

**ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN TRAKTOR RODA 4 DI BRIGADE
ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG**

(Skripsi)

Irkham Eviyansyah



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2023

ABSTRAK

ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN TRAKTOR RODA 4 DI BRIGADE ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG

Oleh

Irkham Eviyansyah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis nilai kelayakan teknis dan ekonomi pada Traktor Roda 4 serta dapat memberikan kontribusi pada penyediaan informasi tentang analisis ekonomi baik secara teori maupun di lapangan pada penggunaan Traktor Roda 4, sehingga bermanfaat bagi mahasiswa/pelajar, petani maupun masyarakat pengguna Traktor Roda 4 di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng. Penelitian ini dilaksanakan Februari--Maret 2023 di Brigade Alat Mesin Pertanian Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran. Data-data yang diperoleh merupakan data primer dan data sekunder yang kemudian dihitung untuk mengetahui nilai kelayakan teknis dan ekonomi pada alat Traktor Roda 4.

Berdasarkan hasil analisis kelayakan teknis dan ekonomi pada Traktor 4 ditunjukkan dengan nilai BEP sebesar 76,82513174ha/tahun, NPV Rp2.199.606/tahun, B/C Ratio 1,002451417, dan IRR 6,83% pada jam kerja 6 jam/hari. Masa pakai traktor roda 4 sendiri mencapai 10 tahun dimana didapat *Payback Period* sebesar 7,79 tahun. Hal ini memberikan keuntungan dimana masih tersisa 1,21 tahun sampai masa pakai traktor tersebut habis. Berdasarkan analisis tersebut, penyewaan traktor roda 4 layak untuk dilanjutkan.

Berdasarkan analisis sensitivitas penggunaan traktor roda 4 terhadap perubahan hari kerja, terjadi perubahan yang signifikan dalam setiap perubahan hari kerja, ditunjukkan pada 60 hari kerja mengalami kenaikan NPV terbesar dan penambahan hari kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan penambahan hari kerja 70 dan 80. Dimana NPV yang didapat adalah Rp98.925.809/tahun

Kata kunci: Traktor Roda 4, BEP, NPV, B/C Ratio, IRR, *Payback Period*

ABSTRACT

ECONOMIC ANALYSIS OF THE USE OF A 4-WHEEL TRACTOR IN TEGINENENG AGRICULTURAL MACHINERY TOOLS BRIGADE

By

Irkham Eviyansyah

This study aims to determine the analysis of technical and economic feasibility values on 4-wheeled tractors and can contribute to providing information about economic analysis both in theory and in the field on the use of 4-wheeled tractors, so that it is useful for students/students, farmers and the community using wheeled tractors 4 in the Tegineneng Agricultural Machine Tool Brigade. This research was carried out from February to March 2023 at the Agricultural Machine Tool Brigade, Tegineneng District, Pesawaran Regency. The data obtained are primary data and secondary data which are then calculated to determine the technical and economic feasibility value of the 4 Wheel Tractor.

Based on the results of the technical and economic feasibility analysis on Tractor 4, it is indicated by a BEP value of 76.82513174ha/year, NPV Rp. 2,199,606/year, B/C Ratio 1.002451417, and an IRR of 6.83% during working hours 6 hours/day. The service life of the 4-wheeled tractor itself reaches 10 years where the payback period is 7.79 years. This gives the advantage that there is still 1.21 years left until the tractor's service life runs out. Based on this analysis, the 4-wheeled tractor rental is feasible to continue.

Based on the sensitivity analysis of the use of 4-wheeled tractors to changes in working days, there is a significant change in each change in working days, it is shown that 60 working days experience the largest increase in NPV and the addition of fewer working days compared to the addition of working days 70 and 80. Where is the NPV that is obtained is IDR 98,925,809/year

Keywords: 4 Wheel Tractor, BEP, NPV, B/C Ratio, IRR, Payback Period

**ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN TRAKTOR RODA 4 DI BRIGADE
ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG**

Oleh

IRKHAM EVIYANSYAH

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

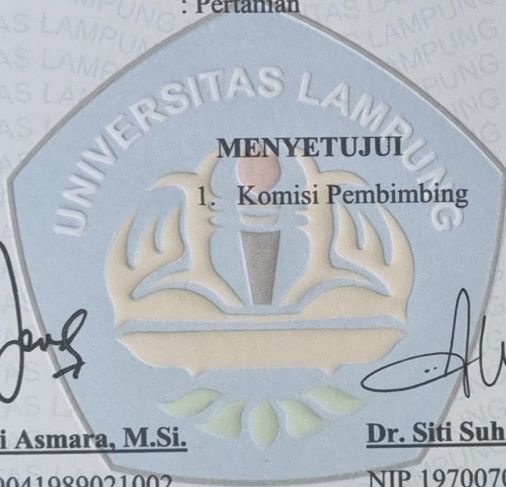
Judul Skripsi : **ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN
TRAKTOR RODA 4 DI BRIGADE ALAT
MESIN PERTANIAN TEGINENENG**

Nama Mahasiswa : **Irham Eviyansyah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914071033

Program Studi : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP 1962109041989021002

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

NIP 197007031998022001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

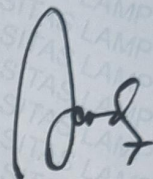
Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP 1962109041989021002

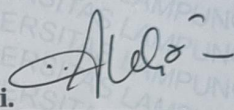
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

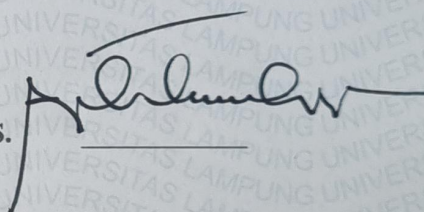
Ketua : Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.



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



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Juli 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Irkham Eviyansyah** NPM. **1914071033**.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, **1) Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** dan **2) Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si** 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, 01 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Irkham Eviyansyah

NPM. 1914071033

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung, pada tanggal 28 Juni 2001 anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Ayah Herwansyah dan Ibu Eke Vivi Yanti. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Dharma Wanita pada tahun 2006-2007, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Kalianda pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kalianda pada tahun 2013-2016 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kalianda pada tahun 2016-2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019. Pada bidang akademik penulis pernah menjadi Asisten Mata Kuliah Umum Fisika Dasar pada semester Ganjil Tahun 2022/2023 di Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis selama menjadi mahasiswa aktif dalam organisasi yaitu Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) sebagai anggota bidang Pengabdian Masyarakat pada periode 2021, Wakil Ketua Umum pada periode 2022, dan Dewan Pembina pada periode 2023. Pada bulan Januari--Februari 2022, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lebung Nala, Kecamatan Ketapang, Lampung Selatan. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di Brigade Alat Mesin Pertanian, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran pada Juli—Agustus 2022

MOTTO

"Harapan. Itu adalah satu-satunya hal yang lebih kuat dari ketakutan. Sedikit harapan itu efektif. Banyak harapan berbahaya. Percikan tidak masalah, selama masih ada

(The Hunger Games)

"Kita harus gagal. Kita harus gagal di sini agar kita tidak gagal di sana"

(First Man)

"Man is a genius when he dreams. Dream what you are capable of. The harder you dream it, the sooner it will come true.

(Akira Kurosawa)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan agungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir.

Kupersembahkan skripsi ini dengan segala perjuangan, ketulusan dan kerendahan hati kepada kedua orang tuaku tercinta Ayah dan Ibu yang telah membesarkan, memberi kasih sayang tulus, memberikan dukungan, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran

Adikku atas motivasi, dukungan dan doanya selama ini

Keluarga besar dan sahabat-sahabatku untuk semua doa, dukungan, dan kasih sayangnya

Serta

Institusi yang turut membuat dan memberi banyak pengalaman untuk diriku sehingga menjadi pribadi yang lebih baik dalam berpikir maupun bertindak.

Alamamater kampus hijau tercinta yang selalu kubanggakan dan cintai

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWANCANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* karena berkat, rahmat, nikmat, hidayah, dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Ekonomi Penggunaan Traktor Roda 4 Di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Lampung.

