

**ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG PELEPAH KELAPA  
SAWIT (*Elaeis Guineensis Jacq*) MEREK ETANI**

**(Skripsi)**

**Oleh  
NANA APRILLIANA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRACT**

### **ECONOMIC ANALYSIS OF CUTTING MACHINE OF PALM OIL (*Elaeis Guineensis* Jacq) BRAND OF ETHANI**

**BY  
NANA APRILLIANA**

This study aimed to determine the economic feasibility of the performance of dodos machines of ethani brand. And provide economic support and capability for the owner. And also to calculate the amount of cutting cost of oil palm leaf and operational cost, technical and economic life. So it can give an idea to the consumer whether the machine is feasible or not if tested economically.

To obtain a high profit on palm oil cutting machines, it is necessary to analyze each system working on the machine. Technically by collecting primary and secondary data. The economical factor of machine life, maintenance cost, the cost of the refers which refers to the use of fuel also become one of the calculations. The treated data is calculated and ultimately compared to get the machine's performance value against its operational costs. From the calculation results will be determined Break Even Point (BEP), Net Present Value (NPV), and Benefit Cost Ratio (B/C).

Based on economic analysis result, the cost of cutting of midrib year is Rp18,20/midrib, NPV palm cutiing machine of ethane brand is Rp57.590.435,54/year, and B/C ratio of palm cutting plant of ethane brand palm is 2,49.

Keywords: Oil Palm Sheet, NPV, BEP, and B/C Ratio

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis Jacq*) MEREK ETANI**

**Oleh**

**NANA APRILLIANA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kelayakan ekonomi dari kinerja mesin dodos merek etani. Serta memberikan dukungan dan kemampuan ekonomi bagi pemiliknya. Dan juga untuk menghitung jumlah biaya pemotongan daun pelepah kelapa sawit dan biaya operasional, umur teknis dan ekonomis. Sehingga dapat memberikan gambaran kepada konsumen apakah mesin ini layak atau tidak jika diuji secara ekonomis.

Untuk memperoleh keuntungan yang tinggi pada mesin pemotongan pelepah kelapa sawit, maka perlu dilakukan analisis pada tiap-tiap sistem bekerja pada mesin tersebut. Secara teknis dengan melakukan pengumpulan data primer dan sekunder. Faktor umur ekonomis mesin, biaya pemeliharaan, biaya penyusutan yang mengacu pada penggunaan bahan bakar juga menjadi salah satu perhitungannya. Data tersebut diolah dihitung dan akhirnya dibandingkan untuk mendapatkan nilai performa mesin terhadap biaya operasionalnya. Dari hasil perhitungan tersebut akan ditentukan *Break Even Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV), dan *Benefit Cost Ratio* (B/C).

Berdasarkan hasil analisis ekonomis diperoleh biaya pokok pemotongan pelepah per tahun adalah Rp18,20/pelepah, NPV mesin pemotongan kelapa sawit merek etani sebesar Rp57.590.435,54/tahun, dan B/C *Ratio* mesin pemotongan pelepah kelapa sawit merek etani sebesar 2,49.

**Kata kunci : Pelepah Kelapa Sawit, NPV, BEP, B/C Ratio**

**ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG PELEPAH KELAPA SAWIT  
(*Elaeis Guineensis Jacq*) MEREK ETANI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NANA APRILLIANA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknik Pertanian**

**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG  
PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis Jacq*)  
MEREK PETANI**

Nama Mahasiswa : **Nana aprilliana**

No. Pokok Mahasiswa : 1414071064

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP 19621010 198902 1 002

**Ir. Oktafri, M.Si.**  
NIP 19641022 198903 1 004

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

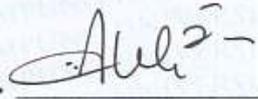
Ketua : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Oktafri, M.Si.**



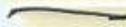
Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **29 Januari 2018**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Barat pada tanggal 17 April 1996, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Teguh Karyono dan Ibu Utik Sunarti. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak di TK Pertiwi Rejo Basuki Kotagajah dan lulus pada tahun 2002. Pendidikan dilanjutkan di SD Negeri 1 Rejo Asri Seputih Raman pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2008. Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 2 Kotagajah pada tahun 2011 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Kotagajah pada tahun 2014.

Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur UMPTN. Penulis pernah menjabat sebagai Bendahara Bidang Penelitian dan Pengembangan (Litbang) di Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) pada periode 2015 – 2016

Pada tahun 2017, Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Varia Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah selama 40 hari mulai tanggal 20 Januari 2017 sampai dengan 28 Februari 2017.

Penulis melaksanakan Praktik Umum di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung. dengan judul “Sistem Usahatani Padi Berbasis Mekanisasi

Pertanian Mendukung Pencapaian Swasembada Beras Di BPTP Lampung”  
selama 30 hari mulai tanggal 20 Juli 2017 sampai tanggal 25 Agustus 2017.

*Bismillahirrahmanirrahim*

*ku persembahkan karya kecil ini untuk*

*Kedua orangtuaku tercinta*

*Bapak Teguh Karyono*

*Ibu Utik Sunarti*

*Adikku tersayang*

*Carena*

*Galih Raka Siwi*

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**ANALISIS EKONOMI MESIN PEMOTONG PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis Jacq*) MEREK ETANI**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya kuliah dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Oktafri, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik serta selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan banyak masukan, bimbingan, kritik dan saran yang membangun.
4. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi, dan memberikan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP.,M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah saran, dan kritik dalam penyusunan skripsi.
6. Kedua orang tua dan adik yang sangat aku cintai. Bapak Teguh Karyono, Ibu Utik Sunarti, Adik Carena dan Adik Galih Raka Siwi yang senantiasa mendengarkan keluh kesahku dan memberikan solusi, motivasi, serta do'a yang sangat berarti.
7. Sahabat–sahabat terbaikku yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Keluarga Teknik Pertanian angkatan 2014 Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, Februari 2018

Penulis

**Nana Aprilliana**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	V
DAFTAR GAMBAR .....	VII
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kelapa Sawit .....	6
2.2 Pemotongan Pelepah Kelapa Sawit dan Pemanenan Kelapa Sawit.....	7
2.3 Alat Pemotong dan Pemanenan Kelapa Sawit.....	10
2.2.1 Alat Pemanen Manual .....	10
2.2.2 Alat Pemotong Pelepah Kelapa Sawit Merek Etani .....	12
2.4 Analisis Ekonomi .....	13
2.4.1 Ekonomi Deskriptif .....	14
2.4.2 Teori Ekonomi.....	14
2.4.1 Ekonomi Terapan .....	14
2.5 Analisis Biaya .....	14
2.5.1 Analisis Biaya Pengoperasian Mesin Pemotong pelepa.....	15
2.5.2 Analisis Titik Impas ( Break Even Point) .....	20
2.5.3 Analisis Kelayakan.....	21
2.5.4 Arus Kas .....	21
2.5.5 Analisis Sensitifitas .....	23

