

**ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN *TRANSPLANTER* DI BRIGADE
ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG**

(Skripsi)

Oleh :

Khoirul Muhammad Dendi Mahesa



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

ABSTRAK

ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN *TRANSPLANTER* DI BRIGADE ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG

Oleh

Khoirul Muhammad Dendi Mahesa

Transplanter merupakan salah satu alat mesin pertanian yang mulai banyak digunakan petani untuk penanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis nilai kelayakan teknis dan ekonomi pada *transplanter* serta dapat memberikan kontribusi pada penyediaan informasi tentang analisis ekonomi baik secara teori maupun di lapangan pada penggunaan *transplanter*, sehingga bermanfaat bagi mahasiswa/pelajar, petani maupun masyarakat pengguna *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng. Penelitian ini dilaksanakan Februari - Juli 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 *transplanter*.

Berdasarkan hasil analisis kelayakan teknis dan ekonomi pada *transplanter* ditunjukkan dengan nilai BEP sebesar 27,96 ha/tahun, NPV Rp 9.175.366/tahun, B/C Ratio 1,002, dan IRR 20,79% pada jam kerja 6 jam/hari. Masa pakai *transplanter* sendiri mencapai 5 tahun dimana didapat *Payback Period* sebesar 4,84 tahun. Hal ini memberikan keuntungan dimana masih tersisa 1,6 bulan sampai masa pakai *transplanter* tersebut habis. Berdasarkan analisis tersebut, penyewaan *transplanter* layak untuk dilanjutkan.

Berdasarkan analisis sensitivitas penggunaan *transplanter* terhadap perubahan hari kerja, terjadi perubahan yang signifikan dalam setiap perubahan hari kerja, ditunjukkan pada 40 hari kerja mengalami kenaikan NPV terbesar dan penambahan hari kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan penambahan hari kerja 50 dan 60. Dimana NPV yang didapat adalah Rp 49.175.366/tahun

Kata kunci: *Transplanter*, BEP, NPV, B/C Ratio, IRR, *Payback Period*

ABSTRACT

ECONOMIC ANALYSIS OF THE USE OF A TRANSPLANTER IN TEGINENENG AGRICULTURAL MACHINERY TOOLS BRIGADE

By

Khoirul Muhammad Dendi Mahesa

Transplanter is one of the agricultural machinery tools that farmers are increasingly using for rice planting. This study aims to determine the analysis of technical and economic feasibility values on Transplanter and can contribute to providing information about economic analysis both in theory and in the field on the use of Transplanter, so that it is useful for students/students, farmers and the community using Transplanter in the Tegineneng Agricultural Machine Tool Brigade. This research was carried out from February to July 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 Transplanter.

Based on the results of the technical and economic feasibility analysis on Transplanter, it is indicated by a BEP value of 27,96 ha/year, NPV Rp. 9.175.366/year, B/C Ratio 1.002, and an IRR of 20,79% during working hours 6 hours/day. The service life of the Transplanter it self reaches 5 years where the payback period is 4,84 years. This gives the advantage that there is still 1,6 month left until the tractor's service life runs out. Based on this analysis, the Transplanter rental is feasible to continue.

Based on the sensitivity analysis of the use of Transplanter to changes in working days, there is a significant change in each change in working days, it is shown that 40 working days experience the largest increase in NPV and the addition of fewer working days compared to the addition of working days 50 and 60. Where is the NPV that is obtained is IDR 49.175.366/year

Keywords: *Transplanter, BEP, NPV, B/C Ratio, IRR, Payback Period*

**ANALISIS EKONOMI PENGGUNAAN *TRANSPLANTER* DI BRIGADE
ALAT MESIN PERTANIAN TEGINENENG**

Oleh

KHOIRUL MUHAMMAD DENDI MAHESA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian

Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

Judul Skripsi

: ANALISIS EKONOMI
PENGUNAAN *TRANSPLANTER* DI
BRIGADE ALAT MESIN
PERTANIAN TEGINENENG

Nama Mahasiswa : Khoiril Muhammad Dendi Mahesa
Nomor Pokok Mahasiswa : 1954071015
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.

NIP 1962109041989021002

Dr. Siti Suharvatun, S.TP., 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.TP., M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing

: **Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Januari 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Khoirul Muhammad Dendi Mahesa** NPM. 1954071015.

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.TP., 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 dipertanggung jawabkan. Apabiladikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 16 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Khoirul Muhammad Dendi Mahesa

NPM. 1954071015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Agung, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung, pada tanggal 13 Mei 2001 anak pertama dari dua bersaudara, putra dari pasangan Ayah Edi Maisyuri dan Ibu Desi Eka Wati. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyiyah pada tahun 2006-2007, Sekolah Dasar (SD) Negeri 5 Talang pada tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 3 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 8 Bandar Lampung 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. Pada bulan Januari--Februari 2023, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Dadisari, Kecamatan Wonosobo, Tanggamus. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di Brigade Alat Mesin Pertanian, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran pada Juli—Agustus 2022.

MOTTO

"Apa yang kita pikirkan menentukan apa yang akan terjadi pada kita.
Jadi jika kita ingin mengubah hidup, kita perlu sedikit mengubah
pikiran kita."

(Wayne Dyer)

"Kapasitas masa depanmu bergantung pada buku apa yang kamu baca
dan dengan siapa kamu bergaul."

(Bong Candra)

"Kamu tidak bisa kembali dan mengubah awal saat kamu memulainya,
tapi kamu bisa memulainya lagi dari mana kamu berada sekarang dan
ubah akhirnya."