Pada penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, semangat serta doa dari berbagai pihak yang sangat berarti. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, nasihat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
3. Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, nasihat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
4. Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S., selaku dosen Pembahas yang telah memberikan nasihat, kritik, dan saran sebagai perbaikan selama proses penyusunan skripsi;

5. Bapak Agus Suwahyono selaku kepala Brigade Alat Mesin Pertanian di Kec. Tegineneng, Kab. Pesawaran yang telah memberikan arahan dan informasi, serta mendampingi dan memberikan banyak ilmu tentang alat mesin pertanian khususnya traktor roda 4 selama proses skripsi berlangsung;
6. Bapak dan Ibu Dosen, Tenaga Kependidikan, dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian atas segala ilmu, pengalaman, serta bantuannya yang telah diberikan baik dalam perkuliahan atau yang lainnya.;
7. Ayah, Ibu, dan Adik sebagai penyumbang kapital terbesar baik secara moril dan materil selama penyusunan skripsi dan perkuliahan secara umum;
8. Kekasihku Kirana Jana Ziladi yang telah memberikan bantuan waktu, tenaga, dukungan dan motivasi yang selama ini diberikan kepada penulis;
9. Keluarga Teknik Pertanian angkatan 2019 yang telah kebersamai sejak awal perkuliahan hingga nanti waktu yang tak terbatas;
10. Kakak, Abang, Mba, dan Rekan-rekan PERMATEP yang telah memberikan pengalaman, cerita, dan semangat selama kehidupan berorganisasi;
11. Teman-teman dan adik-adik yang selalu menjadi alasan untuk menyelesaikan perkuliahan ini, terimakasih kalian sangat luar biasa;
12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini;

Penulis berdoa semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandarlampung, 7 Juli 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang	8
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
1.4. Manfaat Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Mekanisasi Pertanian.....	11
2.2 Brigade Alsintan.....	12
2.3. Traktor Pertanian	13
2.4. Kondisi Umum Traktor Roda 4 di Brigade Alsintan	14
2.5. Bagian-bagian dan Cara Mengoprasikan Traktor Roda Empat.....	16
2.6. Perawatan Traktor Roda Empat.....	19
2.7. Analisis Ekonomi	20
2.8. Analisis Biaya Pengoprasian Alat	21
2.9. Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	21
2.9.1. Biaya Penyusutan	21
2.9.2. Biaya Gudang	22
2.10. Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>)	22

2.10.1. Biaya Bahan Bakar Minyak	23
2.10.2. Biaya Operator	23
2.10.3. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan.....	23
2.10.4. Biaya Suku Cadang/Komponen.....	23
2.10.5. Biaya lain-lain.....	24
2.11. Biaya Total (<i>Total Cost</i>).....	24
2.12. Laba/Keuntungan Penyewa	24
2.12.1. Omset.....	24
2.12.2. Pengeluaran.....	25
2.13 Biaya Pokok	25
2.14. Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>)	25
2.15. Analisis Kelayakan.....	25
2.15.1. <i>Net Present Value</i> (NPV).....	26
2.15.2. <i>Benefit Cost Ratio</i> (B/C Ratio)	26
2.15.3 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	27
2.16 Analisis Sensitivitas	27
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Waktu Dan Tempat	28
3.2. Alat dan Bahan	28
3.3. Prosedur Penelitian.....	29
3.4 Parameter Penelitian.....	30
3.5. Analisis Data	30
3.6. Analisis Biaya.....	31
3.6.1. Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>).....	31
3.6.2. Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>).....	31
3.6.3. Biaya Total (<i>Total Cost</i>) per Tahun.....	33

3.6.4. Biaya Pokok (BP) per Tahun	33
3.6.5. Pendapatan	33
3.6.6. Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>)	34
3.6.7. Analisis Kelayakan	34
3.7. Analisis Sensitivitas	36
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Perawatan Traktor	37
4.2 Analisis Biaya Traktor Roda 4	38
4.2.1 Sistem Penyewaan Traktor Beserta Operator dan Bahan Bakar.....	39
4.3 Analisis Titik Impas	43
4.4 Analisis Kelayakan.....	43
4.4.1 Penyewaan Traktor Beserta Operator Dan Bahan Bakar.....	43
4.5 <i>Payback Period</i> (PP)	46
4.6 Analisis Sensitivitas	47
V. KESIMPULAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis Traktor yang ada di Brigade Alsintan Tegineneng	14
2. Spesifikasi Traktor Roda 4 Iseki NT540F	15
3. Komponen Traktor yang rutin diperbaiki	38
4. Nilai dan Asumsi Perhitungan Biaya Traktor Roda 4	39
5. Analisis biaya tetap Traktor roda 4	40
6. Analisis biaya tidak tetap Traktor roda 4	41
7. Analisis Biaya Total Traktor	42
8. Analisis Biaya Pokok	42
9. Analisis Pendapatan Traktor	43
10. Arus Kas Traktor Roda 4 Untuk Mencari NPV, dan B/C Ratio	44
11. Arus Kas Untuk Menghitung I 20%	45
12. Arus Kas Untuk Menghitung I 5%	45
13. Analisis NPV, B/C Ratio, dan IRR	46
14. Analisis Sensitivitas Untuk Penyewaan Rp800.000	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Traktor Roda 4	14
2. Traktor Tampak Depan	16
3. Traktor Tampak Belakang	17
4. Peralatan Pengontrol dan Pengatur	18
5. Traktor Roda 4 Merk Iseki NT540F	28
6. Diagram alir prosedur penelitian.....	29
7. Grafik Analisis Sensitivitas Terhadap NPV	48
8. Workshop Alsintan	85
9. Bajak Rotary	85
10. Mata pisau rotary	86
11. UPJA Karya Mandiri	86
12. Gudang Penyimpanan UPJA Karya Mandiri	87
13. Struktur Organisasi UPJA Karya Mandiri	87
14. Gudang penyimpanan Brigade Alsintan Tegineneng	88
15. Gudang penyimpanan Brigade Alsintan Tegineneng	88
16. Traktor Baru Iseki NT540F di gudang penyimpanan	89
17. Foto Bersama Kepala Brigade Alsintan Tegineneng	89
18. Bajak Rotary Baru.....	90
19. Suku Cadang Bajak Rotary	90
20. Bangunan Gudang Alsintan	91
21. Bangunan Kantor Alsintan.....	91

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu bidang dalam teknik pertanian adalah studi tentang alat dan mesin dalam budidaya pertanian. Ini melibatkan pemahaman tentang penggunaan, pemeliharaan, dan pengembangan alat dan mesin yang digunakan dalam kegiatan pertanian. Tujuan utama dari penggunaan mesin-mesin ini dalam pertanian adalah untuk meningkatkan produktivitas kerja petani dan mengurangi beban kerja yang berat. Salah satu contoh kegiatan yang membutuhkan tenaga yang besar adalah pengolahan tanah. Proses ini memakan waktu, tenaga, dan biaya yang signifikan. Namun, dengan mekanisasi pertanian, kualitas hasil produksi dapat ditingkatkan sambil mengurangi beban kerja secara keseluruhan.

Peran alat dan mesin pertanian sangat penting dalam mendukung peningkatan produksi pertanian yang terus meningkat. Alat dan mesin pertanian (ALSINTAN), memiliki kemampuan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas pengolahan tanah, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, serta berperan dalam mentransformasikan pertanian menjadi lebih efisien dan efektif, salah satunya traktor. Traktor merupakan mesin traksi yang dirancang khusus sebagai sumber tenaga untuk peralatan pertanian dan keperluan usaha tani (Sembiring, 1990). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7416:2010, traktor roda empat adalah mesin bergerak sendiri yang menggunakan motor diesel dan memiliki empat roda. Traktor ini memiliki tiga titik gandeng dan berfungsi untuk menarik, menggerakkan, mengangkat, mendorong alat dan mesin pertanian, serta sebagai sumber daya penggerak.

Traktor merupakan salah satu jenis alat dan mesin yang digunakan dalam budidaya pertanian. Traktor adalah kendaraan yang dirancang khusus untuk memberikan daya tarik yang tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik trailer atau implementasi yang digunakan dalam sektor pertanian atau konstruksi. Secara umum, traktor roda 4 memiliki beberapa manfaat untuk menarik dan menggerakkan alat-alat pengolah tanah yang digunakan dalam proses pertanian, untuk menarik mesin penanam (transplanter) yang digunakan untuk menanam bibit tanaman. Selain itu, traktor juga dapat menjadi sumber tenaga penggerak untuk berbagai mesin pertanian lainnya yang diperlukan dalam kegiatan pertanian.

Brigade alsintan merupakan institusi dari Dinas Pertanian Provinsi Lampung yang bertugas memberi layanan jasa penyediaan alsintan dibidang penyiapan lahan tanam khususnya padi, jagung dan kedelai dengan cara menyewakan kelengkapan alsintan yang diperlukan. Pembentukan Brigade Alsintan merupakan upaya pemanfaatan Alsintan yang didanai oleh Kementerian Pertanian. Tujuan pemanfaatan ini adalah agar pengelolaan Alsintan melalui Brigade Alsintan dapat memberikan contoh dan mengawal penggunaan Alsintan oleh poktan/gapoktan/Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA).

Beberapa peralatan dan mesin yang dimiliki Brigade Alsintan Provinsi Lampung diantaranya traktor 4WD, traktor tangan, transplanter, combine harvester, pompa dan ekskavator. Dalam upaya pengelolaan berbagai alat dan mesin diatas masih didasarkan atas intuisi pengelola berdasar pengalaman kerja yang dilakukan selama ini, sehingga belum mampu menjelaskan secara sistematis dalam pengelolaannya (bagaimana dasar penentuan harga sewa, bagaimana wujud perawatan yang dilakukan, bagaimana mengoperasikan secara standar yang terukur, bagaimana menilai kelayakan usaha penanganannya dan lain-lain).

