam melakukan pengolahan yaitu pola spiral, karena mendapatkan efisiensi yang tinggi dengan slip roda yang rendah, dan penggunaan konsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan pola keliling tepi dan pola keliling tengah. Untuk mengetahui hubungan antar parameter dapat dilihat pada Gambar 4. 13.



Gambar 4.13. Grafik pola hubungan antara parameter

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah:

1. Efisiensi lapang untuk pola keliling tepi menghasilkan 54%, pola keliling tengah menghasilkan efisiensi sebesar 61%, pola spiral menghasilkan efisiensi sebesar 67%. Maka hasil yang paling efisien yaitu pada pola spiral.
2. Konsumsi yang dibutuhkan pada pola keliling tepi sebesar 8,34 l/jam, pola keliling tengah membutuhkan sebesar 8,36 l/jam, dan pola spiral membutuhkan konsumsi BBM sebesar 6,71 l/jam. Maka untuk konsumsi bahan bakar yang terendah yaitu pada pola spiral.
3. Pola pengolahan tanah terbaik yang menghasilkan efisiensi kerja tertinggi adalah pola spiral dengan konsumsi bahan bakar yang rendah dibandingkan dengan pola keliling tepi dan keliling tengah.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan uji coba di lahan yang berbeda seperti lahan basah (sawah) dengan variasi pola tersebut.
2. Dalam uji coba selanjutnya *implement* bisa diganti dengan *implement* lainnya seperti bajak singkal dan bajak piringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahono. (1997). *Pengolahan Tanah Dengan Traktor Tangan*. Jakarta: Bagian Proyek Pendidikan Kejuruan Teknik IV.
- Dewi, I. L. (2021). Kapasitas Kerja dan Efisiensi Hand Traktor untuk Pengolahan Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. Kalimantan Selatan.
- Goering, C. E. (2004). *Engine And Tractor Power*. USA: American Society of Agricultural Engineers .
- Gomez, K. A. (1995). *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: UI Press.
- Hanif, I. S. (2015). Uji Implemen Bajak Piring (Disc Plow) untuk Pengolahan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3.
- Hardjosentono, W. M. (1985). *Mesin-Mesin Pertanian*. Jakarta: Aksara.
- 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.
- Mundjono. (1989). Pengolahan Tanah Cara Gejlokan Sebagai Alternatif Menanggulangi. *Prosiding Seminar Budidaya Tebu Lahan Kering*. Pasuruan.
- Rizaldi, T. (2006). *Mesin Peralatan*. Medan: Departemen Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sembiring, E. I. (1990). *Sumber Tenaga Tarik di Bidang*. Bogor: Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor.
- Suastawa, I. N. (2000). *Konstruksi dan Pengukuran KinerjaTraktor Pertanian*. Bogor: Fateta IPB.
- Tyasmoro, S. B. (1995). Cara pengelolaan lahan yang berwawasan lingkungan dan budidaya tanaman sebagai upaya konservasi tanah di DAS brantas hulu. *Pros. Seminar Nasional V* (pp. 9-14). Bandar Lampung: Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi.
- Yunus, Y. (2004). Perubahan beberapa Sifat Fisik Tanah dan Kapasitas Kerja Traktor Akibat Lintasan Bajak Singkal pada Berbagai Kadar Air Tanah. *Tesis*.

Yunus, Y. (2013). *Dinamika Mesin dan Tanah dalam Pengoperasian Traktor*. Bandung: Alfabeta.

Yunus, Y. (2013). *Dinamika Mesin dan Tanah dalam Pengoperasian Traktor*. Bandung: Alfabeta.