(C.S Lewis)

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 Transplanter 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. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., 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 *Transplanter* 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. Farraz Kanya Syahra 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, 16 Januari 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mekanisasi pertanian	5
2.2 Brigade Alsintan.....	6
2.3 Rice <i>Transplanter</i>	7
2.4 Prinsip Kerja <i>Transplanter</i>	7
2.4.1 Fungsi Bagian Komponen <i>Transplanter</i>	11
2.5 Pengertian Perawatan atau Pemeliharaan	13
2.6 Analisis Ekonomi	14
2.7 Analisis Biaya Pengoperasian Alat	14
2.8 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	14
2.8.1 Biaya Penyusutan.....	15
2.8.2 Biaya Gudang.....	15
2.9 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>)	15
2.9.1 Biaya Bahan Bakar Minyak	16
2.9.2 Biaya Operator	16
2.9.3 Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	16
2.9.4 Biaya Suku Cadang/Komponen	16
2.9.5 Biaya lain-lain	17

2.10 Biaya Total (<i>Total Cost</i>).....	17
2.11 Pendapatan.....	17
2.11.1 Penerimaan	17
2.11.2 Pengeluaran	17
2.12 Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>)	17
2.13 Analisis Kelayakan.....	18
2.13.1 <i>Net Present Value</i> (NPV)	18
2.13.2 <i>Benefit Cost Ratio</i> (<i>B/C Ratio</i>)	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu Dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	21
3.4 Parameter Penelitian.....	23
3.5 Analisi Data	23
3.6 Analisis Biaya.....	23
3.6.1 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	23
3.6.2 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>)	24
3.6.3 Biaya Total (<i>Total Cost</i>) per Tahun	26
3.6.4 Biaya Pokok (BP) per Tahun	26
3.6.5 Pendapatan	27
3.6.6 Analisis Titik Impas (<i>Break Even Point</i>)	27
3.6.7 Analisis Kelayakan.....	28
3.7 Analisis sensitivitas	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Perawatan <i>Transplanter</i>	31
4.2 Analisis Biaya <i>Transplanter</i>	33
4.2.1. Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	34
4.2.2 Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>)	35
4.2.3 Biaya Total (<i>Total Cost</i>).....	37
4.2.4 Biaya Pokok	38
4.2.5 Pendapatan	38
4.3 Analisis Titik Impas (<i>Break Event Point</i>)	39

4.4 Analisis Kelayakan.....	39
4.5 Payback Period (PP).....	41
4.6 Analisis Sensitivitas	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Spesifikasi <i>Transplanter</i> legowo 2 : 1	8
2.	Komponen-Komponen <i>Transplanter</i>	10
3.	Keunggulan dan Kelemahan <i>Transplanter</i>	12
4.	Cara Pengoperasian <i>Transplanter</i>	13
5.	Komponen <i>Transplanter</i> Yang Rutin Perbaikan/pergantian	33
6.	Nilai dan Asumsi Perhitungan Ekonomi Mesin <i>Transplanter</i>	34
7.	Analisis Biaya Tetap	35
8.	Analisis Biaya Tidak Tetap	37
9.	Analisis Biaya Total	37
10.	Analisis Biaya Pokok	38
11.	Harga Sewa <i>Transplanter</i>	38
12.	Analisis Pendapatan <i>Transplanter</i>	39
13.	Arus Kas Mesin <i>Transplanter</i> Untuk Mencari NPV, dan B/C Ratio	40
14.	Arus Kas Untuk Menghitung IRR	40
15.	Analisis NPV, B/C Ratio, dan IRR	41
16.	Analisis Sensitivitas	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<i>Teks</i>	
1. Bagian Depan <i>Rice Transplanter</i>	9
2. Bagian Belakang <i>Rice Transplanter</i>	10
3. Diagram Alir Prosedur Penelitian	22
4. Grafik Analisis Sensitivitas.....	43
<i>Lampiran</i>	
5. Bibit hasil persemaian di <i>tray</i> yang sudah siap tanam	78
6. Uji coba <i>transplanter</i> disawah kecamatan palas kabupaten lampung selatan	78
7. <i>Tray</i> /dapog penyemaian bibit.....	79
8. Roda <i>transplanter</i>	79
9. Tuas transmisi <i>transplanter</i>	80
10. Platuk tanam <i>transplanter</i>	80
11. Tuas pengukur kedalaman	81
12. Pelampung tengah.....	81
13. Pelampung pinggir	82
14. Tuas operasional	82
15. Tuas kopling.....	83
16. Tuas penyetel jumlah bibit.....	83
17. Tangki bahan bakar.....	84
18. Mesin/engine <i>transplanter</i>	84
19. Tuas untuk menghidupkan mesin	85
20. Penahan bibit dan <i>belt</i> pendorong bibit	85
21. Lampu	86

22. <i>Rulling Mark</i>	86
23. Bangunan Kantor Alsintan.....	87

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu aspek dalam teknik pertanian adalah penelitian mengenai peralatan dan mesin yang digunakan dalam budidaya pertanian. Hal ini melibatkan pemahaman tentang penggunaan, perawatan, dan pengembangan peralatan dan mesin yang digunakan dalam kegiatan pertanian. Tujuan utama dari penggunaan mesin-mesin ini dalam pertanian adalah untuk meningkatkan produktivitas petani dan mengurangi beban kerja yang berat. Contoh yang nyata adalah proses pengolahan tanah yang membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang besar. Namun, dengan adanya mekanisasi dalam pertanian, kualitas hasil produksi dapat ditingkatkan sambil mengurangi beban kerja secara keseluruhan.

Alasan utama untuk beralih dari manual ke mekanisasi adalah 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 *transplanter*. Berkat kemajuan teknologi, sudah dikembangkan mesin guna menolong petani dalam mempermudah proses menanam padi yang berupa mesin tanam padi otomatis atau *Rice transplanter*. *Rice transplanter* merupakan mesin tanam padi modern yang digunakan untuk menanam bibit padi yang sudah disemaikan (Harnel, 2014).