Hal tersebut tentunya sangat menyulitkan pengelola menganalisa, merencanakan, memanejemeni, dan mengembangkan usaha jasa alsintan (UPJA) alat dan mesin yang dimilikinya. Oleh karenanya perlu dilakukan pendekatan analisa secara teknis dan ekonomis untuk mengetahui kelayakan usahanya kedepan. Kondisi ini yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian Analisis Ekonomi

Penggunaan Traktor Roda 4 di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng, terutama untuk memberi kemudahan dalam melakukan analisa usaha dan pengambilan keputusan secara sistematis dengan memnunculkannya berbagai alternatif terbaik bagi pengelola.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana model analisa ekonomi teknik mampu memberi informasi bagi pengelola UPJA di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng sehingga kelayakan usahanya dapat diwujudkan ?
2. Bagaimana model analisa ekonomi teknik mampu memberikan kemudahan pengelola UPJA dalam memilih berbagai alternatif pengambilan keputusan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kelayakan teknis dan ekonomi dari penyewaan traktor roda 4 di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng.
2. Untuk mempermudah sistem pengambilan keputusan dalam pengelolaan usaha penyediaan jasa alsintan khususnya traktor roda 4 di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah dapat memberikan kontribusi pada penyediaan informasi tentang analisis ekonomi baik secara teori maupun di lapangan pada penggunaan traktor roda 4, sehingga bermanfaat bagi mahasiswa/pelajar, petani maupun masyarakat pengguna traktor roda 4.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mekanisasi Pertanian

Mekanisasi pertanian atau alat mesin pertanian merupakan cabang dari ilmu Teknik Pertanian (Agricultural Engineering) dengan pokok soal telah berupa kegiatan usaha tani (semua komoditas), kehidupan perdesaan, pengolahan hasil pertanian dan bentuk-bentuk kegiatan pertanian lain yang terkait dengan usaha tani. Titik pusat minat ilmu teknik pertanian adalah bidang keteknikan (Engineering). Engineering adalah seni atau ilmu mempergunakan atau memakai bahan-bahan dan gaya-gaya alami secara efisien untuk memperoleh manfaat bagi kehidupan (Gie, 1982).

Menurut Olmstead dan Rhode (2014), mekanisasi adalah “*involved the replacement of simple hand tools and human power by more complicated machinery powered by animals, fossil fuels, and electricity.*” Secara konseptual, mekanisasi pertanian adalah proses pengenalan dan penggunaan bantuan yang bersifat mekanis untuk melangsungkan operasi pertanian. Bantuan yang bersifat mekanis tersebut termasuk semua jenis alat atau perlengkapan yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan, motor bakar, motor listrik, angin, air, dan sumber energi lainnya. Secara umum mekanisasi pertanian dapat juga diartikan sebagai penerapan ilmu teknik untuk mengembangkan, mengorganisasikan, dan mengendalikan operasi di dalam produksi pertanian (Robbins, 2005).

Mekanisasi pertanian dalam arti luas bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja, meningkatkan produktivitas lahan, dan menurunkan ongkos

produksi. Penggunaan alat dan mesin juga dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, produktivitas, kualitas hasil, dan mengurangi beban kerja petani. Pengalaman dari negara-negara Asia menunjukkan bahwa perkembangan mekanisasi pertanian diawali dengan penataan lahan (konsolidasi lahan), keberhasilan dalam pengendalian air, serta masukan teknologi biologis dan teknologi kimia. Penerapan teknologi mekanisasi pertanian yang gagal terjadi di Srilangka yang disebabkan kecerobohan dengan penerapan mesin-mesin impor secara langsung tanpa disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik pertaniannya (Mangunwidjaja dan Sailah 2005) Penggunaan alat mesin pertanian juga dapat meningkatkan mutu dan nilai tambah produk pertanian, serta memperluas kesempatan kerja di pedesaan melalui penciptaan agribisnis terpadu yang pada akhirnya akan memacu kegiatan ekonomi di pedesaan (Manwan dan Ananto 2012). Keuntungan ekonomi dari pemanfaatan mekanisasi pertanian terlihat dari nilai *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (B/C), dan internal rate return (IRR) seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Subagiyo (2016), dimana Alsintan sudah merupakan kebutuhan bagi para petani untuk mengelola usaha taninya. Karena penggunaan Alsintan mampu menghemat biaya tenaga kerja dan waktu yang lebih cepat, maka Indeks Pertanaman (IP) menjadi naik.

2.2 Brigade Alsintan

Dalam upaya mengatasi tidak optimalnya pemanfaatan alsintan yang dikelola oleh Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA), Kementerian Pertanian pada Tahun 2017 membuat suatu program pengelolaan alsintan dengan pola brigade. Kementerian Pertanian memberikan bantuan berupa paket alsintan (alat dan mesin pertanian) kepada masyarakat yang dikelola UPJA, Dinas Pertanian Provinsi / Kabupaten / Kota dan Jajaran TNI-AD di kabupaten khususnya Satuan Komando Kewilayahan (Korem/Kodim) yang dikelola dalam bentuk brigade alsintan (Kementerian Pertanian, 2017).

Brigade alsintan diberikan kewenangan untuk mengoptimalkan setiap alsintan yang sudah diberikan kepada petani dan membebaskan petani untuk

mengelolanya, jika alsintan tersebut baik tidak dioptimalkan maka brigade alsintan akan memindahkan alsintan tersebut kepada petani atau kelompok tani yang membutuhkan (Kementerian Pertanian, 2020).

Setiap brigade diwajibkan untuk mengirim pelaporan pelayanan peminjaman alsintan pascapanen itu ke Dinas Kabupaten, Dinas Pertanian Provinsi dan Kementerian Pertanian.

2.3. Traktor Pertanian

Traktor adalah suatu mesin traksi yang utamanya dirancang dan dinyatakan sebagai penyedia tenaga bagi peralatan pertanian dan perlengkapan usaha tani (Sembiring 1998). Traktor roda empat merupakan mesin berdaya gerak sendiri berupa motor diesel, beroda empat (ban karet atau ditambah roda sangkar dari baja) yang mempunyai tiga titik gandeng, berfungsi untuk menarik, menggerakkan, mengangkat, mendorong alat dan mesin pertanian dan juga sebagai sumber daya penggerak (SNI 7416:2010).

Traktor pertanian lebih merupakan sebagai sumber daya utama dalam bidang pertanian di negara–negara yang telah maju. Di Indonesia dimana daya manusia dan hewan masih merupakan sumber daya utama pada pertanian rakyat di pedesaan traktor pertanian telah diintroduksikan pula, sedangkan pada perusahaan–perusahaan pertanian, traktor–traktor pertanian telah menjadi sumber daya utama (Muliono, 1978).

Traktor roda ban dengan roda satu atau dua umumnya dikenal sebagai traktor tangan untuk pertanian pada lahan sempit atau pada luasan lahan yang tidak begitu luas. sedangkan traktor beroda tiga digunakan untuk kegiatan antar barisan tanaman terutama dalam kegiatan pemeliharaan tanaman. Traktor beroda empat atau lebih umumnya mempunyai motor penggerak yang lebih besar dan sering digunakan untuk penyiapan pada lahan pertanian. Traktor tersebut dapat dengan penggerak 2WD atau 4WD sebagai traksi yang sangat besar untuk traktor tersebut (Sitompul, 1991).

Mesin dan alat pertanian dapat dikelompokkan berdasarkan jenis pekerjaan yang dilakukannya, antara lain: alat pengolahan tanah (bajak atau garu), alat penanam, alat pemupuk, mesin pengabut atau penyemprot, alat penyiang, mesin pemanen dan alat pengangkut. Sumber tenaga penggeraknya dapat dari tenaga manusia, hewan atau mesin (Suastawa, 2001).

2.4. Kondisi Umum Traktor Roda 4 di Brigade Alsintan



Gambar 1. Traktor Roda 4

Brigade Alat Mesin Pertanian memiliki beberapa jenis traktor seperti dijelaskan pada **Tabel 1**. Sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Traktor yang ada di Brigade Alsintan Tegineneng