III METODOLOGI.....	24
3.1 Waktu dan Tempat .....	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Pengumpulan Data .....	24
3.4 Analisis Data .....	25
3.5 Dasar Analisis .....	25
3.6 Biaya Pengoperasian Alat Pemanenan.....	27
a) Biaya Tetap ( <i>Fixed Cost</i> ) .....	27
b) Biaya Tidak Tetap ( <i>Variable Cost</i> ) .....	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1 Hasil Penelitian .....	36
4.2 Pembahasan.....	40
4.2.1 Pendapatan.....	40
4.2.2 Analisis Titik Impas ( <i>Break Even Point</i> ) .....	42
4.2.3 Analisis Kelayakan.....	42
4.4.4 Analisis Sensitifitas .....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Nilai nyata pada masing-masing pengujian .....	26
2.	Nilai asumsi pada masing-masing pengujian .....	26
3.	Penyusutan dengan metode garis lurus yang memperhatikan bunga modal....	28
4.	Analisis penyusutan mesin pemotong kelapa sawit merek etani dengan metode garis lurus .....	37
<i>Lampiran</i>		
5.	Analisis biaya tidak tetap mesin pemanen kelapa sawit merek etani.....	39
6.	Analisis biaya total mesin pemanen kelapa sawit merek etani .....	39
7.	Analisis biaya pokok pemotongan pelepah kelapa sawit per Tahun.....	40
8.	Analisis pendapatan mesin pemotong kelapa sawit merek etani pada jam kerja efektif.....	41
9.	Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	43
10.	Analisis NPV dan B/C Ratio pengujian mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani.....	44
11.	Analisis sensitifitas pada pemotongan pelepah kelapa sawit merek etani dengan parameter perubahan jam kerja .....	45
12.	Analisis sensitifitas pada pemotongan pelepah kelapa sawit merek etani dengan parameter perubahan biaya jasa pemotongan pelepah kelapa sawit .	46
13.	Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	59
14.	Arus kas untuk mencari nilai irr mesin pemotong kelapa sawit merek etani..	60
15.	Analisis penyusutan mesin pemotong kelapa sawit merek etani dengan metode garis lurus .....	61

16. Analisis sensitifitas pada pemotongan pelepah kelapa sawit merek etani dengan parameter perubahan jam kerja .....	63
17. Analisis sensitifitas pada pemotongan pelepah kelapa sawit merek etanidengan parameter perubahan biaya jasa pemotongan pelepah kelapa sawit .....	63
18. Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	69
19. Arus kas untuk mencari irr mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani jam kerja efektif 4 jam/hari .....	70
20. Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	76
21. Arus kas untuk mencari irr mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani jam kerja efektif 4 jam/hari .....	77
22. Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	83
23. Arus kas pada pengujian mesin pemotong kelapa sawit merek etani .....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Alat pemanen kelapa sawit.....	10
2.	Alat Pemanen Kelapa Sawit Tipe dodos.....	11
3.	Sketsa alat dodos mekanis.....	13

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) saat ini merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting disektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Hal ini dikarenakan dari sekian banyak tanaman yang menghasilkan minyak atau lemak, kelapa sawit merupakan tanaman yang menyumbang nilai ekonomi terbesar per hektarnya (Balai Informasi Pertanian, 1990).

Pemanenan kelapa sawit saat ini yang semakin luas. Diiringi dengan berkurangnya tenaga kerja dalam pengelolaan produksi kelapa sawit. Di sisi lain produktivitas kelapa sawit cenderung meningkat. Peningkatan ini yang mengiringi bertambahnya ketersediaan tenaga kerja menuntut digunakannya alat bantu pengelolaan di antaranya alat pemanenan kelapa sawit .

Di Indonesia panen buah kelapa sawit masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat pemanen yang digerakkan oleh tenaga manusia. Alat manual ini biasa disebut atau dikenal dengan *dodos* dan *egrek*. *Dodos* menggunakan pisau dengan bentuk pahat yang disambung dengan pipa panjang, sedangkan *egrek* menggunakan pisau dengan bentuk arit yang disambung dengan

pipa panjang. Alat tradisional ini membutuhkan tenaga yang besar dari pengguna karena untuk memotong Tandan Buah Segar (TBS) dilakukan gerakan menusuk untuk *dodos* dan menarik untuk *egrek* (Fauzi, 2012).

Pemanenan kelapa sawit dengan alat manual membutuhkan tenaga kerja yang banyak atau lebih dari satu orang. Sehingga dari segi biaya kurang ekonomis. Waktu yang digunakan dalam pemanenan kurang efisien. Yang dilakukan pekerja pemanen kelapa sawit dalam proses pemanenan melakukan dua aktivitas secara bersamaan yaitu mengangkat alat panen (*dodos* dan *egrek*) dan memotong TBS serta pelapah daun kelapa sawit. Dengan kondisi ini sebagian besar pekerja tidak mampu bekerja secara produktif (8 jam/hari). Selain itu, pemanenan secara manual berdampak pada gangguan kesehatan yang sering dijumpai pekerja pemanen kelapa sawit. Berupa gangguan otot rangka atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Razak, 1997).

Dengan pengembangan desain dan pembuatan mesin pemanen kelapa sawit dengan mekanisme penggerak *cylindrical cam* yang pengembangannya mengacu pada desain *prototype* yang telah dikembangkan oleh Johannes (2013) sebelumnya diharapkan dapat membantu mengurangi gangguan MSDs yang sering kali dialami oleh pekerja pemanen sawit, sehingga tidak mengganggu proses pemanenan serta diharapkan dapat menaikkan tingkat produktivitas pekerja pemanen kelapa sawit.

Alat pemanen merek etani dapat digunakan selain untuk proses pemanenan yaitu untuk pemotongan pelepah. Pemotongan pelepah dilakukan secara rutin sebelum pemanenan TBS. Agar tidak mengganggu pada saat pemanenan maka pelepah

kelapa sawit perlu dipotong terlebih dahulu. Fungsi dari pemotongan pelepah kelapa sawit itu sendiri untuk peruningan. Peruningan itu sendiri dilakukan agar batang kelapa sawit dapat tumbuh optimal.

Pemotongan pelepah kelapa sawit dilakukan juga agar pelepah tidak tua serta mengering di batang. Jika mengering di batang maka dapat merugikan penggunaan pupuk pada batang. Pelepah kelapa sawit dapat dimanfaatkan untuk diolah sebagai bahan pakan ternak sapi dan diolah sebagai pupuk kompos. Lidi pada pelepah kelapa sawit dapat digunakan untuk bahan baku sapu lidi. Sedangkan tangkai pada batang dapat dijadikan bahan baku papan partike atau kertas. Oleh sebab itu, perlunya pemotongan pelepah kelapa sawit karena banyak manfaat.