Berdasarkan Renstra Kementerian Pertanian (2012) pemerintah mencanangkan adanya mekanisasi pertanian seperti mesin tanam padi (*rice transplanter*), yang diharapkan dapat meningkatkan indeks penanaman tanaman pangan dan pengendalian OPT. Inovasi teknologi *rice transplanter* berpeluang dapat

mempercepat waktu tanam padi dan mengatasi kelangkaan tenaga kerja pada daerah-daerah tertentu. Usaha tani padi memiliki beberapa tahapan salah satu diantaranya adalah sistem penanaman. Penanaman yang dilakukan secara manual membutuhkan tenaga kerja yang banyak.

Teknologi alat mesin pertanian (alsintan) adalah berbagai alat dan mesin yang digunakan dalam usaha pertanian. Alsintan berperan dalam meningkatkan kualitas dari suatu proses pertanian sehingga hasilnya dapat diandalkan serta mutu terjamin, serta dapat mengerjakan tugas khusus atau sulit dikerjakan oleh manusia. Pemanfaatan alsintan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja dari petani dan pada akhirnya dapat menambah pendapatan serta kesejahteraan petani. *Jarwo transplanter* adalah alat mesin tanam padi sistem tanam jajar legowo 2 :1 yang mampu menghemat waktu tanam 10 kali lebih singkat dan hanya membutuhkan tenaga sebanyak 2 -3 orang selama 5 – 6 jam bekerja (Purwantini dan Susilowati, 2018).

Brigade Alsintan adalah lembaga yang berada di bawah Dinas Pertanian Provinsi Lampung, yang bertugas menyediakan layanan jasa untuk persiapan lahan pertanian, khususnya untuk tanaman padi, jagung, dan kedelai, dengan cara menyewakan peralatan Alsintan yang diperlukan. Pembentukan Brigade Alsintan merupakan inisiatif yang didanai oleh Kementerian Pertanian. Tujuan dari pemanfaatan ini adalah agar pengelolaan Alsintan melalui Brigade Alsintan dapat menjadi contoh dan mengawal penggunaan Alsintan oleh kelompok tani, kelompok petani gabungan, dan Usaha pelayanan jasa alsintan (UPJA).

Usaha pelayanan jasa alsintan(UPJA) merupakan unit usaha, ataupun bisa dikembangkan menjadi lembaga ekonomi, yang bergerak dibidang pelayanan jasa(sewa) perlengkapan mesin pertanian. Selaku lembaga ekonomi perdesaan, UPJA sebaiknya memakai dan mengelola perlengkapan mesin tersebut secara maksimal. Pengembangan ini ialah rangkaian upaya untuk memfasilitasi, melayani serta mendesak berkembangnya usaha agroindustry berbasis usaha tani tumbuhan pangan, khususnya padi sawah (Priyati, 2015).

Brigade Alsintan Provinsi Lampung memiliki sejumlah peralatan dan mesin, seperti traktor 4WD, traktor tangan, *transplanter*, *combine harvester*, pompa, dan *eksavator*. Namun, dalam pengelolaan berbagai alat dan mesin tersebut, masih mengandalkan intuisi pengelola berdasarkan pengalaman kerja mereka selama ini. Hal ini menyebabkan kurangnya penjelasan yang sistematis dalam pengelolaannya, seperti bagaimana harga sewa ditentukan, cara perawatan yang dilakukan, pengoperasian yang standar dan terukur, penilaian kelayakan dalam menangani peralatan, dan lain-lain.

Tentunya, kondisi tersebut membuat pengelola UPJA Alsintan menghadapi kesulitan dalam menganalisis, merencanakan, mengelola, dan mengembangkan usaha jasa Alsintan yang dimilikinya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan analisis secara teknis dan ekonomis untuk mengevaluasi kelayakan usaha di masa depan. Hal ini menjadi latar belakang dilakukannya penelitian mengenai Analisis Ekonomi Penggunaan *Transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng. Penelitian ini bertujuan utama untuk memberikan kemudahan dalam menganalisis usaha dan pengambilan keputusan secara sistematis, dengan menampilkan berbagai alternatif terbaik bagi pengelola

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana model analisis 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 *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng.
2. Untuk mempermudah sistem pengambilan keputusan dalam pengelolaan usaha penyediaan jasa alsintan khususnya *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk menyediakan informasi tentang kelayakan mesin *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian tegineneng berdasarkan analisis finansialnya sehingga dapat dijadikan refrensi bagi petani dan masyarakat umum calon pengguna mesin *transplanter* untuk mempermudah sistem pengambilan keputusan dalam pengelolaan usaha penyediaan jasa alsintan khususnya *transplanter* .

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mekanisasi pertanian

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. Berbeda halnya dengan Jepang yang melakukan modifikasi sesuai dengan kondisi lokal, kemudian baru memproduksi sendiri untuk digunakan oleh petani setempat (Mangunwidjaja dan Sailah, 2005).

Beberapa keunggulan mekanisasi pertanian antara lain adalah:

1. meningkatkan produksi per satuan luas.
2. meningkatkan pendapatan petani karena tambahan produksi.
3. meningkatkan efektivitas, produktivitas, kuantitas, dan kualitas hasil pertanian.
4. mempertahankan mutu pada penanganan segar, meningkatkan nilai tambah pada hasil produksi dengan proses pengolahan yang benar dan tepat, tanpa memengaruhi rasa dan aroma.
5. meningkatkan efisiensi lahan dan tenaga kerja
6. menghemat energi dan sumber daya (benih, pupuk, dan air).

7. meminimalkan faktor-faktor penyebab kegagalan dalam produksi.
8. meningkatkan luas lahan yang ditanami dan menghemat waktu.
9. menjaga kelestarian lingkungan dan produksi pertanian yang berkelanjutan (Hardjosentono dkk, 2012).

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), *net 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.