Jenis traktor	Jumlah
New Holland	7
Kubota	10
Pindad	5
Iseki	2

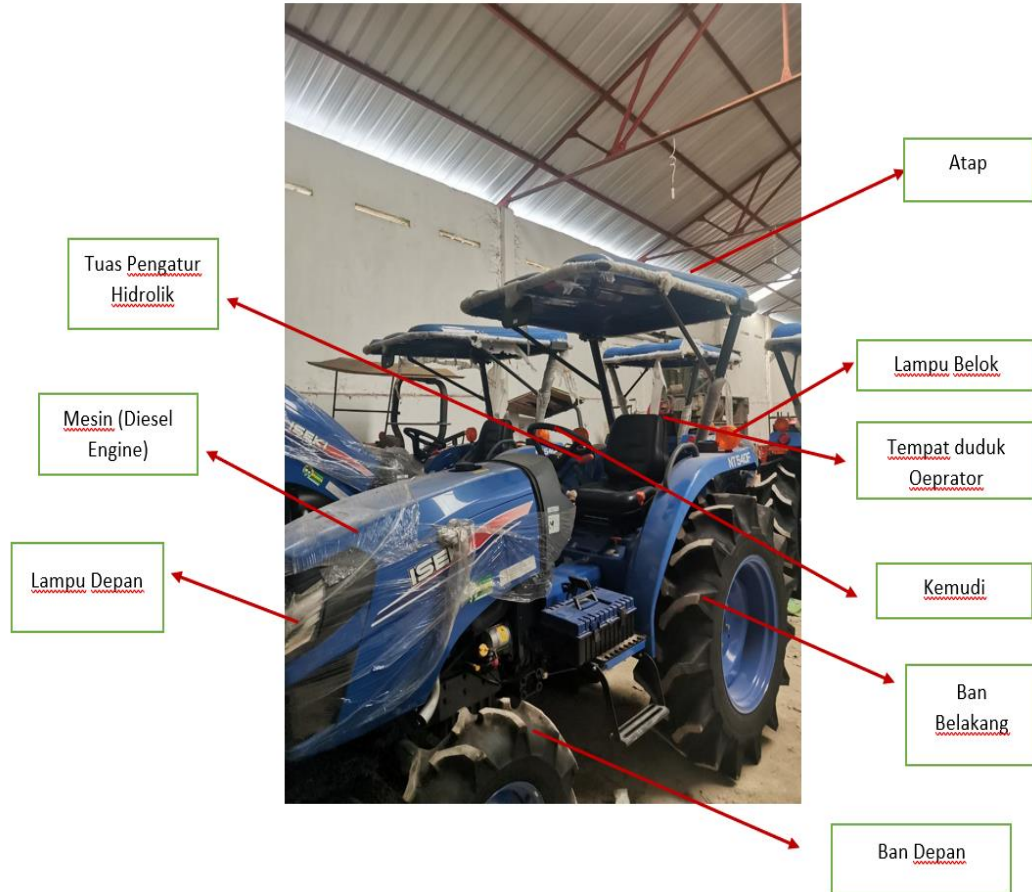
Brigade Alat Mesin Pertanian memiliki 4 tipe traktor roda 4, yaitu tipe merk New Holland, Iseki, Kubota, dan Pindad. Pada penelitian ini menggunakan spesifikasi traktor roda 4 Iseki NT540F yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Spesifikasi Traktor Roda 4 Iseki NT540F

SPESIFIKASI TRAKTOR	
Jenis Penggerak	motor diesel, 4 langkah, 3 silinder vertikal
Persneling	8 tingkat kecepatan maju (4 low & 4 high) 2 tingkat kecepatan mundur (1 low & 1 high)
Daya maksimum	40 HP (29,4 kW) / 2700 Rpm
Bahan bakar	Solar
Transmisi	<i>Synchromesh</i>
Sistem rem	Cakram
Penggandengan	3 titik gandeng
Kapasitas tangki	43 liter
Sistem pendinginan	Pendinginan air
Sistem start	Electric
Perlengkapan implemen	Bajak piringan, rotari, dan trailer pertanian

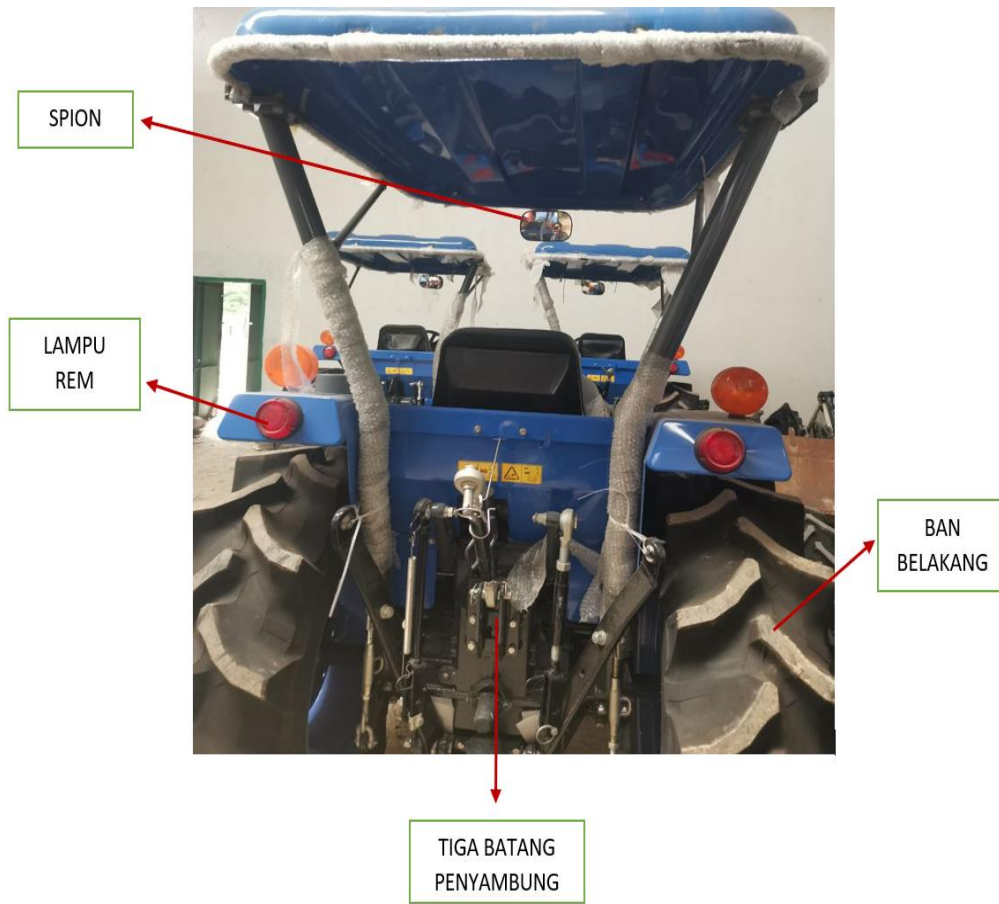
2.5. Bagian-bagian dan Cara Mengoprasikan Traktor Roda Empat

1. Bagian-bagian dari traktor roda 4 sebagai berikut



Gambar 2. Traktor Tampak Depan

Pengendali adalah saklar, tuas, dan pedal yang digunakan untuk mengendalikan jalannya traktor. Untuk mempermudah jalannya operasional, traktor roda empat ada banyak pengendali. Seluruh pengendali (saklar, tuas, dan pedal) akan mudah digapai oleh operator, baik dengan tangan maupun kaki. Sedangkan Indikator pada traktor roda empat berfungsi sebagai alat komunikasi dari traktor kepada operator. Melalui aneka lambang yang tersebar pada dasbor, operator mendapat informasi penting seputar kondisi traktor.



Gambar 3. Traktor Tampak Belakang

Indikator juga menyampaikan informasi melalui warna. Setiap warna mewakili tingkat urgensi yang diusungnya. Di setiap kendaraan umumnya ada tiga golongan warna: merah, kuning, dan hijau. Merah menandakan Anda harus segera mengecek karena akan fatal jika diabaikan. Di warna merah ini pula, kendaraan sangat disarankan untuk berhenti karena merah juga diartikan potensi bahaya terhadap keselamatan. Kuning berada setingkat di bawah merah. Indikator-indikator berwarna ini juga meminta pengemudi melakukan pengecekan terhadap kendaraan. Atau di beberapa indikator hanya meminta operator untuk berkendara hati-hati dan waspada. Meski begitu, kuning tetap tidak semendesak warna merah, sehingga masih memungkinkan untuk tetap berjalan. Sedangkan hijau, mengartikan bahwa komponen yang dimaksud sedang menyala atau bekerja.

2. Cara mengoperasikan Traktor Roda 4

Bagian pengendali atau instrument lainnya yang berkaitan dengan pengoperasian traktor roda 4



Gambar 4. Peralatan Pengontrol dan Pengatur

1). Menghidupkan Mesin Traktor

- a. Duduklah yang baik ditempat duduk
- b. Pasang rem parkir
- c. Semua tongkat pengatur harus pada posisi netral
- d. Masukkan kunci kontak dan putar ke kanan ke arah "on" lihatlah apakah lampu penunjuk tekanan oli sudah menyala
- e. Injak penuh pedal kopeling dan putar kunci kontak ke kiri ke arah "preheater" selama kurang lebih 10-20 detik. Perhatikan apakah indikator pemanas pendahuluan beRpijar yang menandakan ruang bakar sudah cukup dipanaskan.

- f. Putar kunci kontak ke arah kanan ke posisi “*start*”, maka starter motor akan memutar mesin. Setelah mesin hidup segera lepaskan kunci kontak sehingga kunci kontak akan kembali ke posisi “*on*” dengan sendirinya.
 - g. Setelah mesin hidup lampu pengontrol tekanan oli harus padam, bila tetap menyala, matikan segera mesin dan periksa sistem pelumasan
- 2). Menjalankan Traktor (*Simple Driving*)
- a. Injak penuh pedal kopling
 - b. Pindahkan tongkat pengubah kecepatan utama dan tongkat pengubah kecepatan PTO ke kecepatan yang diinginkan.
 - c. Lepaskan rem parkir
 - d. Tingkatkan akselerasi mesin dengan menggunakan handel atau pedal akselerasi
 - e. Lepaskan pedal kopling perlahan-lahan dan traktor akan mulai bergerak.
- 3). Mengoperasikan pada saat pengolahan lahan
- a. Pasang bajak sesuai kebutuhan (bajak singkal atau *rotary*)
 - b. Pasang bajak sesuai kebutuhan (bajak singkal atau *rotary*)
 - c. Injak kopling, masukkan gigi rendah dan tuas putaran rotari
 - d. Lepaskan kopling secara perlahan-lahan
 - e. Jalankan sesuai arah yang diinginkan
 - f. Bila melakukan pembelokan implement harus diangkat untuk menghindari kerusakan/ patah pada *implement*.
- 4). Menghentikan Traktor
- a. Kurangi kecepatan mesin
 - b. Injaklah kedua pedal kopling dan rem, maka traktor akan berhenti.
 - c. Pindahkan tongkat pengubah kecepatan utama dan PTO ke posisi netral dan lepaskan pedal kecepatan.
 - d. Hubungkan kembali pengunci pedal kiri dan kanan kemudian rem parkir.