Saat ini telah dikembangkan alat pemanen kelapa sawit dengan cara mekanis. Mesin pemanen kelapa sawit merek etani cukup mudah digunakan dan hemat bahan bakar (1.5 – 2.5 liter/hari – 8 jam penggunaan) dilengkapi dengan motor dua tak (bensin-oli) membuat kinerja alat menjadi maksimal, dapat bekerja 8 – 10 jam/hari. Alat pemanen ini sangat berguna bagi para petani, karena memiliki keuntungan yaitu memanen lebih cepat, hemat biaya karena tidak memerlukan menyewa tenaga kerja yang banyak. Selain itu, dapat digunakan oleh ibu-ibu dan remaja yang umumnya tidak bisa menggunakan *dodos* atau *egrek* manual.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kelapa sawit nasional adalah dengan memodernisasi peralatan panen sawit. Dengan alat panen sawit murah, modern, dan inovatif akan mengefisiensikan kegiatan panen sawit sehingga proses panen menjadi lebih cepat. Para petani kelapa sawit harus diajarkan cara bertani kelapa sawit yang modern dengan menggunakan alat panen sawit murah, modern dan

inovatif agar mereka dapat meningkatkan kapasitas panen kelapa sawitnya (Syuaib, 2003 dan Wignjoesobroto, 2008).

Efektivitas alat bermotor ini memang lebih tinggi karena dapat menghemat jumlah tenaga kerja hingga separuh. Faktor yang harus diperhatikan untuk menunjang keberhasilan proses pemanenan yaitu pengetahuan tentang persiapan, kriteria kematangan, rotasi, sistem dan sarana panen. Persiapan ini meliputi kebutuhan tenaga kerja, peralatan, pengangkutan, dan pengetahuan kerapatan panen.

Produktivitas pekerja dapat meningkat hamper tiga kali lipat sehingga biaya panen menyusut (Lubis, 2011).

Seberapa efektif dan efisiensinya alat pemanen mekanis ini dioperasikan dan seberapa besar kemampuan alat ini dapat digunakan sebagai salah satu komponen pengaruh nilai ekonomis atau pendapatan bagi pemakaunya, perlu adanya kajian yang layak. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian tentang analisis ekonomi pengoperasian mesin pemanen kelapa sawit ini dilakukan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai kelayakan ekonomi teknik dari mesin pemanen kelapa sawit.
2. Untuk mengetahui kinerja dari dodos diharapkan dapat memberikan dukungan dan kemampuan nilai ekonomis bagi pemiliknya.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk menyediakan informasi bagi calon dan pengguna alat pemanen mekanis terkait dengan efektivitas dan efisiensi kinerja alat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis*) adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) diusahakan secara komersial di Afrika, Amerika Selatan, Asia Tenggara, Pasifik Selatan, serta beberapa daerah lain dengan skala yang lebih kecil. Tanaman kelapa sawit berasal dari Afrika dan Amerika Selatan, tepatnya Brazil. Tanaman kelapa sawit dapat ditemukan tumbuh secara liar atau setengah liar di sepanjang tepi sungai (Pahan, 2006).

Taksonomi dari tanaman kelapa sawit adalah :

Divisi	: Embryophyta Siphonagama
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Monocotyledoneae
Famili	: Aracaceae
Subfamil	: Coccoideae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis jacq</i>

Kelapa sawit pertama kali diintroduksi ke Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848, tepatnya di kebun raya Bogor. Pada tahun 1876 Sir Yoseph Hooker mencoba menanam 700 bibit tanaman kelapa sawit di Labuhan Deli, Sumatra Utara. Sayangnya 10 tahun kemudian tanaman yang benihnya dibawa dari kebun Raya Ke (London) ini ditebang habis dan diganti dengan tanaman kelapa. Sesudah tahun 1911, K. Schadt seorang berkebangsaan Jerman dan M. Adrien Hallet berkebangsaan Belgia mulai memelopori budidaya tanaman kelapa sawit. Sejak itulah mulai dibuka perkebunan-perkebunan baru dan usaha perkebunan kelapa sawit mulai berkembang (Pahan, 2006).

## **2.2 Pemotongan Pelepah Kelapa Sawit dan Pemanenan Kelapa Sawit**

Sebelum proses pemanenan kelapa sawit maka harus dilakukan kegiatan rutin yaitu pemotongan pelepah kelapa sawit. Fungsi dari pemotongan pelepah kelapa sawit agar tidak menghalangi proses pemanenan TBS untuk mempermudah pekerja dalam memanen atau memotong TBS. Selain itu, pemotongan pelepah kelapa sawit supaya batang sawit tumbuh optimal dan daun pelepah tidak tua dan mengering di batang. Jika daun pelepah sampai tua akibat tidak dipotong maka akan merugikan penggunaan pupuk pada batang. Maka pemotongan pelepah kelapa sawit dilakukan secara rutin.

Limbah pelepah kelapa sawit setelah dipotong dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Tetapi harus diproses terlebih dahulu setelah itu dapat dijadikan sebagai pakan ternak sapi. Selain itu, daun pelepah kelapa sawit dapat diolah sebagai pupuk kompos. Dan pupuk kompos itu sendiri dapat digunakan untuk pupuk kelapa sawit. Lidi yang terdapat pada daun pelepah juga dapat

dimanfaatkan untuk membuat sapu lidi. Sedangkan tangkai pelepah dapat dijadikan sebagai bahan papan partikel atau kertas.

Pemanenan kelapa sawit adalah pemotongan tandan buah segar (TBS) dari pohon hingga pengangkutan ke pabrik. Urutan kegiatan pemanenan adalah pemotongan buah matang panen, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke tempat pengumpulan hasil (TPH), dan pengangkutan hasil ke pabrik (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2007).

Tanaman kelapa sawit secara umum sudah mulai dialihkan dari tanaman belum menghasilkan menjadi tanaman menghasilkan setelah berumur 30 bulan.

Parameter lain yang sering digunakan dalam menentukan kategori tanaman menghasilkan adalah persentase jumlah pohon yang sudah berbuah matang panen mencapai lebih dari 60 persen. Pada keadaan tersebut berat tandan sudah mencapai tiga kilogram dan pelepasan brondolan dari tanaman lebih mudah.

Pemanenan harus berorientasi terhadap kematangan buah yang optimum, buah mengandung minyak dengan kernel optimum dengan kualitas baik, brondolan bersih, buah tidak menginap, dan angkutan ke pabrik lancar (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2007).

Sebelum pemanenan harus dilakukan persiapan terlebih dahulu. Persiapan tersebut meliputi penyediaan tenaga kerja sesuai kebutuhan, peralatan, pengangkutan, data kerapatan panen, dan sarana panen. Peralatan panen terdiri atas dodos, kampak, egrek, dan galah. Sarana panen meliputi pengerasan jalan, pembuatan jembatan panen, jalan panen (pikul), dan pembuatan Tempat Pengumpulan Hasil (TPH). Persiapan pemanenan perlu dilakukan dengan baik

dan tepat waktu agar pada saat panen dimulai, produksi dapat dikumpulkan (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2007).

Menurut Lubis (1992) kriteria panen yang dipakai jika sudah ada dua buah (dua brondolan) lepas dari tandannya atau jatuh ke piringan pohon untuk tiap kilogram tandan. Selanjutnya Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2007) menambahkan parameter yang digunakan dalam menentukan kriteria matang panen adalah perubahan warna dan membrondolnya buah dari tandan. Perubahan warna yang terjadi adalah dari hitam atau hijau kemudian berubah menjadi merah mengkilat atau orange.