Penelitian lain menunjukkan bahwa pendapatan rata-rata usaha tani padi meningkat setelah penggunaan alsintan (Hermanto, 2016). Peningkatan pendapatan merupakan akumulasi dari meningkatnya produktivitas padi, berkurangnya losses, pengeluaran biaya nontenaga kerja menjadi lebih kecil, dan penggunaan tenaga kerja luar keluarga juga berkurang

2.2 Brigade Alsintan

Dalam upaya mengatasi tidak optimalnya pemanfaatan alsintan yang dikelola oleh 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 pasca panen itu ke Dinas Kabupaten, Dinas Pertanian Provinsi dan Kementerian Pertanian.

2.3 Rice Transplanter

Rice Transplanter merupakan alat penanam padi yang dipergunakan untuk menanam bibit padi yang telah disemaikan pada areal khusus menggunakan *tray* dengan umur atau tinggi tertentu. Mesin ini juga dilengkapi dengan alat pelampung karena mesin ini akan beroperasi pada lahan berlumpur. *Rice Transplanter* ini bekerja seperti layaknya orang tander jarwo. Alat ini sangat tepat dan membantu dalam penanaman padi dengan sistem tersebut. Namun alat ini akan berdampak secara ekonomis, teknis, sosial budaya dan keberlanjutan (Nurmayanti, 2017).

2.4 Prinsip Kerja Transplanter

Prinsip kerja mesin ini adalah bibit padi hasil persemaian yang telah berumur 15 – 20 hari yang diletakkan pada rak bibit (*seedling tray*) di pindahkan ke mesin tanam. Mekanisme gerak bagian penanam bibit padi merupakan rangkaian sistem gerak mulai dari *engine* diteruskan ke sistem transmisi gerak maju mesin dan gerak maju penanam bibit. Sistem gerak penanam diatur melalui transmisi (3 buah poros transmisi), salah satu diantaranya untuk mengatur gerak lengan tanam melalui poros tipe *double screw*. Poros tipe *double screw* mempunyai alur (*pitch*) yang saling bertemu pada ujung poros untuk memindahkan lengan pengatur alur sehingga terjadi pola gerak bolak balik. Pola gerak bolak balik pada periode tertentu akan menggerakkan knock penggerak turunnya bibit pada *tray* bibit padi. Selanjutnya bibit padi yang sudah turun pada ujung bawah *tray* akan terampil oleh ujung garpu lengan tanam yang berputar secara siklik dan membenamkan bibit kedalam permukaan tanah pada kedalaman 30 -60 mm.

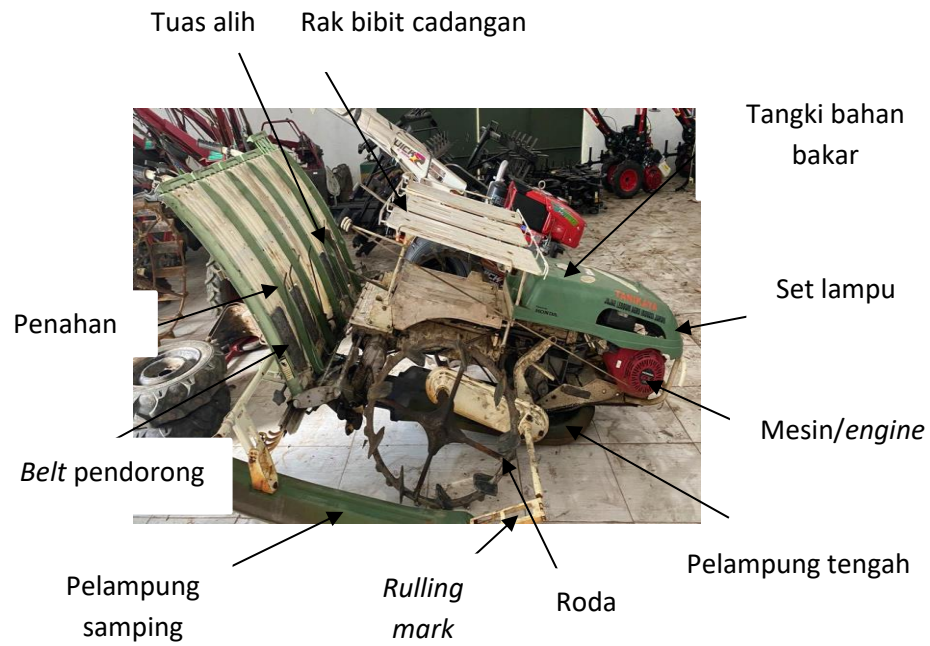
Tabel 1. Spesifikasi *Transplanter* legowo 2 : 1 (Pertanian, 2013).

Deskripsi	Satuan
<i>Tipe Jarwo transplanter walking type</i>	
Model Legowo	2:1, 20 dan 40 cm
Panjang mesin	2480 mm
Lebar mesin	1700 mm
Tinggi mesin	860 mm
Berat total	178 kg
Motor penggerak	Motor bakar 4 langkah
Daya	3,5 kW; 4,6 HP
Putaran	3600 rpm
Konsumsi BBM	Pertalite 0,8 liter / jam
Transmisi	2 maju, 1 mundur
Type roda	Besi berlapis karet
Jumlah roda	2 buah
Diameter roda	625 mm
Jarak antar baris tanaman	200 mm
Jarak tanam Legowo	400 mm
Jarak dalam baris tanaman	120/140/160 mm
Jumlah alur tanaman	4 rumpun
Metode pembibitan	Alas plastic
Ukuran dapog (P x L)	180 x 580 mm
Tebal tanah pada dapog	20 – 30 cm
Umur bibit	15 – 21 hari
Tinggi bibit	150 – 200 mm
Kenutuhan dapog / ha	300 buah
Kebutuhan benih / ha	25 kg
Penyiapan lahan	Pengolahan sempurna

Kedalaman lapisan keras (*hardpan*)/ 250 mm

Kedalaman kaki (*foot sinkage*)