Yuswar, Y. (2004). Perubahan Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Kapasitas Kerja Traktor Akibat. *Tesis*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal pelaksanaan

No	Kegiatan	Jadwal Tugas Akhir							
		Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Identifikasi lahan pengujian pengolahan tanah dengan variasi pola								
2.	Pengujian Traktor Roda Empat Bajak Rotari Dengan Variasi Pola Pengolahan								
3	Mengolah Data Terkait Hasil Pengujian Traktor Roda Empat								
4	Penyusunan laporan tugas akhir								

Lampiran 2. Data hasil analisis

Pengaturan Traktor Dengan Variasi Pola Pengolahan	
RPM	2200
POSISI GIGI	2 Main
	2 sub
PTO	1
RPM PTO	540

Data Pola Keliling Tepi

Plot	Luas Plot		Waktu Total Kerja			Kedalaman Olah		Lebar Kerja Aktual(m)	Lebar kerja teori (m) lebar dr pisau ke pisau terluar	Kecepatan Kerja aktual		Kecepatan Teoritis	
	(m ²)	(ha)	(menit)	(detik)	Jam	(mm)	(cm)			(m/s)	(km/jam)	(m/s)	(km/jam)
1	836	0.084	11	21	0.19	106	10.6	2.03	1.8	1.18	4.25	1.18	4.27
2	828	0.083	11	13	0.19	92	9.2	1.86		1.00	3.61		
3	851	0.085	12	12	0.20	118	11.8	1.79		1.14	4.10		
Total	2516	0.252	34.00		0.58	317	31.7	5.68					
Rata-Rata	838.5	0.084	11	15.33	0.19	106	10.6	1.89	1.8	1.11	3.99	1.18	4.27

Data Pola Keliling Tengah

Plot	Luas Plot		Waktu Total Kerja			Kedalaman Olah		Lebar Kerja Aktual(m)	Lebar kerja teori (mt)lebar dr pisau ke pisau terluar	Kecepatan Kerja Aktual		Kec kerja teori	
Ulangan	(m ²)	(ha)	(menit)	(detik)	(jam)	(mm)	(cm)			(m/s)	(km/jam)	(m/s)	(km/jam)
1	828.4	0.083	12	14	0.20	111	11	1.77	1.8	1.08	3.89	1.185	4.27
2	836	0.084	11	40	0.19	125	13	1.77	1.8	1.07	3.85		
3	858.8	0.086	9	10	0.15	108	11	1.82	1.8	1.05	3.77		
Total	2523	0.252	32.00		0.55								
Rata-Rata	841.07	0.084	11	21.33	0.18	115	11	1.79	1.8	1.07	3.84	1.185	4.27

Data Pola Spiral

Plot	Luas Plot		Waktu Total Kerja			Kedalaman Olah		Lebar Kerja Aktual(m)	Lebar kerja teori (mt)lebar dr pisau ke pisau terluar	Kecepatan Kerja Aktual		Kec kerja teori	
Ulangan	(m ²)	(ha)	(menit)	(detik)	(jam)	(mm)	(cm)			(m/s)	(km/jam)	(m/s)	(km/jam)
1	1007	0.101	11	20	0.18	114	11	1.85	1.8	1.16	4.17	1.18	4.27
2	805.92	0.081	9	10	0.15	134	13	1.87	1.8	1.14	4.09		
3	982.5	0.098	12	30	0.21	138	14	1.87	1.8	1.05	3.77		
Total	2795	0.280											
Rata-Rata	931.81	0.093	11	20	0.18	129	12.9	1.87	1.8	1.11	4.01	1.18	4.27

Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan

No	Kegiatan	Dokumentasi
1	Survei kondisi lahan pengujian	 
2	Mengukur lahan untuk membuat plot	
3	Mengisi full bahan bakar sebelum melakukan pengolahan	



- 4 Mengukur lebar olahan dan kedalaman



- 5 Mengukur slip roda



-
- 6 Menghitung kecepatan
dalam 10 m



- 7 Mengisi bbm setelah
pengolahan setiap plot



- 8 Mengukur luas lahan
setelah di olah



9 Mengukur diameter
roda traktor roda 4



10 Persiapan sebelum
melakukan pengujian