Tandan yang telah dipanen disimpan di TPH dan brondolan dikumpulkan serta dimasukkan ke dalam karung. Tandan di TPH disusun 5 – 10 tandan per baris, gagang tandan menghadap ke atas dan brondolan telah dimasukkan ke dalam karung. Pada pangkal gagang tandan ditulis nomor pemanen. Pelukaan buah diusahakan seminimal mungkin, baik waktu pemotongan TBS, pengangkutan ke TPH maupun pengangkutan ke truk serta menjaga buah tidak kotor karena tanah atau debu (Lubis, 1992).

Pengangkutan dalam industri perkebunan kelapa sawit menempati posisi yang sangat menentukan dalam pencapaian mutu produksi. Oleh karena itu, pengangkutan juga menempati urutan yang penting dalam sistem pemanenan kelapa sawit (Sutrisno dan Winahyu, 1991). Peran pengangkutan ke pabrik sangat penting agar TBS dapat masuk sesegera mungkin ke pabrik pada hari panen. Kebutuhan truk dapat diketahui berdasarkan pencatatan dan pelaporan yang meliputi data jumlah TBS per TPH, jumlah dan nomor TPH serta nomor blok.

Setelah itu buah diangkut ke pabrik kemudian diperiksa dan disortasi lalu ditimbang. Hasil sortasi dan penimbangan dilaporkan kepada kepala afdeling yang bersangkutan. Tanggung jawab dan kegiatan berakhir sampai pada pemeriksaan buah di pabrik (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2007).

## 2.3 Alat Pemotong dan Pemanenan Kelapa Sawit

### 2.2.1 Alat Pemanen Manual

Alat pemanen yang sering digunakan secara manual yaitu *dodos* dan *egrek*. Berdasarkan tinggi tanaman, cara panen di Indonesia ada tiga cara. Untuk tanaman dengan tinggi 2-5 m, digunakan cara panen jongkok dengan alat *dodos*, sedangkan untuk tanaman dengan tinggi 5-10 m dipanen dengan cara berdiri menggunakan alat kapak siam. Untuk tanaman yang tingginya lebih dari 10 m, pemanenan dilakukan menggunakan alat arit bergagang panjang yang disebut *egrek* (Suwanto, 2010).



*Dodos*

Gambar 1. Alat pemanen kelapa sawit (*Dodos*)



*Egrek*

Gambar 2. Alat pemanen kelapa sawit (*Egrek*)

Pemanenan kelapa sawit hingga pada saat sekarang ini masih banyak yang menggunakan peralatan tradisional ataupun konvensional yaitu dengan menggunakan galah yang terbuat dari bambu yang diujungnya diikat sebuah sabit yang besar atau sering disebut dengan *dodos*. Pemanenan kelapa sawit dengan cara manual/tradisional ini memiliki kelemahan yakni beresiko keselamatan petani itu sendiri dan kurang efisien hasil yang diperoleh karena memerlukan waktu yang lama (Tarigan dkk, 2013).



Manual

Gambar 3. Alat Pemanen Kelapa Sawit Tipe *dodos*

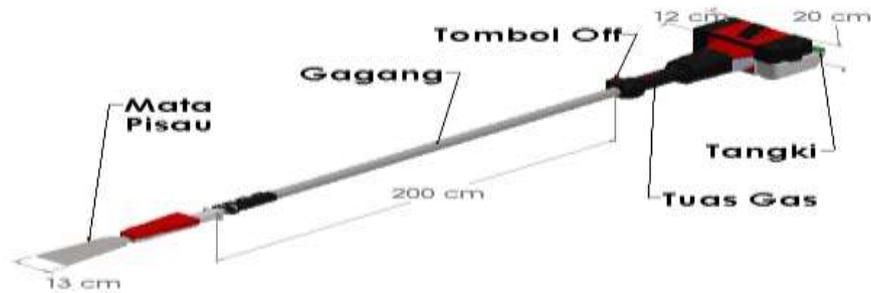
### 2.2.2 Alat Pemotong Pelelah Kelapa Sawit Merek Etani

Untuk mengatasi keterbatasan ataupun kelemahan dari pemanenan kelapa sawit dengan cara manual atau tradisional itu maka telah dibuat dan dikembangkan suatu mesin pemotong buah dan pelepas sawit yang mampu memotong pelepas dan tandah buah kelapa sawit dengan kapasitas yang tinggi serta praktis digunakan yaitu mesin merek Etani.

Spesifikasi alat adalah kumpulan data-data teknik tentang suatu alat produksi, yang berfungsi sebagai pedoman bagi para operator, agar dapat mengoperasikan alat dengan efektif dan efisien. Berikut ini adalah spesifikasi alat mesin catas sawit merek etani tipe Husqvarna 327 LDx.

- a. 2-stroke mesin bensin
- b. Power : 1.2 hp
- c. Maks kecepatan mesin : 8.400 rpm
- d. Kecepatan kerja : 3950 rpm
- e. Kapasitas bahan bakar : 480 ml
- f. Panjang : 2,9 - 3.4 m
- g. Total berat : 5,1 kg
- h. Kebisingan : 94 dB
- i. Kebisingan maksimal : 110 dB (Husqvarna, 2017).

Untuk dapat melihat lebih jelas bagian spesifikasi alat pemanen kelapa sawit secara mekanis tipe etani dapat ditampilkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa alat dodos mekanis

Kegunaan dari rangkaian mesin pemotong pelepah atau pemanen kelapa sawit merek etani :

- a) Mata pisau, terbuat dari logam dan merupakan bagian yang memotong tandan maupun pelepah kelapa sawit.
- b) Gagang berfungsi sebagai pegangan dalam penggunaan alat dodos dan terbuat dari logam.
- c) Tombol off adalah bagian untuk mematikan mesin.
- d) Tuas gas digunakan untuk mengubah kecepatan putaran poros motor penggerak yang sesuai dengan tenaga yang dibutuhkan
- e) Tangki adalah tempat untuk menampung bahan bakar yang diperlukan.

#### 2.4 Analisis Ekonomi

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 (Giatman, 2006).

Jenis-jenis analisis ekonomi yaitu :

#### **2.4.1 Ekonomi Deskriptif**

Bidang ilmu ekonomi deskriptif adalah analisis ekonomi yang menggambarkan keadaan yang sebenarnya wujud dalam perekonomian. Setiap ilmu pengetahuan bertujuan untuk menganalisis kenyataan yang wujud di alam semesta dan didalam kehidupan manusia.

#### **2.4.2 Teori Ekonomi**

Teori ekonomi adalah pandangan-pandangan yang menggambarkan sifat hubungan yang wujud dalam kegiatan ekonomi, dan ramalan tentang peristiwa yang terjadi apabila suatu keadaan yang mempengaruhinya mengalami perubahan.

#### **2.4.3 Ekonomi Terapan**

Bidang ini lazim disebut juga sebagai teori kebijakan ekonomi, yaitu cabang ilmu ekonomi yang menelaah tentang kebijakan yang perlu dilaksanakan untuk mengatasi masalah-masalah ekonomi (Farid, 2008).