Maksimum



Gambar 1. Bagian Depan *Rice Transplanter*



Gambar 2. Bagian Belakang *Rice Transplanter*

Tabel 2. Komponen-Komponen *Transplanter*

1. Tuas Alih	10. Pelampung Samping
2. Rak Bibit Cadangan	11. <i>Belt</i> Pendorong Bibit
3. <i>Mascot</i> Tengah	12. Penahan Bibit
4. Tangki Bahan Bakar	13. Stang Kemudi/Tuas Kopling
5. Set Lampu	14. Tuas <i>Trotel</i>
6. Mesin/ <i>engine</i>	15. Tuas Power/Operasional
7. Pelampung Tengah	16. Tuas penyetel Kedalaman Tanam
8. Roda	17. Lengan Penanam
9. <i>Rulling Mark</i>	18. Tuas Penyetel Jumlah Bibit

2.4.1 Fungsi Bagian Komponen *Transplanter* (Pertanian, 2013).

- Tuas Alih berfungsi merubah transmisi maju dan mundur
- Rak bibit cadangan berfungsi sebagai cadangan jika salah satu rak ada yang rusak
- *Mascot* tengah berfungsi memadu kelurusan pada saat proses penanaman dilakukan
- Tangki bahan bakar berfungsi sebagai penampungan bahan bakar
- Set lampu berfungsi untuk menerangi Ketika bekerja pada malam hari
- Mesin/*engine* berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan bagian-bagian yang membutuhkan mekanisme penggerak
- Pelampung tengah berfungsi untuk mengapung pada permukaan air pada lahan sawah agar dapat mengatur ketinggian pada kedalaman bibit yang akan ditanam
- Roda berfungsi memudahkan perpindahan alat pada lahan sawah yang berair dan becek
- *Rulling mark* berfungsi menandai jarak tanaman antar barisan
- Pelampung samping berfungsi untuk mengapung pada permukaan air pada lahan sawah agar dapat mengatur ketinggian pada kedalaman bibit yang akan ditanam
- *Belt* pendorong bibit berfungsi untuk mendorong bibit berjalan kebawah
- Penahan bibit berfungsi untuk menahan bibit agar tidak terjatuh.
- Tuas kopling berfungsi untuk menjalankan mesin bila tuas ini on maka mesin akan bergerak, jika tuas ini off maka mesin akan mati.
- Tuas *trotel* berfungsi untuk mengatur tenaga yang dikeluarkan.
- Tuas power/operasional berfungsi untuk mengendalikan saklar on/off, tuas utama, *choke*, tuas tanam dan tuas hidrolik.
 - Saklar on/off berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik.
 - *Chooke* berfungsi untuk membantu pada saat proses menghidupkan mesin.

- Tuas tanam berfungsi untuk mengarahkan Ketika melakukan proses penanaman, apabila on, alatnya akan aktif dan jika apabila off alatnya akan mati.
- Tuas hidrolik berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan *body rice transplanter* dari permukaan tanah.
- Tuas penyetel kedalaman tanah berfungsi untuk mengatur kedalaman bibit pada saat ditanam.
- Lengan penanam berfungsi untuk menancapkan bibit ketanah
- Tuas penyetel jumlah bibit berfungsi untuk mengatur jumlah bibit sesuai kebutuhan.

Table 3. Keunggulan dan Kelemahan *Transplanter* (Pertanian, 2013).

Keunggulan	kelemahan
<ul style="list-style-type: none"> • Mendukung sistem jajar legowo 2:1 dengan jumlah baris tanam 4 baris. Jarak tanam antar barisnya 20 cm, jarak tanam legowo 40 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebar antar barisan (20 cm) tidak dapat diubah
<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas lapang cukup tinggi 6 – 7 jam/ha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak bisa dioperasikan pada kedalaman sawah lebih dari 40 cm
<ul style="list-style-type: none"> • Jarak tanam dalam barisan dapat diatur dengan ukuran 10 - 18cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diperlukan alat angkut untuk membawa mesin ke sawah atau ketempat lain
<ul style="list-style-type: none"> • Penanaman yang presisi (akurat). 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga masih relatif mahal sehingga tidak terjangkau petani.
<ul style="list-style-type: none"> • Tingkat kedalaman tanam yang dapat diatur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang rapih
<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah tanaman dalam satu lubang berkisar 2 – 4 tanaman per lubang. 	

- Jarak dan kedalaman tanam seragam sehingga pertumbuhan dapat optimal dan seragam.

Table 4. Cara Pengoperasian *Transplanter* (Pertanian, 2013).

1. Siapkan bibit di dalam *tray* dan rak yang tersedia
 2. Atur tuas hidrolik pada posisi sesuai dengan kedalaman lahan, posisi *fix* merupakan posisi standar pelampung pada saat penanaman
 3. Buat tanda/tandai posisi awal dan akhir operasional mesin pada lahan sawah
 4. Atur posisi tanda batas jarak tanaman (*rulling mark*) pada mesin untuk menandai jarak tanam antar baris tanaman
 5. Setelah mesin dinyalakan, atur kecepatan putar *engine* pada putaran antara 3100 rpm - 3600 RPM. Kopling utama berada pada posisi netral, setelah siap tuas perlahan-lahan dipindahkan pada posisi maju
 6. Perlahan-lahan tarik tuas kopling utama, tuas maju dan penanam pada posisi ON.
 7. Posisi operator harus pada posisi tegak lurus dan memperhatikan mascot tengah
 8. Pada saat akan belok, tuas penanam ditarik pada posisi OFF
-

2.5 Pengertian Perawatan atau Pemeliharaan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Pengertian perawatan secara lebih jelas adalah tindakan merawat mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui umur masa pakai dan kegagalan atau kerusakan mesin. (Setiawan, 2008). Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar (sesuai dengan standar fungsional dan kualitas). (Sehwarat dan Narang, 2001).

2.6 Analisis Ekonomi

Menurut Giatman (2006), analisis kelayakan ekonomi merupakan Analisa 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.