2.6. Perawatan Traktor Roda Empat

Pada umumnya sebuah produk yang dihasilkan oleh manusia, tidak ada yang tidak mungkin rusak, tetapi usia penggunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan

perbaikan yang dikenal dengan perawatan (Corder, dkk, 1992). Perawatan (maintenance) adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan siap pakai untuk melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar. Perawatan pada traktor roda empat dapat dilakukan secara harian maupun berkala dalam kurun waktu tertentu.

Pemeliharaan untuk traktor pertanian dapat menggunakan tiga cara, yaitu *preventive maintenance, boroscope dan major overhaul*. Kelayakan komponen dapat dilihat dan diketahui dengan beberapa macam cara apakah masih layak atau tidaknya suatu komponen-komponen *diesel engine* untuk dipergunakan atau tidak, untuk kelancaran suatu diesel engine agar tidak mengalami kerusakan yang signifikan. Pemeliharaan yang tepat sasaran dan optimal sangat diperlukan. Untuk pemeliharaan periode harian dan berkala dilakukan menggunakan sistem pakar sebagai tools untuk mempermudah pemantauan dan proses pemeliharaan (Raharjo, 2016).

Menurut Walidain (2021), proses *overhaul engine* adalah kegiatan perbaikan mesin dengan cara membongkar semua komponen-komponen mesin untuk mengetahui komponen mana yang mengalami kerusakan sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mengembalikan performa mesin atau merekondisi mesin

2.7. Analisis Ekonomi

Menurut Giatman (2006), analisis kelayakan ekonomi merupakan Analisis yang bertujuan untuk menilai apakah suatu kegiatan investasi (usaha) yang dijalankan tersebut layak atau tidak untuk dijalankan. Ekonomi Teknik adalah mengetahui konsekuensi keuangan dari produk, proyek dan proses-proses yang dirancang oleh seorang pengusaha. Membantu membuat keputusan rekayasa dengan membuat neraca pengeluaran dan pendapatan yang terjadi sekarang dan akan datang dengan menggunakan konsep nilai waktu dari uang.

2.8. Analisis Biaya Pengoprasian Alat

Perhitungan biaya untuk mesin dan alat dibidang pertanian dan bidang industri dikenal 2 komponen biaya yaitu biaya tetap (*Fixed Cost*) dan biaya tidak tetap (*Variable Cost*). Sebelum melakukan investigasi pada suatu usaha harus disadari bahwa nilai usaha tersebut akan mengalami penurunan nilai (penyusutan) dan terjadinya inflasi terhadap nilai sekarang pada waktu yang akan mendatang. Karena itu, agar usaha tersebut dapat diperkirakan harus dikaitkan dengan waktu yang bergerak maju. Untuk menganalisis kelayakan alat dibutuhkan suatu analisis kelayakan ekonomi yang dapat mewakili karakteristik mesin pertanian tersebut.

Menurut Tobing (1991), kelayakan ekonomi merupakan suatu prasyarat penting untuk aplikasi keteknikan yang berhasil. Oleh karena itu untuk mengetahui kelayakan mesin/alat pertanian dilakukan analisis ekonomi dengan cara menghitung jumlah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan pengaplikasian alat pertanian. Dilakukan analisis biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya pokok, analisis titik impas, *Benefit Cost Ratio* untuk mengetahui apakah alat menguntungkan jika digunakan pada jangka waktu tertentu sesuai dengan umur ekonomis alat.

2.9. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Menurut Giatman (2006), biaya tetap (*Fixed Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan baik pada saat alat digunakan maupun dalam keadaan tidak digunakan. Biaya ini tidak tergantung pada pemakaian alat. Biaya penggunaan per jam tidak berubah dengan penggunaan jam kerja tap tahun dari pemakaian alat tersebut.

2.9.1. Biaya Penyusutan

Menurut Kibria (1995), biaya penyusutan dihitung berdasarkan umur ekonomisnya. Umur dari suatu alat dinyatakan dalam tahun atau jumlah jam kerja,

dan lamanya akan sangat dipengaruhi oleh cara dan pemeliharaannya. Dalam perhitungan biaya penyusutan dikenal 4 metode yaitu

1. Metode garis lurus (*Straight line method*) adalah metode yang paling mudah dan cepat. Biaya penyusutan dianggap sama setiap tahun. Maka penurunan nilai tetap sampai pada akhir umur ekonomisnya.
2. Metode penjumlahan angka tahun (*sum of the years digit method*) adalah biaya penyusutan pada tahun-tahun awal sangat tinggi karena tingkat pemakaian tinggi. Biaya penyusutan akan menurun sesuai dengan pertambahan umur. Penjumlahan angka tahun yaitu jumlah digit angka umur setiap tahun.
3. Metode pengurangan berganda (*double declining balance method*) adalah biaya penyusutan pada tahun-tahun awal sangat tinggi karena tingkat pemakaian tinggi. Biaya penyusutan akan menurun sesuai dengan pertambahan umur.
4. Metode sinking fund (*sinking-fund method*) adalah metode memperhitungkan bunga modal yang digunakan

2.9.2. Biaya Gudang

Biaya gudang adalah biaya yang berkenaan dengan persediaan barang, dengan adanya gudang maka penyimpanan produk akan menjadi mudah dan aman, serta dapat mencegah kerusakan produk. Biaya gudang yang digunakan yaitu menggunakan harga penyewaan bangunan yang terdapat di lokasi penelitian.

2.10. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Menurut Giatman (2006), biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat bekerja dan jumlahnya tergantung pada jumlah jam kerja pemakaian pada saat digunakan dan dihitung dalam satuan Rp/tahun.

2.10.1. Biaya Bahan Bakar Minyak

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan komoditas yang memegang peranan vital dalam semua aktivitas ekonomi. Dampak langsung perubahan harga minyak ini adalah perubahan-perubahan biaya operasional yang mengakibatkan tingkat keuntungan kegiatan investasi langsung terkoreksi (Sartono, 2005).

2.10.2. Biaya Operator

Biaya operator adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengupah seseorang yang bertugas untuk mengoperasikan alat yang digunakan. Dasar penentuan biaya operator adalah besarnya upah minimum kota (UMK) biasanya dinyatakan dalam satuan Rp/hari atau Rp/jam atau juga menggunakan upah buruh harian yang sesuai dengan upah buruh daerah setempat. Operator yang digaji bulanan dapat dikonversikan dalam upah R/jam dengan menghitung jumlah jam kerjanya selama setahun (Agustina dkk, 2013).

2.10.3. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan

Biaya pemeliharaan, yang dinyatakan dalam rupiah per tahun, termasuk kedalam unsur komponen biaya tidak tetap (*variable cost*). Besarnya biaya ini tergantung pada tingkat pemakaian serta kerusakan yang terjadi. Biaya penggantian bagian-bagian alat yang rusak maupun penggantian secara rutin juga termasuk dalam biaya pemeliharaan. Biaya pemeliharaan dikeluarkan untuk memberikan kondisi kerja yang baik bagi alat dan peralatan. Besarnya biaya pemeliharaan untuk alat-alat pengolah hasil pertanian beserta alat penggeraknya diperkirakan sebesar 5% P per tahun (Aziz,2014)

2.10.4. Biaya Suku Cadang/Komponen

Manajemen persediaan suku cadang yang efektif merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan oleh banyak perusahaan, dari perusahaan manufaktur mutakhir

hingga perusahaan jasa, pabrik kimia, perusahaan telekomunikasi maupun penyedia jasa transportasi. Berbeda dengan persediaan work in process (WIP) dan barang jadi yang tinggi rendahnya dipengaruhi oleh laju proses produksi dan tingkat permintaan konsumen, suku cadang disimpan dalam persediaan untuk mendukung operasi perbaikan dan mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan dan mesin (Assauri, 2010).

2.10.5. Biaya lain-lain

Yang dimaksud dengan biaya lain-lain adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengganti oli/pelumas ataupun biaya grease dan biaya angkut mesin dari bengkel/Gudang mesin ke lahan pertanian.

2.11. Biaya Total (*Total Cost*)

Biaya total adalah biaya keseluruhan yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu alat pertanian, biaya ini merupakan penjumlahan biaya tetap dan biaya tidak tetap yang dinyatakan dalam satuan Rp/tahun (Septiaji dkk, 2018).

2.12. Laba/Keuntungan Penyewa

Laba merupakan salah satu indikator untuk mengukur kesejahteraan seseorang atau masyarakat, sehingga masyarakat ini dapat memperlihatkan kemajuan ekonomi suatu masyarakat selama satu periodetertentu, baik harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Menurut Sari (2011), laba didapatkan dari jumlah penerimaan dikurangi dengan jumlah pengeluaran.

2.12.1. Omset

Volume penjualan adalah besarnya hasil penjualan yang dihasilkan oleh penjual baik dalam volume fisik maupun volume rupiah atau biasa disebut dengan omset penjualan (Saragih, 2011).