### **2.5 Analisis Biaya**

Investasi pada suatu usaha harus didasarkan pada perhitungan ekonomis agar usaha tersebut tidak merugi. Seiring waktu yang berjalan nilai usaha tersebut akan mengalami penyusutan dan terjadinya inflasi. Hal ini harus disadari oleh para investor sebelum melakukan investasi. Untuk menganalisis kelayakan mesin

pemanen kelapa sawit dibutuhkan suatu analisis kelayakan ekonomi yang dapat mewakili karakteristik mesin pemanen tersebut.

### **2.5.1 Analisis Biaya Pengoperasian Mesin Pemotong pelepa**

Perhitungan biaya pemanenan untuk mesin dan alat dibidang pertanian dan bidang industry dikenal 2 komponen biaya , yaitu biaya tetap (*Fixed Cost*) dan biaya tidak tetap (*Variable Cost*). Sebelum melakukan investasi 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 mesin pemanen dibutuhkan suatu analisis kelayakan ekonomi yang dapat mewakili karakteristik mesin pemanen tersebut.

Menurut Tobing (1991), kelayakan ekonomi merupakan suatu prasyarat penting untuk aplikasi keteknikan yang berhasil. Oleh sebab itu, untuk mengetahui kelayakan mesin pemanen kelapa sawit dilakukan analisis ekonomi dengan cara menghitung jumlah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemanenan TBS. Dilakukan analisis biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya pokok, analisis titik impas, *benefit cost ratio*, untuk mengetahui apakah mesin menguntungkan jika melakukan pemanenan pada jangka waktu tertentu sesuai dengan umur ekonomi mesin.

**a) Biaya Tetap (*Fixed Cost*)**

Biaya Tetap (*Fixed Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan baik pada saat mesin digunakan maupun dalam keadaan tidak digunakan. Biaya ini tidak tergantung pada pemakaian alat atau mesin. Biaya penggunaan per jam tidak berubah dengan penggunaan jam kerja tiap tahun dari pemakaian alat mesin tersebut (Penson, et al., 1982 dalam Risyanto, 2007). Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tetap adalah biaya penyusutan mesin pemanen, bunga modal dan asuransi, biaya pajak, dan biaya gudang.

Biaya Penyusutan terdiri dari desain dan perkiraan umum pemakaian pada mesin atau alat. Penyusutan didefinisikan sebagai penurunan dari nilai modal suatu mesin atau alat akibat berkurangnya umur pemakaian (waktu). Biaya penyusutan sering merupakan biaya yang terbesar tiap jamnya dan juga merupakan ukuran nilai suatu mesin atau alat selama waktu yang berjalan berdasarkan perkembangan teknologi, umur ekonomis, dan umur pelayanan juga merupakan biaya penyusutan alat.

Perhitungan biaya penyusutan dihitung berdasarkan umur ekonomisnya. Umur dari suatu alat dinyatakan dalam tahun atau jumlah jam kerja, dan lamanya akan sangat dipengaruhi oleh cara 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. Dan 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-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.

Perhitungan biaya penyusutan pada penelitian ini menggunakan metode garis lurus karena metode garis lurus yang umum digunakan dan mudah. Biaya penyusutan dianggap sama setiap tahun. Dan penurunan nilai tetap sampai pada akhir umur ekonomisnya. Di setiap negara penentuan biaya pajak untuk mesin pertanian berbeda-beda, di Indonesia pajak dikenakan pada alat yang memiliki tingkat produksi tinggi atau berskala industri.

Biaya gudang dihitung sebagai akibat tidak adanya gudang atau garasi pada alat atau mesin. Seperti diketahui bahwa dengan adanya gudang maka akan mengakibatkan perbaikan yang mudah dan aman, pemeliharaan yang teratur dan baik serta dapat mengurangi kerusakan mesin atau alat yang dapat mencegah berkurangnya usia ekonomis alat. Menurut Pramudya (2001), besarnya biaya gudang diperkirakan sebesar 1% dari harga alat (P) per tahun.

### **b) Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)**

Biaya tidak tetap (*Variable Cost*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat atau mesin bekerja dan jumlahnya tergantung pada jumlah jam kerja pemakaian pada saat digunakan. Perhitungan biaya tetap dilakukan dalam satuan Rp/tahun. Biaya tidak tetap terdiri dari biaya operator, biaya bahan bakar, biaya perawatan dan perbaikan alat mesin, dan biaya lain-lain yang tak terduga.

#### **1) Biaya Operator**

Biaya operator adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengupah seseorang yang bertugas untuk mengoperasikan alat pemanen tersebut. Dasar penentuan biaya operator adalah besarnya upah minimum regional (UMR) biasanya dinyatakan dalam Rp/hari atau Rp/jam atau juga menggunakan upah buruh harian yang sesuai dengan upah buruh daerah tempat dilaksanakannya penelitian. Operator yang digaji bulanan dapat dikonversikan dalam upah Rp/jam dengan menghitung jumlah jam kerjanya selama setahun.

#### **2) Biaya Bahan Bakar**

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar yang dibutuhkan untuk pembakaran di ruang pemanasan. Harga yang digunakan adalah daerah setempat. Dengan mengetahui biaya bahan bakar di lokasi maka akan didapat biaya dalam Rp/tahun.

### **3) Biaya Pemeliharaan**

Biaya pemeliharaan, yang dinyatakan dalam rupiah per tahun, termasuk ke dalam 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 mesin rutin juga termasuk dalam biaya pemeliharaan. Biaya pemeliharaan dikeluarkan untuk memberikan kondisi kerja yang baik bagi mesin dan peralatan. Menurut Pramudya (2001), besarnya biaya pemeliharaan untuk mesin-mesin pengolah hasil pertanian beserta mesin penggeraknya diperkirakan sebesar 5% P per tahun.

### **4) Biaya Lain-Lain**

Yang dimaksud dengan biaya lain-lain adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk mengganti suatu bagian atau suku cadang yang memerlukan suatu penggantian relatif sering karena pemakaian.

#### ***c) Biaya Total (Total Cost)***

Biaya total adalah biaya keseluruhan yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu mesin pertanian, biaya ini merupakan penjumlahan biaya tetap dan biaya tidak tetap yang dinyatakan dalam satuan Rp/tahun .

#### **d) Biaya Pokok Pengoperasian Mesin Pemanenan**

Biaya pengoperasian mesin pemanenan merupakan biaya yang diperlukan untuk memanen TBS. Untuk dapat menghitung biaya pokok pengoperasian mesin pemanen kelapa sawit, diperlukan data kapasitas alat pemanen kelapa sawit tipe

dodos Etani. Apabila kapasitas alat diketahui atau dapat dihitung, maka biaya pokok per satuan produk dapat dicari dengan membagi biaya total dengan jumlah jam kerja alat atau mesin tersebut lalu dikalikan dengan kapasitas alat atau mesin tersebut.