2.7 Analisis Biaya Pengoperasian 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 kelayakanekonomi yang dapat mewakili karakteristik mesin pertanian tersebut.

Menurut Tastra (2013), 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.

2.8 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.

2.8.1 Biaya Penyusutan

Menurut subagiyo (2016), 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 penambahan 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 penambahan umur.
4. Metode *sinking fund* (*sinking-fund method*) adalah metode memperhitungkan bunga modal yang digunakan.

2.8.2 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.

2.9 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.

2.9.1 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 biaya operasional yang mengakibatkan tingkat keuntungan kegiatan investasi langsung terkoreksi (Sartono A, 2005).

2.9.2 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).

2.9.3 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).

2.9.4 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).

2.9.5 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.

2.10 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, 2017).

2.11 Pendapatan

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

2.11.1 Penerimaan

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

2.11.2 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).

2.12 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 produksi tertentu. Titik impas terjadi apabila total biaya produksi yang dikeluarkan sama dengan total omset penjualan (Agustina, 2013).

2.13 Analisis Kelayakan

Menurut Pasaribu (2012), dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi pada tahap awal perl melalui langkah perhitungan yang sama, yaitu penyusunan arus kas pada setiap tahun selama umur usaha, baik untuk arus biaya maupun 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).

2.13.1 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).

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

B/C Ratio adalah perbandingan antara nilai terkini dari pemasukan (*benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*cost*). Usaha dikatakan layak bila *B/C Ratio* lebih besar dari satu, usaha dikatakan tidak layak bila *B/C Ratio* lebih kecil dari satu, dan usaha dikatakan tidak untung dan tidak rugi bila *B/C ratio* sama dengan satu.

2.13.3 *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 $IRR \geq discount\ rate$ maka usaha layak dilaksanakan sedangkan,
- jika $IRR \leq discount\ rate$ maka usaha tidak layak dilaksanakan.

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

2.14 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 2023 sampai Juli 2023, di Brigade Alat Mesin Pertanian Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. *Transplanter* untuk pengujian penanaman padi
2. *Stopwatch* untuk menghitung waktu penanaman
3. Gelas ukur mengukur volume bahan bakar
4. Laptop dengan aplikasi *Microsoft Office*
5. Alat Tulis Kantor (ATK) untuk pengolahan data
6. *Handphone* untuk keperluan dokumentasi

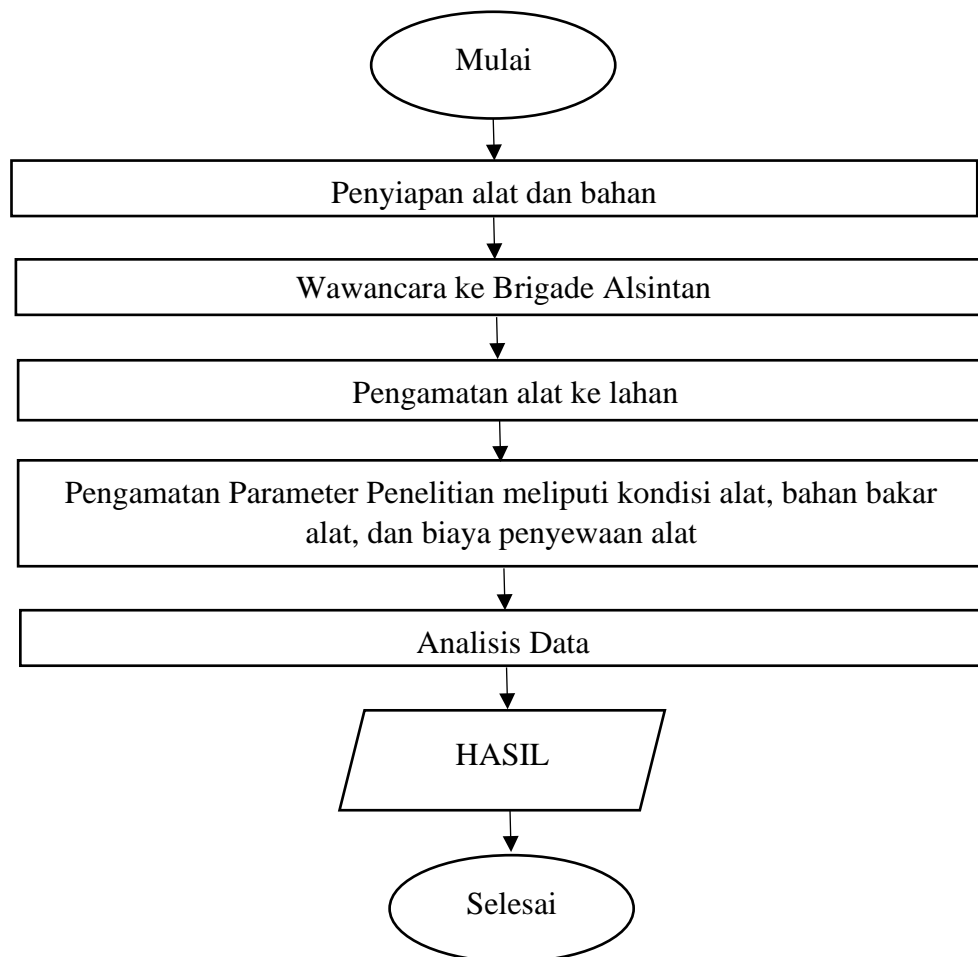
Sedangkan bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. buku rincian spesifikasi *transplanter*
2. pertalite
3. kuisisioner
4. lahan untuk penanaman.

3.3 Prosedur Penelitian

Data-data yang diperlukan adalah rincian data analisis manajemen dan penanganan dari alat transplanter yang meliputi biaya pembelian alat, biaya penggantian komponen, biaya penyusutan, biaya Gudang, biaya bahan bakar dan pelumas, biaya operator, biaya perawatan dan catatan cara penanganan perawatan *transplanter*.