2.12.2. Pengeluaran

Pengeluaran didefinisikan sebagai seluruh biaya yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi dan bahan-bahan mentah yang akan digunakan untuk menciptakan barang-barang yang diproduksi perusahaan tersebut (Sari, 2014).

2.13 Biaya Pokok

Biaya pokok adalah biaya yang diperlukan untuk mengolah setiap kilogram produk menggunakan sebuah alat. Untuk menghitung biaya pokok, diperlukan data kapasitas kerja dari alat tersebut. Jika kita mengetahui atau bisa menghitung kapasitas kerja, maka biaya pokok per satuan produk dapat dihitung dengan cara membagi biaya total dengan jumlah jam kerja alat tersebut, lalu hasilnya dikalikan dengan kapasitas mesin

2.14. Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

BEP atau titik impas adalah suatu tingkat usaha pengelolaan alat dimana pemasukan dan pengeluaran mencapai titik nilai yang sama. Analisis titik impas digunakan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapakah suatu usahakan mulai mendapatkan keuntungan. Analisis ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kaitan antara jumlah produksi, biaya produksi, keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh pada suatu tingkat produksitertentu. "Titik impas terjadi apabila total biaya produksi yang dikeluarkan sama dengan total omset penjualan (Agustina dkk, 2013).

2.15. Analisis Kelayakan

Menurut Pasaribu (2012), dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi pada tahapawal perl melalui langkah perhitungan yang sama, yaitu penyusunan arus kas pada setiaptahun selama umur usaha, baik untuk arusbiaya maupu

manfaat. Untuk menilai kelayakan suatu usaha atau membuat peringkat beberapa usaha, dapat digunakan beberapa kriteria. Adapun kriteria yang paling banyak digunakan adalah *Net Present Value* (NPV), *Benefit/Cost Ratio* (B/C Ratio), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

2.15.1. Net Present Value (NPV)

Nilai Saat Ini (*Net Present Value*/NPV) adalah metode perhitungan nilai bersih pada waktu sekarang. Asumsi nilai saat ini mengacu pada waktu awal perhitungan, yaitu saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol (0) dalam perhitungan arus kas investasi. Untuk menilai kelayakan ekonomis suatu investasi, metode NPV membutuhkan kriteria tertentu, di mana:

- $NPV > 0$ artinya investasi akan menguntungkan/ layak (*feasible*)
- $NPV < 0$ artinya investasi tidak menguntungkan/ layak (*unfeasible*)

Hasil dari analisis kelayakan finansial suatu usaha menggunakan metode NPV menunjukkan bahwa usaha tersebut layak untuk diinvestasikan jika nilai NPV-nya positif. Artinya, usaha tersebut akan menghasilkan keuntungan lebih tinggi daripada biaya awal yang diinvestasikan (Murjana, 2014). Namun, jika nilai NPV-nya negatif, itu berarti usaha tersebut tidak layak secara finansial dan tidak cocok untuk diinvestasikan karena tidak dapat menghasilkan keuntungan lebih dari biaya investasinya (Djakman dan Sulistyorini, 2000).

2.15.2. Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)

Gross B/C Ratio adalah indikator perbandingan antara nilai sekarang (*Present Value*/PV) dari penerimaan (*benefit*) dengan nilai sekarang dari biaya produksi (*cost*) suatu usaha. Dengan menggunakan Gross B/C Ratio, kita dapat menentukan apakah usaha tersebut menguntungkan atau tidak (Alwi, 2001). Menurut Pramudya (2001), jika Gross B/C Ratio > 1 , berarti penggunaan alat atau usaha tersebut layak digunakan karena manfaat yang dihasilkan lebih besar daripada biaya produksi yang dikeluarkan. Namun, jika Gross B/C Ratio < 1 , berarti

penggunaan alat atau usaha tersebut tidak layak dijalankan karena biaya produksi melebihi manfaat yang dihasilkan.

2.15.3 *Internal Rate of Return (IRR)*

Menurut Pramudya (2001), Tingkat Pengembalian Internal (*Internal Rate of Return/IRR*) adalah tingkat keuntungan yang digunakan dalam suatu usaha, dinyatakan sebagai persentase per tahun. Tingkat IRR yang layak dalam suatu usaha harus lebih besar daripada tingkat diskonto (*discount rate*). Nilai IRR merupakan tingkat bunga di mana Nilai Saat Ini (*Net Present Value/NPV*) sama dengan nol. Hasil perhitungan IRR memberikan dasar pengambilan keputusan berikut:

- Jika $IRR \geq \text{discount rate}$ maka usaha layak dilaksanakan sedangkan,
- jika $IRR \leq \text{discount rate}$ maka usaha tidak layak dilaksanakan.

Untuk mendapatkan nilai IRR, biasanya dilakukan dengan metode coba-coba (*trial and error*), karena tidak dapat dihitung secara langsung.

2.16 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas diperlukan untuk memahami sejauh mana parameter-parameter investasi yang telah ditetapkan sebelumnya dapat berubah karena adanya faktor situasi dan kondisi selama masa investasi. Perubahan tersebut dapat signifikan dan berdampak pada keputusan yang telah diambil terkait investasi (Giatman, 2006). Alasan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk mengantisipasi perubahan berikut:

1. Adanya *cost overrun*, yaitu kenaikan biaya-biaya, seperti biaya konstruksi, biaya bahan baku, produksi, dsb.
2. Penurunan produktivitas
3. Mundurnya jadwal pelaksanaan proyek

Setelah melakukan analisis sensitivitas, dapat diketahui seberapa besar dampak dari perubahan-perubahan tersebut terhadap kelayakan proyek, sehingga dapat menilai sejauh mana proyek masih layak untuk dilaksanakan..

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2023 di Brigade Alsintan Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

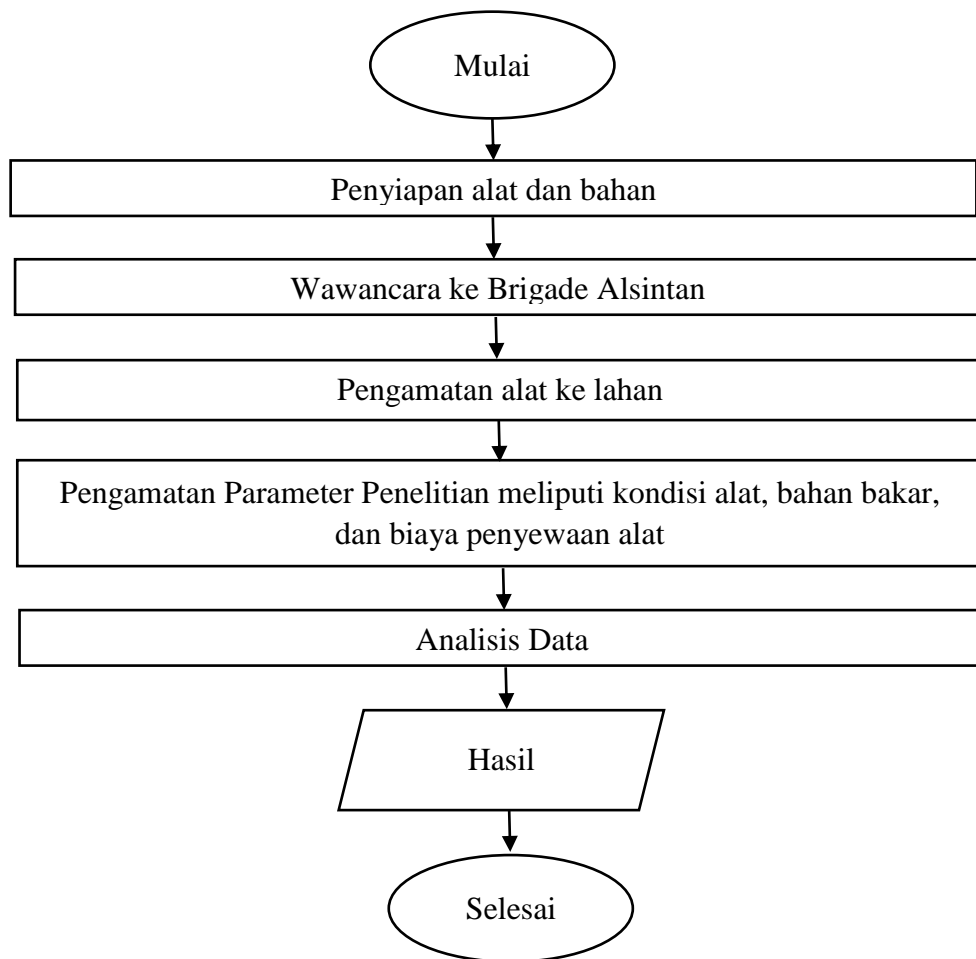
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Traktor roda 4 merk Iseki NT540F untuk pengujian pengolahan tanah, bajak rotary untuk pengolahan tanah, stopwatch untuk menghitung waktu pengolahan, gelas ukur untuk mengukur volume bahan bakar, laptop dengan aplikasi *Microsoft Office*, Alat Tulis Kantor (ATK) untuk pengolahan data, Kamera untuk keperluan dokumentasi. Bahan yang digunakan yaitu Solar, kuisisioner, dan lahan untuk pengolahan



Gambar 5. Traktor Roda 4 Merk Iseki NT540F

3.3. Prosedur Penelitian

Data-data yang diperlukan adalah rincian data analisis ekonomi dari traktor roda empat yang meliputi biaya pembelian alat, biaya penggantian komponen, biaya penyusutan, biaya Gudang, biaya bahan bakar dan pelumas, biaya operator, biaya perawatan dan catatan cara perawatan traktor roda empat. Tahap-tahap penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir prosedur penelitian

3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perawatan Traktor

Pengamatan traktor dilakukan ketika sebelum dan sesudah dilakukannya turun lapang ketika pengolahan tanah.