### 2.5.2 Analisis Titik Impas ( Break Even Point)

Menurut Pramudya (2001), *Break Even Point* (BEP) atau titik impas adalah suatu tingkat usaha pengelolaan alat dan mesin dimana pemasukan dan pengeluaran mencapai titik nilai yang sama. Analisis titik impas digunakan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapakah suatu perusahaan akan mulai mendapatkan keuntungan. Analisis ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kaitan antara jumlah produksi, harga jual, biaya produksi, keuntungan dan kerugian yang akan diperoleh pada suatu tingkat produksi tertentu. Titik impas akan dicapai pada saat jumlah penerimaan sama dengan jumlah biaya atau keuntungan sama dengan nol.

Dalam persamaan dinyatakan sebagai berikut:

$$Z = 0$$

$$= R - C$$

di mana :

$$Z = \text{keuntungan}$$

$$R = \text{Penerimaan (Rp/tahun)}$$

$$C = \text{Total Biaya (Rp/tahun)}$$

Jika jumlah TBS kelapa sawit yang dipanen dalam 1 tahun lebih kecil dari BEP, maka penggunaan alat pemanenan tersebut rugi. Namun jika jumlah TBS yang

dipanen dalam 1 tahun lebih besar dari BEP maka penggunaan alat pemanen kelapa sawit tersebut untung.

### **2.5.3 Analisis Kelayakan**

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).

### **2.5.4 Arus Kas**

Menurut Anonim (2000) dalam Risyanto (2007) dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi, pada tahap awal perlu melalui langkah perhitungan yang sama, yaitu penyusunan arus kas pada setiap tahun selama umur usaha, baik untuk arus biaya maupun manfaat. Dari arus kas ini kemudian dapat dihitung nilai sekarang (*Present Value*), dengan menggunakan *Discount Factor* (DF).

#### **a) *Net Present Value* (NPV)**

Menurut Pramudya (2001), *Net Present Value* (NPV) adalah jumlah selisih antara nilai terkini dari pemasukan (*Benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*Cost*).

Analisis NPV digunakan untuk mengetahui apakah penggunaan mesin pemanen kelapa sawit tersebut layak atau tidak.

Jika  $NPV \geq 0$ , maka mesin pemanen kelapa sawit tersebut layak digunakan.

Sedangkan jika  $NPV \leq 0$ , maka mesin pemanen kelapa sawit tidak layak

digunakan. Artinya jika  $NPV = 0$ , maka penggunaan mesin pemanen akan mendapat modal kembali setelah diperhitungkan *Discount Rate* yang berlaku. Untuk  $NPV \geq 0$  usaha dapat dilaksanakan dengan memperoleh keuntungan sebesar nilai NPV. Sedangkan apabila  $NPV \leq 0$ , maka sebaiknya usaha tersebut tidak dilaksanakan, dan dipertimbangkan untuk mencari alternative usaha yang lain yang lebih menguntungkan.

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

*Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio)* adalah perbandingan antara nilai terkini dari pemasukan (*Benefit*) dan nilai terkini dari pengeluaran (*Cost*) yang digunakan untuk mengetahui apakah penggunaan mesin pemanen layak atau tidak.

Menurut Sullivan (2000) untuk mendapat hasil perbandingan antara *benefit* dan *cost* digunakan rumus :

$$\frac{B}{C} = \frac{P}{Q}$$

Dimana :

P = nilai total penerimaan , Rp

Q = nilai total pengeluaran, Rp

Menurut Pramudya (2001), jika  $B/C \text{ Ratio} > 1$ , maka penggunaan mesin pemanen tersebut layak. Sedangkan jika  $B/C \text{ Ratio} < 1$ , maka penggunaan mesin pemanen tidak layak.

### c) *Internal Rate Of Return (IRR)*

Menurut Pramudya (2001) , untuk memperoleh nilai *Internal Rate Of Return* (IRR) merupakan tingkat pengembalian modal yang digunakan dalam suatu usaha, yang nilainya dinyatakan dalam persen per tahun. Suatu usaha yang layak dilaksanakan akan mempunyai nilai IRR yang lebih besar dari nilai *Discount Rate*. Nilai IRR adalah nilai tingkat bunga, dimana nilai NPV sama dengan nol. Dalam persamaan dapat dinyatakan :

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

Dari perhitungan IRR yang diperoleh dapat diambil keputusan sebagai berikut: jika  $IRR \geq \text{discount rate}$  maka usaha layak untuk dilaksanakan sedangkan jika  $IRR \leq \text{discount rate}$  maka usaha tidak layak untuk dilaksanakan. Untuk memperoleh nilai IRR dari persamaan di atas dilakukan dengan coba-coba (*trial and error*) karena tidak dapat diselesaikan secara langsung.

### 2.5.5 Analisis Sensitifitas

Analisis sensitifitas adalah meneliti kembali suatu analisis untuk dapat melihat pengaruh-pengaruh yang akan terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah. Tujuan dilakukannya analisis sensitifitas adalah untuk menentukan tingkat kepekaan usaha kelapa sawit terhadap perubahan-perubahan harga-harga yang menyangkut pengeluaran dan penerimaan dari usaha ini. Hal ini dapat menyebabkan perubahan biaya jasa pemotongan pelepah maupun volume produksi kelapa sawit.

## **III METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada September – November 2017 di Desa Payung Mulya, Kecamatan Pubian, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Microsoft Excel 2007*, dan *Stopwatch*.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian meliputi borang yang berupa rincian kriteria mesin pemanen kelapa sawit, biaya yang dikeluarkan selama pengujian, dan mesin pemanen kelapa sawit merek Etani.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Data-data yang diperlukan diisi kedalam borang isian yang sesuai dengan data dan rincian biaya yang telah dikeluarkan. Data-data yang diperlukan adalah rincian data analisis ekonomi mesin pemanen kelapa sawit, biaya pembelian mesin, suku bunga bank, umur ekonomis alat, jumlah operator, upah operator, kapasitas mesin, jam kerja mesin, hari kerja mesin, daya mesin, kebutuhan bahan bakar, biaya bahan bakar, dan biaya jasa pemanenan. Dan data-data penelitian Aldo (2017).

### 3.4 Analisis Data

Data-data yang diperoleh digunakan untuk menentukan biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya total, biaya pokok pengoperasian alat pemanenan, pendapatan, analisis titik impas, *Net Present Value*, *B/C Ratio*, dan IRR. Serta perhitungan analisis sensitifitas. Harga-harga yang digunakan adalah harga yang berlaku pada saat pengujian dan pengolahan data, yaitu antara bulan April 2017 sampai Desember 2017.

### 3.5 Dasar Analisis

Biaya pembelian mesin pemanen kelapa sawit adalah sebesar Rp 3.600.000,00. Suku bunga bank sebesar 12,03% per tahun, berdasarkan suku bunga usaha kecil yang ditetapkan oleh Bank Indonesia. Umur ekonomis mesin pemanen kelapa sawit diasumsikan selama 5 tahun. Upah operator ditetapkan berdasarkan buruh di Desa Payung Mulya, Kecamatan Pubian, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Yang berlaku pada saat pemanenan kelapa sawit yaitu sebesar Rp 100.000,00/hari. Harga bahan bakar bensin yang ditetapkan oleh SPBU 2017 adalah sebesar Rp 6.450,00 perliter. Jam kerja efektif yang digunakan dalam perhitungan yaitu 4 jam/hari, 6 jam/hari, dan 8 jam/hari. Pada saat penelitian digunakan jam kerja efektif 6 jam/hari dikarenakan yang biasa digunakan di masyarakat Pubian. Sedangkan pada jam kerja efektif 4 jam/hari dan 8 jam/ hari untuk analisis sensitifitas. Berikut parameter nilai nyata dan parameter asumsi masing-masing pengujian.