Tahap-tahap penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Diagram alir prosedur penelitian

3.4 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perawatan *Transplanter*

Pengamatan *transplanter* dilakukan ketika sebelum dan sesudah dilakukannya turun lapang ketika pengolahan tanah

2. Kapasitas Penanaman (ha/jam)

Kapasitas kerja penanaman diperoleh dari kuisisioner

3. Bahan Bakar (lt/jam)

Kebutuhan bahan bakar diperoleh dari kuisisioner

4. Biaya

Biaya mencakup biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya total, dan biaya penyewaan *transplanter*

3.5 Analisi 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* dan *IRR*. Harga yang ditulis merupakan nominal yang berlaku saat pengujian dan pengolahan data berlangsung.

3.6 Analisis Biaya

3.6.1 Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

A. Biaya penyusutan (D) per Tahun (Subagio, 2016).

Penyusutan adalah penurunan nilai dari suatu alat/mesin akibat dari pertambahan umur pemakaian (waktu), 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 , (%) dari P (Rp)

D = Biaya Penyusutan , (Rp/tahun)

P = Harga Alat, (Rp.)

n = Umur Ekonomis Alat, (tahun)

Crf = *capital recovery factor*

I = Tingkat Suku Bunga Bank, 6% / tahun (BRI,2023)

B. Biaya Gudang (BG) per Tahun

Biaya Gudang yang digunakan yaitu menggunakan harga penyewaan bangunan yang terdapat dilokasi penelitian

$$BG = P \times 1\% \quad (4)$$

Keterangan :

P = Harga Pembelian Alat (Rp)

3.6.2 Biaya Tidak Tetap (Variable Cost)**A. Biaya Bahan Bakar (BB)**

Bahan bakar yang digunakan pada *transplanter* adalah jenis pertalite

$$BB = \text{harga pertalite} \left(\frac{Rp}{lt}\right) \times \text{konsumsi bahan bakar} \left(\frac{lt}{ha}\right) \times \text{kapasitas kerja penanaman} \left(\frac{ha}{hari}\right) \times \text{hari kerja} \left(\frac{hari}{tahun}\right) = (Rp/th) \quad (5)$$

B. Biaya Pelumas/Oli Mesin (BP)

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

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

C. Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan Komponen (BPP)

Perbaikan komponen perlu dilakukan bertujuan untuk memperpanjang umur mesin (Pramudya, 2014).

$$BPP = m \times \left(\frac{P-S}{100 \text{ jam}} \right) \times JK = (\text{Rp/th}) \quad (7)$$

Keterangan :

P = harga alat, (Rp)

m = Nilai pemeliharaan dan perbaikan (%/tahun)

JK = jam kerja (jam/tahun)

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, (orang)

Uop = Upah operator (Rp/ha)

JK = jam kerja alat, jam/hari (*jam/hari*)

Hk = hari kerja tersedia untuk penanaman (*hari/tahun*)

E. Biaya Bibit

Biaya bibit diperlukan agar mengetahui jumlah pembelian bibit per tahun.

$$\text{Biaya bibit} = HB \times KB \times KK = \text{Rp/tahun} \quad (9)$$

Keterangan :

HB = Harga Bibit (Rp)

KB = Kapasitas Bibit (kg/ha)

KK = Kapasitas Kerja (ha/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.

$$TC = FC + VC \quad (10)$$

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 kapasitas kerja dikalikan dengan jam kerja.

$$BP = \frac{TC}{K \times HK} \quad (11)$$

Keterangan :

BP = Biaya Pokok Unit *Transplanter*, (Rp)

TC = Biaya Total, (Rp/tahun)

KK = Kapasitas Kerja Alat (ha/hari)

HK = Hari Kerja (hari/tahun)

3.6.5 Pendapatan (Sari, 2011)

A. Penerimaan (Saragih, 2011)

Penerimaan (B) dihitung menggunakan

$$B = KK \times BMA \times HK \quad (12)$$

Keterangan :

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

BMA = Biaya Menyewaan Alat (Rp/ha)

KK = Kapasitas Kerja Alat (ha/hari)

HK = Hari Kerja (hari/tahun)

B. Total Pendapatan Per Tahun

Total pendapatan per tahun dihitung menggunakan :

$$\pi = B - TC \quad (13)$$

Keterangan :

π = Pendapatan (Rp/tahun)

B = Penerimaan (Rp/tahun)

TC = 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

$$VC_{unit} = \frac{VC}{KK \times HK} \quad (14)$$

$$BEP = \frac{FC}{\text{harga menyewa} - VC_{unit}} \quad (15)$$

Keterangan :

VCunit = biaya tidak tetap per unit, (Rp/unit)

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 :

$$DF = \frac{1}{(1+i)^t} \quad (16)$$

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 :

$$NPV = \sum \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \quad (17)$$

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 :

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum \frac{Ct}{(1+i)^t}} \quad (18)$$

$$\sum \frac{Ct}{(1+i)^t} \quad (19)$$

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 :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i') \quad (20)$$

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.