2. Bahan bakar

Banyaknya bahan bakar digunakan didapat dari hasil wawancara

3. Kapasitas kerja traktor

Kapasitas kerja traktor per tahun didapatkan dari hasil wawancara, dengan menggunakan rumus:

$$KK = \frac{\text{Luas lahan yang dikelola}}{\text{waktu pengelolaan}}$$

4. Biaya

Biaya yang digunakan mencakup biaya:

- Harga Traktor
- Biaya Gudang
- Harga Bahan Bakar
- Harga Pelumas
- Upah Operator
- Suku Bunga Bank
- Harga Sewa Traktor

3.5. Analisis Data

Data-data yang diperoleh digunakan untuk menentukan ; biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya total, biaya pokok, biaya perawatan, laba/keuntungan penyewa, analisis titik impas, *Net Present Value*, *B/C Ratio*, *IRR* dan *Payback Period*.

Harga yang ditulis merupakan nominal yang berlaku saat pengujian dan pengolahan data berlangsung

3.6. Analisis Biaya

3.6.1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

1. Biaya penyusutan (D) per Tahun

Penyusutan adalah penurunan nilai dari suatu alat/mesin akibat dari penambahan umur pemakaian (waktu), biaya penyusutan dapat dihitung dengan metode garis lurus, biaya penyusutan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3:

$$S = 10\% \times P \quad (1)$$

$$CRF = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (2)$$

$$D = (P-S) \times CRF \quad (3)$$

Keterangan :

S = Nilai sisa alat, 10% dari P (Rp)

D = Biaya penyusutan, (Rp/tahun)

P = Harga pembelian alat

CRF = *Capital recovery factor*

i = Tingkat Suku Bunga Bank, 6% (BRI, 2023)

n = Umur ekonomis alat pengolah tanah, (10 Tahun)

2. Biaya Penyusutan Alat Pengolah Tanah per Tahun

Biaya Penyusutan alat pengolah tanah dihitung menggunakan persamaan (1), (2), dan (3).

3. Biaya Gudang (BG) per Tahun

Biaya Gudang yang digunakan yaitu menggunakan harga penyewaan bangunan yang terdapat di lokasi penelitian

$$BG = \text{Biaya Gudang (Rp/tahun)} \quad (4)$$

3.6.2. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

A. Biaya Bahan Bakar (BB)

Bahan bakar yang digunakan pada Traktor Roda 4 adalah jenis solar

$$BB = \text{Harga solar} \left(\frac{Rp}{Lt}\right) \times \text{jumlah konsumsi bahan bakar} \left(\frac{lt}{ha}\right) \times \text{kapasitas kerja} \left(\frac{Ha}{hari}\right) \times \text{hari kerja} \left(\frac{hari}{tahun}\right) = (Rp/tahun) \quad (5)$$

B. Biaya Pelumas/Oli (BP)

Oli berfungsi untuk memperlancar mesin dan mencegah terjadinya gesekan antar piston dan dinding piston

$$BP = \text{Harga oli saat ini} \left(\frac{Rp}{Lt}\right) \times \text{jumlah konsumsi oli} \left(\frac{lt}{ha}\right) \times \text{kapasitas kerja} \left(\frac{Ha}{hari}\right) \times \text{hari kerja} \left(\frac{hari}{tahun}\right) = (Rp/tahun) \quad (6)$$

C. Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Komponen (BPP)

Menurut Pramudya (2014), Biaya perbaikan dan pemeliharaan meliputi biaya penggantian bagian yang telah aus, upah tenaga kerja terampil untuk perbaikan khusus, pengecatan, pembersihan/pencucian, dan perbaikan-perbaikan karena faktor yang tak terduga. Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Komponen menggunakan biaya yang terdapat di lokasi penelitian.

$$BPP = \text{Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Komponen} (Rp/tahun) \quad (7)$$

D. Biaya Operator (BO)

Biaya operator biasanya dinyatakan dalam Rp/harian atau Rp/jam. Besarnya tergantung kondisi tempat.

$$BO = OP \times Uop \times HK \times JK \quad (8)$$

Keterangan :

BO	= Biaya operator, (Rp/tahun)
OP	= Jumlah Operator, 1 orang
Uop	= Upah operator, (Rp/ha)
JK	= Jam kerja alat, (Jam/hari)
HK	= Hari kerja alat, (Hari/tahun)

3.6.3. Biaya Total (*Total Cost*) per Tahun

Biaya total adalah penjumlahan dari biaya tetap dan biaya tidak tetap dan dinyatakan dalam satuan Rp/jam

$$TC = FC + VC \quad (9)$$

Keterangan :

TC = Biaya total, (Rp/tahun)

FC = Biaya Tetap, (Rp/tahun)

VC = Biaya Tidak Tetap, (Rp/tahun)

3.6.4. Biaya Pokok (BP) per Tahun

Biaya pokok per satuan produk dapat dicari dengan membagi biaya total dengan jumlah harga unit.

$$BP = \frac{TC}{KK \times HK} \quad (10)$$

Keterangan :

BP = Biaya Pokok Unit Traktor, (Rp)

TC = Biaya Total, (Rp/tahun)

KK = Kapasitas Kerja Alat, (Ha/hari)

HK = Hari Kerja, (Hari/tahun)

3.6.5. Pendapatan

A. Penerimaan per Tahun (Saragih, 2011)

Penerimaan (B) dihitung menggunakan

$$B = KK \times BPA \times KK \quad (11)$$

Keterangan :

B = *Benefit*/Penerimaan, (Rp/tahun)

BPA = Biaya Penyewaan Alat, (Rp)

KK = Kapasitas Kerja Alat, (Ha/hari)

B. Total Pendapatan per Tahun

Pendapatan dapat dihitung dari penjumlahan penerimaan dikurangi jumlah pengeluaran

$$\pi = B - TC \quad (12)$$

Keterangan :

π = Pendapatan, (Rp/tahun)

TC = Biaya total, (Rp/tahun)

B = Pengeluaran, (Rp/tahun)

3.6.6. Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

BEP atau titik impas terjadi apabila total biaya produksi yang dikeluarkan sama dengan total omset

$$VC_{unit} = \frac{VC}{KK \times HK} \quad (13)$$

$$BEP = \frac{FC}{\text{harga jual} - VC_{unit}} \quad (14)$$

Keterangan :

VC_{unit} = biaya tidak tetap per unit, (Rp/ha)

VC = biaya tidak tetap, (Rp/tahun)

KK = kapasitas kerja alat, (ha/hari)

HK = hari kerja alat, (hari/tahun)

FC = biaya tetap dari harga pembelian, (Rp/tahun)

3.6.7. Analisis Kelayakan

Dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomis diperlukan discount factor (DF) atau factor potongan dengan rumus :

$$DF = \frac{1}{(1+i)^t} \quad (15)$$

Keterangan :

i = Discount rate/suku bunga bank,

t = tahun ke- t

A. *Net Present Value (NPV)*

NPV adalah jumlah selisih antara nilai terkini dari pemasukan (*benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*cost*). Rumus NPV :

$$NPV = \sum \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \quad (16)$$

Keterangan :

Bt = Nilai Total Penerimaan Sekarang

Ct = Nilai Total Pengeluaran Sekarang

i = Discount rate/suku bunga bank

t = tahun-t

B. *Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)*

B/C ratio adalah perbandingan antara nilai terkini dari pemasukan dan nilai terkini dari pengeluaran. Untuk mendapatkan hasil perbandingan antara *benefit* terhadap *cost* digunakan rumus :

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum \frac{Ct}{(1+i)^t}} \quad (17)$$

$$\sum \frac{Ct}{(1+i)^t} \quad (18)$$

Keterangan :

Bt = nilai total penerimaan sekarang

Ct = nilai total pengeluaran sekarang

i = discount rate/suku bunga bank

t = tahun-t

C. *Internal Rate of Return (IRR)*

IRR merupakan pengembalian modal yang digunakan dalam suatu usaha yang nilainya dinyatakan dalam persen per tahun. Nilai IRR dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' + NPV''} (i'' - i') \quad (19)$$

Keterangan :

i ' = *discount rate* yang menghasilkan NPV positif

i '' = *discount rate* yang menghasilkan NPV negatif

NPV' = NPV positif

NPV'' = NPV negative

D. Payback Period (PP)

Menurut Kasmir dan Jakfar (2012) metode Payback Period (PP) merupakan teknik penilaian terhadap jangka waktu (periode) pengembalian investasi suatu proyek atau usaha. Analisis payback period dalam analisis kelayakan perlu ditampilkan untuk mengetahui seberapa lama usaha atau kelompok yang dikerjakan baru dapat mengembalikan investasi. Analisis payback period dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan total arus kas keluar. Rumus untuk menghitung Payback Period (PP) sebagai berikut :

$$(PP) = n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ tahun} \quad (20)$$