Nilai nyata dan nilai asumsi pada masing-masing pengujian ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Nilai nyata pada masing-masing pengujian

<b>No.</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
1.	Harga pembelian mesin (P)	Rp. 3.600.000,00
2.	Suku bunga (i)	12,03%
3.	Upah operator (Uop)	Rp. 100.000,00/hari
4.	Daya motor	0.95 kW (1.3 Hp)
5.	Harga Bahan Bakar	Rp. 6.450
6.	Kecepatan	Minimum -2, 800 rpm Maksimum -10, 500 rpm

Tabel 2. Nilai asumsi pada masing-masing pengujian

<b>No.</b>	<b>Parameter</b>	<b>Nilai</b>
1.	Umur ekonomis alat (n)	5 tahun
2.	Jumlah operator (op)	1 orang
3.	Jam kerja alat (JK)	8 jam/proses
4.	Hari kerja alat (HK)	96 hari/tahun
5.	Perawatan dan perbaikan alat	5% P/tahun
6.	Biaya gudang	1% P/tahun

### 3.6 Biaya Pengoperasian Alat Pemanenan

#### a) Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap ditentukan dengan menggunakan persamaan biaya penyusutan alat dan biaya gudang. Persamaan penyusutan dihitung dengan menggunakan metode garis lurus (*straight line method*) yang juga memperhatikan bunga modal dan besarnya biaya gudang per tahun diasumsikan sebesar 1% dari harga pembuatan alat. Sedangkan pajak dan asuransi tidak dihitung, karena alat beroperasi pada skala petani dengan tingkat produksi yang kecil bukan pada skala industri dan resiko terjadinya kecelakaan kerja pada operator sangat kecil.

Menurut Pramudya (2001), biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan persamaan (4) dan (5) :

$$D = (P - S) \times \text{crf} (A/P, i\%, n) \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{crf} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

D = biaya penyusutan, (Rp/Tahun)

P = harga pembelian alat, ( Rp)

S = nilai aktif, 10% dari P, ( Rp)

crf = *capital recovery factor*

i = tingkat suku bunga bank per tahun,

n = umur ekonomis alat , diasumsikan 5 tahun

Dalam menghitung penyusutan alat dengan menggunakan metode garis lurus yang memperhatikan bunga modal, akan menghasilkan nilai penyusutan yang sama besar setiap tahunnya. Dengan demikian, nilai harga atau harga alat pemanen kelapa sawit dapat dihitung dengan mengurangi nilai penyusutan terhadap harga pada tahun sebelumnya. Penyusutan dengan metode garis lurus yang memperhatikan bunga modal setelah dilakukan perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penyusutan dengan metode garis lurus yang memperhatikan bunga modal

Tahun	D	F <sub>n</sub>	B <sub>n</sub>
0	-	P	P
1	$(P - S) \times \text{crf}$	$Bn_0 \times (F/P, 15\%, 1)$	$Fn_1 - D_1$
2	$(P - S) \times \text{crf}$	$Bn_1 \times (F/P, 15\%, 1)$	$Fn_2 - D_1$
3	$(P - S) \times \text{crf}$	$Bn_2 \times (F/P, 15\%, 1)$	$Fn_3 - D_1$
4	$(P - S) \times \text{crf}$	$Bn_3 \times (F/P, 15\%, 1)$	$Fn_4 - D_1$
5	$(P - S) \times \text{crf}$	$Bn_4 \times (F/P, 15\%, 1)$	$Fn_5 - D_1$
S	$= Bn_5 \times (P/F, I, n)$		
	$= P \times 10\%$		

Keterangan :

D = bagian yang menyusut selama tahun ke-n

F<sub>n</sub> = nilai akhir mesin pada akhir tahun ke-n

B<sub>n</sub> = nilai buku mesin /alat pada akhir tahun ke-n

### b) Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Biaya tidak tetap (*Variable Cost*) dinyatakan dalam rupiah per tahun. Yang termasuk kedalam biaya tidak tetap adalah biaya operator, biaya pemakaian bahan bakar, biaya pemeliharaan dan perbaikan, biaya lain-lain. Semua biaya yang dikeluarkan dari unsur tersebut dijumlahkan dan menghasilkan biaya tidak tetap per tahun.

#### (1) Biaya Operator (BO)

$$Bo = \frac{Op \times U_{op}}{JKb} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

BO = biaya operator, (Rp/tahun)

Op = jumlah operator, (orang)

JKb = jam kerja per tahun, (hari/tahun)

U<sub>op</sub> = upah operator, (Rp/hari orang)

#### (2) Biaya Bahan Bakar

$$\text{Biaya bahan bakar} = KBB \times HK \times HBB \times JK \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

KBB = kebutuhan bahan bakar, (kg/proses)

BBB = biaya bahan bakar, (Rp/tahun)

HK = hari kerja (hari/tahun)

HBB = harga bahan bakar, (Rp/kg)

### (3) Biaya Pemeliharaan

$$\text{Pemeliharaan} = P \times \frac{m}{900 \text{ jam}} \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

P = harga pembelian alat , ( dalam penelitian ini diterapkan sebesar Rp.3.600.000,00)

m = nilai pemeliharaan, rata-rata 5% dari harga pembelian alat

### (4) Biaya Total ( *Total Cost* )

Biaya total perjam dihitung dengan persamaan berikut (Pramudya,2001) :

$$B = BT + BTT \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

B = biaya total pertahun (Rp/tahun)

BT = biaya tetap pertahun (Rp/tahun)

BTT = biaya tidak tetap pertahun (Rp/tahun)

### (5) Biaya Pokok

$$BP = \frac{B}{Wt \times k} \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

Bp = biaya pokok (Rp/unit produk, misalnya Rp/kg; Rp/l; Rp/ha)

B = biaya total (Rp/tahun)

Wt = jam kerja pertahun (jam/tahun)

K = kapasitas kerja alat/mesin (unit produk/jam, misalnya kg/jam; l/jam; ha/jam)

### (6) Analisis Titik Impas (*Break Even Point*)

Pendapatan dihitung menggunakan persamaan (Anonim, 2000) :

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC}}{\text{P}-\text{VC}_{\text{unit}}} \dots\dots\dots(13)$$

$$\text{VC}_{\text{unit}} = \frac{\text{VC}}{\text{C}} \dots\dots\dots(14)$$

Dimana :

P = harga jual produk, (Rp/kg)

FC = biaya tetap, (Rp/tahun)

$\text{VC}_{\text{unit}}$  = biaya tidak tetap per kapasitas alat, (Rp/kg)