Menurut Umar (2009), rumus untuk menghitung *Payback Period (PP)* sebagai berikut :

$$(PP) = n + \frac{(a - b)}{(c - b)} \times 1 \text{ tahun} \quad (21)$$

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 DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan terhadap alat mesin *transplanter* adalah :

1. Penyewaan mesin *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng dengan harga sewa Rp. 1.240.000 layak untuk dijalankan dengan nilai BEP sebesar 27,96 ha/tahun, NPV Rp. 9.175.366 , *B/C Ratio* sebesar 1,02, IRR 20,79 % , biaya pokok sebesar Rp. 984.039 dan *Payback Period* sebesar 4,84 tahun dan hasil analisis sensitivitas menggunakan perubahan hari kerja sangat berdampak pada pendapatan pertahun.
2. Hasil penelitian ini dapat mempermudah cara pengelolaan *transplanter* bagi orang-orang yang ingin membuka jasa penyewaan alat mesin pertanian yang sudah dilakukan analisis ekonomi untuk mencari nilai BEP, NPV, *B/C Ratio*, IRR serta *Payback Period*. Hasil analisis tersebut bisa menentukan harga yang kita tentukan apakah mengalami kerugian atau memperoleh keuntungan dan menentukan berapa lama pengembalian modal yang dikeluarkan untuk alat tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis kelayakan ekonomi mesin *transplanter* di Brigade Alat Mesin Pertanian Tegineneng. Hasil biaya penyewaan yang sebesar (Rp. 1.240.000) didapat hasil pendapatan pertahunnya sebesar Rp. 15.357.604/tahun. Jika ingin menaikkan pendapatan pertahunnya, bisa dilakukan dengan cara menambah hari kerja, atau juga bisa menaikkan harga sewa sehingga pendapatan bisa bertambah. Perubahan hari kerja ini ditunjukkan pada tabel analisis sensitivitas. Jika tidak memungkinkan untuk menambah hari kerja, dapat menambah kapasitas kerja *transplanter* menjadi 3 ha/hari dengan pendapatan pertahunnya sebesar Rp. 30.710.106. Mengingat dari hasil wawancara ke Brigade Alsintan , *transplanter* bisa bekerja 2-4 ha/hari , agar keuntungan yang didapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Diastuti, dan Woro Juni 2013. *Pengaruh Gaya Kepemimpinan dan Kepuasan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT.Sarinah (Persero)*. Jakarta (ID).
- Assauri, S. (2010). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Azis, Azolla Degita, 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.
- Djakman, A., dan Sulistyorini. 2000. *Manajemen Keuangan Edisi 7*. Salemba Empat. Jakarta
- Giatman, M. 2006. “*Ekonomi Teknik*”. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjosentono, M., Wijarto, Elon, R., Badra, I.W., dan Dadang, T.R. 2012. *Mesin-mesin pertanian*. Jakarta (ID): Dunia Aksara.
- Harnel. 2014. *Kajian Teknis Dan Ekonomis Alat Tanam Bibit Padi Manual (Transplanter) Modifikasi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Di Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat*. Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 15(1), 38–46.
- Hermanto, Mayrowani H, Prabowo A, Aldillah R, dan Soeprapto D. 2016. *Evaluasi rancangan, implementasi dan dampak bantuan mekanisasi terhadap percepatan peningkatan produksi padi, jagung dan kedelai*. Laporan Akhir Penelitian. Bogor (ID): Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

- Indraningsih, K.S., Swastika D.K.S., Susilowati S.H., dan Syahyuti, Askin A. 2017. *Pengembangan model kelembagaan petani dan penyuluhan pertanian mendukung implementasi program Pertanian Modern*. Bogor (ID): Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Sekretariat Jenderal. Kementerian Pertanian
- Kementerian Pertanian. 2012. *Strategi dan Inovasi Mekanisasi Teknologi Pertanian*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Mangunwidjaja, D., dan Sailah I. 2005. *Pengantar teknologi pertanian*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Manwan, I., Ananto E.E. 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.
- Nurmayanti. 2017. *Pemanfaatan Alat Penanam Padi Rice Transplanter Dalam Usaha Tani Padi Di Desa Tanak Beak Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat*. Thesis, Universitas Mataram.
- Pasaribu. 2012. *Literatur Pengajaran Ekonomi Pembangunan*. Depok: Universitas Gundarma.
- Pertanian, Badan Kementerian. 2013. *Buku Panduan Penggunaan Transplanter Jajar Legowo 2: 1. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Jakarta*.
- Pramudya Bambang. 2014. *Ekonomi Teknik*. Kampus IPB Taman Kencana. Kota Bogor.
- Priyati, A. 2015. *Studi Keberadaan Usaha Pelayanan Jasa Alat Dan Mesin Pertanian (UPJA) Kaliaji*. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, Vol.3, No. 1, Maret 2015 Program Studi Teknik pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.

- Purwantini, T.B. dan Susilowati, S.H. 2018. *Dampak Penggunaan Alat Mesin Panen Terhadap Kelembagaan Usaha Tani Padi*. Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian. Vol. 16 (1) 73 – 88.
- Saragih. 2011. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: PT. Indeks
- Sari. 2011. *Sistem Pengendalian Manajemen*. Salemba Empat: Jakarta
- Sari, Parlina Iin, 2014. *Analisa Sistem Informasi Akuntansi Penerimaan dan Pengeluaran Kas pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sriwijawa*. Skripsi. Universitas Palembang
- Sartono, A., 2005. *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*, Edisi 4, BPF, Yogyakarta.
- Sehwarat, M.S., dan Narang, J.S. 2001. *Materi Pelatihan Operasional Transplanter “Crown Indojarwo”*, PT. Rutan Surabaya Indonesia.
- Septiaji. 2017. *Metode Penelitian Manajemen*. Semarang: BP Universitas Diponegoro
- Setiawan, 2008. *Buku Panduan Penggunaan Rice Transplanter Jajar Legowo 2:1*. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Soekartawi, Soeharjo, A., Dillon, John L dan Hardaker, Brian. 2017. *Ilmu Usaha Tani*. Universitas Indonesia .Jakarta.
- Subagiyo. 2016. *Analisis kelayakan finansial penggunaan Alsintan dalam usaha tani padi di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Agros. 18(1):33-48
- Sudirman, U. 2013. *Pengelolaan dan Pengembangan Alsintan untuk Men ' ' Usahatani Padi di Lahan Pasang Surut*. Jurnal Teknologi Pertanian. (2) 37-48.
- Tastra, I.K. 2013. *Strategi Penerapan Alsintan Pascapanen Tanaman Pangan di Jawa Timur Dalam Memasuki AFTA 2003*. Jurnal Litbang Pertanian. Vol.22 (3) 95 – 102.