Keterangan :

n = tahun terakhir dimana jumlah arus kas masih belum bisa menutup investasi mula-mula

a = Jumlah investasi mula-mula

b = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n

c = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n + 1

3.7. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akibat yang mungkin terjadi perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menghitung IRR, NPV, dan B/C ratio.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian analisis ekonomi traktor roda 4 di Brigade Alsintan Tegineneng yaitu:

1. Kelayakan ekonomi penyewaan traktor roda 4 ditunjukkan dengan nilai BEP sebesar 76,82513174ha/tahun, NPV Rp2.199.606/tahun, B/C Ratio 1,002451417, dan IRR 6,83% pada jam kerja 6 jam/hari. Masa pakai traktor roda 4 sendiri mencapai 10 tahun dimana didapat *Payback Period* sebesar 7,79 tahun. Hal ini memberikan keuntungan dimana masih tersisa 1,21 tahun sampai masa pakai traktor tersebut habis. Berdasarkan analisis tersebut, penyewaan traktor roda 4 layak untuk dilanjutkan.
2. Berdasarkan analisis sensitivitas penggunaan traktor roda 4 terhadap perubahan hari kerja, terjadi perubahan yang signifikan dalam setiap perubahan hari kerja, ditunjukkan pada 60 hari kerja mengalami kenaikan NPV terbesar dan penambahan hari kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan penambahan hari kerja 70 dan 80. Dimana NPV yang didapat adalah Rp98.925.809/tahun.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil analisis kelayakan ekonomi Traktor roda 4 yaitu

1. Dari hasil analisis kelayakan ekonomi pada Traktor roda 4 disarankan untuk menambah hari kerja menjadi 60/tahun dimana hasil lebih besar dibandingkan dengan hari kerja sebanyak 50 hari/tahun. Dimana keuntungan yang didapat lebih besar dengan menambah hari kerja selama 10 hari.
2. Jika tidak memungkinkan untuk menambah hari kerja, dapat menambah kapasitas kerja traktor menjadi 4 ha/hari. Mengingat dari hasil wawancara ke Brigade Alsintan traktor bisa bekerja 2-4ha/hari. Agar keuntungan yang didapatkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A Djakman, & Sulistyorini. 2000. *Manajemen Keuangan Edisi 7*. Salemba Empat. Jakarta.
- Agustina, Dkk. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Teknologi Penanganan dan Kelayakan Investasi Pascapanen Kakao (*Theobroma cacao L.*) (Studi Kasus di Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh). *Agritech*. 33(1), 101–111.
- Ahmad A. 2015. Strategi pengembangan usaha pelayanan jasa alat dan mesin pertanian (UPJA) di Kabupaten Sinjai. *J KIAM Universitas Alkhairaat* 7(1): 78-89.
- Alwi, S. 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia Strategi Keunggulan Kompetitif*. BPF. Yogyakarta.
- Assauri, S. (2010). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Aziz, Azolla Degita Azis dan Wafa Fadrijah. 2014. Perlakuan Akuntansi Atas Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan Aset Tetap (Studi Kasus Pada PD. Jasa Transportasi Trans Pakuan). *Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*. 101
- Pramudya, Bambang. 2014. *Ekonomi Teknik*. IPB Press. Bogor.
- Corder, dkk, 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga.
- Daywin, F.J., Sitompul R.G., dan Hidayat, I., 1999. Mesin-mesin Budidaya Pertanian Lahan Kering. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor.
- Dwi Delvi Yanthi, Thomson Sebayang, dkk. 2017. Analisis Fektivitas Penggunaan Alsintan Yang Dikelola Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (Upja) Pada Usahatani Padi Sawah. *Jurnal. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara*.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Gie, T.H. 1982. *The Interrelationships of Science and Technology*.
- Kementrian Pertanian. 2016. *Modul Pelatihan Mengoperasikan dan Memelihara Traktor Roda Empat*. Batangkaluku. Mangunwidjaja D, Sailah I. 2005. *Pengantar teknologi pertanian*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Manwan I, Ananto EE. 2012. Strategi penelitian dan pengembangan mekanisasi pertanian tanaman pangan Dalam: Ananto EE, editor. *Prospek mekanisasi pertanian tanaman pangan*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. hlm. 1- 9.
- Muliono. 1978. *Traktor Roda Dua (Hand Tractor)*. Kementrian Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian.
- Murjana, I. M. 2014. *Analisis Feasibility Studi Usaha Jamur Tiram Pada UD. Nihida Farm Mataram*. 8(1978), 8.
- Nugroho Priyo Adi. 2018. *Pengolahan Tanah Dalam Penyiapan Lahan Tanaman Karet*. Jurnal. Vol. 17 No. 2/Des2018. Hlm 129-138.
- Oktaviani, V., Akmal., dan Hermawati. T., 2015. Pertumbuhan dan Hasil Padi dengan Perbedaan Umur Bibit Pada Metoda SRI (System Of Rice Intensification). *J. Peneliti Padi*. 6(3), 77-
- Olmstead AL, Rhode PW. 2014. Agricultural mechanization. In: van Alken NK, editor in chief. *Encyclopedia of Agriculture and Food System*. London (UK): Elsevier Inc. p. 168-178
- Pasaribu, A.M. 2012. *Kewirausahaan Berbasis Agribisnis*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Pasaribu, A. M. 2012. *Perencanaan & Evaluasi Proyek Agribisnis (Konsep & Aplikasi)*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Purwantini, Tri Bastuti., Susilowati, Sri Hery. 2018. *Dampak Penggunaan Alat Mesin Panen Terhadap Kelembagaan Usaha Tani Padi*. *Pusat Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*. Journal. Analisis Kebijakan Pertanian, Vol. 16 No. 1, Juni 2018: 73-88.
- Pramudya, B. 2001. *Ekonomi Teknik*. IPB Press. Bogor.
- Raharjo, J dkk. 2016. *Pemeliharaan Traktor Pertanian Berdasarkan Periode Harian Dan Berkala Menggunakan Sistem Pakar*.

- Robbins JH. 2005. *CRC handbook of engineering in agriculture*. Boca Raton. (US): CRC Press.
- Rizaldi, T. 2006. *Mesin Peralatan*. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sari, Parlina Iin, 2014. *Analisa Sistem Informasi Akuntansi Penerimaan dan Pengeluaran Kas pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sriwijaya*. Skripsi. Universitas Palembang
- Sari. 2011. *Sistem Pengendalian Manajemen*. Salemba Empat: Jakarta
- Sartono A. 2005. *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*. Edisi 4. BPF. Yogyakarta.
- Sembiring, E.N.,I.N. Suastawa, dan Desrial. 1990. Sumber tenaga tarik di Bidang Budidaya Pertanian. *JLCA-DGHE/IPB Project/ADEAT:JTA-9a (132)*. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.
- Septiaji, Dkk. 2017. *Metode Penelitian Manajemen*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.
- Septiaji, I. D., Cepriadi, C., & Tety, E. 2018. *Analisis Nilai Tambah Agroindustri Produk Hilir Kakao (Studi Kasus Pabrik Mini Chocato Kelurahan Kapolo Koto, Kecamatan Payakumbuh Selatan, Sumatera Barat)*. *Jurnal Agribisnis*, 19(2), 72–86.
- Sinaga, G., Harahap, L.A., dan Rohanah, A., 2015. *Comparative of The Performance of Tillage Pattern Side and Alfa on Rice Field Using Rotary Flow Hand Tractor at Kecamatan Pangkalan Susu*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(4), 512-17
- SNI 7416:2010. *Traktor roda Empat-Unjuk kerja dan cara uji*. Badan Standardisasi Nasional. Diakses 5 Januari 2023
- Susatawa, I. N., W. Hermawan, dan E. N. Sembiring. 2000. *Konstruksi dan Pengukuran Kinerja Traktor Pertanian*. Teknik Pertanian. Fateta. IPB. Bogor.
- Tobing, L.M.L. 1991. *Ekonomi Teknik*. Rakan Offset. Jakarta.
- Umar, S., 2013. *Pengelolaan dan Pengembangan Alsintan untuk Mendukung Usahatani Padi di Lahan Pasang Surut*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(2), 37-48

- Walidain. 2021. *Manajemen overhaul combustion engine diesel 4 langkah pada hydraulic excavator kapasitas 20 ton.*
- Wijanto. 2002. *MESIN DAN PERALATAN USAHA TANI.* Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Yulia, U.M., Iqbal., dan Daniel. 2016. *Uji Kinerja dan Analisis Biaya Traktor Roda 4 Model AT 6504 dengan Bajak Piring (Disk Plow) pada Pengolahan Tanah.* Jurnal AgriTechno Vol. 9, No. 1
- Zulpayatun, Margana, dan Putra, G.M.D., 2017. *Performance of Two-Wheel Hand Tractor Modified to Four Wheel Multifunction (Soil Processing and Weeding) for Peanut in West Lombok Regency.* Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, 5(1), 296-3