VC = biaya tidak tetap, (Rp/tahun)

C = kapasitas kerja alat, (kg/tahun)

### (7) Analisis Kelayakan

Menurut Anonim (2000), dalam perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi

diperlukan *Discount Factor* (DF) atau factor potongan dengan rumus :

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

Dimana :

i = Discount Rate/ suku bunga bank, (%)

t = tahun yang sedang berjalan

**(a) Net Present Value (NPV)**

NPV dapat dihitung dengan persamaan ( Pramudya,2001) :

$$NPV = \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \dots \dots \dots (16)$$

Dimana :

B = nilai total penerimaan sekarang, (Rp)

C = nilai total pengeluaran sekarang, (Rp)

i = suku bunga bank,

t = tahun ke-t

Jika  $NPV > 0$ , maka alat pemanen kelapa sawit ini dapat digunakan. Sedangkan jika  $NPV < 0$ , maka alat pemanen tidak layak digunakan. Artinya, jika  $NPV = 0$ , penggunaan alat pemanen akan mendapat modal kembali setelah diperhitungkan *Discount Rate* yang berlaku. Untuk  $NPV > 0$ , proyek dapat dilaksanakan dengan memperoleh keuntungan sebesar nilai NPV. Sedangkan apabila  $NPV < 0$ , maka sebaliknya proyek tersebut tidak dapat dilaksanakan dan dipertimbangkan lagi untuk mencari alternatif-alternatif yang lebih menguntungkan.

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

Metode perhitungan B/C Ratio menggunakan *Gross Benefit /Cost Ratio (Gross B/C Ratio)*. Untuk mendapatkan hasil perbandingan antara *Benefit* terhadap *Cost* digunakan rumus (Pramudya, 2001):

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

Dimana :

B = nilai total penerimaan sekarang, (Rp)

C = nilai total pengeluaran sekarang, (Rp)

Jika *B/C Ratio* > 1, maka penggunaan mesin pemanen kelapa sawit tersebut layak. Sedangkan jika *B/C Ratio* < 1, maka penggunaan mesin pemanen kelapa sawit tidak layak.

**(c) Internal Rate Of Return (IRR)**

Menurut Pramudya (2011), untuk memperoleh nilai IRR dilakukan perhitungan dengan coba-coba (*trial and error*) karena tidak dapat diselesaikan secara langsung. Prosedur penentuan IRR adalah sebagai berikut :

1. Menentukan suatu nilai I yang diduga mendekati nilai IRR yang dicari (dilambangkan dengan i').
2. Dengan nilai i', akan dihitung nilai NPV arus kas biaya dan manfaat setiap tahun.

3. Apabila NPV yang dihasilkan bernilai positif, berarti bahwa nilai dugaan  $i'$  terlalu rendah. Untuk itu dipilih nilai  $i'$  yang lebih tinggi. Tahap berikutnya dipilih nilai  $i''$  yang lebih tinggi lagi yang diharapkan dapat memberikan nilai NPV negatif.
4. Nilai NPV dengan  $i'$  dilambangkan dengan  $NPV'$ , dan nilai NPV dengan  $i''$  dilambangkan dengan  $NPV''$ , maka perkiraan nilai IRR dapat didekati dengan persamaan berikut :

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i') \dots \dots \dots (18)$$

Nilai IRR yang diperoleh merupakan nilai pendekatan , karena hubungan antara perubahan  $i$  dan NPV tidak merupakan suatu garis linier, sehingga ketepatan atau besarnya penyimpangan nilai IRR akan dipengaruhi besarnya nilai  $i'$  dan  $i''$ . Artinya semakin kecil perbedaan nilai  $i'$  dan  $i''$ , nilai IRR yang diperoleh semakin mempunyai ketepatan yang lebih tinggi atau mendekati nilai sebenarnya.

### **(8) Analisis Sensitivitas**

Analisis sensitivitas merupakan 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 dari perubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya.

Alasan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk mengantisipasi adanya perubahan-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.
4. Setelah melakukan analisis dapat diketahui seberapa jauh dampak perubahan tersebut terhadap kelayakan proyek: pada tingkat mana proyek masih layak dilaksanakan.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan menghitung IRR, NPV, dan *B/C ratio*.

Pada penelitian ini dalam uji analisis sensitivitas menggunakan parameter perubahan jam kerja efektif dan perubahan upah pemotongan/pelelah. Perubahan parameter jam kerja efektif akan mempengaruhi kapasitas pemotongan pelelah. Dan perubahan upah pemotongan/pelelah mempengaruhi nilai pendapatan per tahun.

Perubahan jam kerja efektif yang digunakan yaitu 4 jam/hari, 6 jam/hari, dan 8 jam/hari. Jam kerja efektif artinya jam kerja yang dihitung tanpa istirahat (efektif bekerja). Sedangkan biaya upah pemotongan yang digunakan Rp50/pelelah, Rp75/pelelah, dan Rp100/pelelah.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani dengan jam kerja efektif 6 jam/hari dengan penerimaan Rp50/pelepah yaitu :

1. Mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani layak digunakan.  
Hal ini ditunjukkan BEP 29.140,08 pelepah/tahun. Biaya pokok mesin pemotongan pelepah kelapa sawit merek etani sebesar Rp18,20/pelepah.
2. Nilai *Net Present Value* (NPV) mesin pemotong kelapa sawit merek etani sebesar Rp57.590.435,54/tahun.
3. Nilai *Benefit/Cost Ratio* (B/C Ratio) mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani sebesar 2,49.
4. Nilai IRR mesin pemotong pelepah kelapa sawit merek etani sebesar 23,14 %.
5. Pendapatan usaha pemotongan pelepah kelapa sawit sebesar Rp17.419.267,8/tahun.

## 5.2 Saran

Dari hasil analisis kelayakan ekonomi pada mesin pemotong kelapa sawit merek etani, ada beberapa saran, yaitu

1. Sebaiknya dalam penentuan asumsi dasar harus tepat karena jika tidak tepat akan mempengaruhi pendapatan petani.
2. Alat pemotong pelepah / pemanen kelapa sawit harus dikenalkan dan disosialisasikan ke masyarakat agar masyarakat dapat mengoperasikan alat mekanis dan tertarik untuk membeli atau menyewa guna meningkatkan produktivitas pemanenan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. *Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit*. Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. Jakarta.
- Balai Informasi Pertanian, 1990. *Budidaya Tanaman Sorgum*. Departemen Pertanian. Irian Jaya.
- Farid, M. 2008. *Jenis-jenis Analisis Ekonomi*. <http://one.indoskripsi.com>. Diakses pada 2 November 2017
- Fauzi, Y., Widiastuti, Y.E., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. 2002. *Kelapa Sawit; Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Pt Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hendra, dan Suwandi, R. 2009. *Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Panen Kelapa Sawit*. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX. Halaman 27-32. Semarang.
- Husqvarna. 2017. *Trimmers Husqvarna 327 LDx*.  
<http://www.husqvarna.com/us/products/trimmers/327ldx/966976901/>  
Diakses pada 21 November 2017.
- Johannes, H. 2013. *Perancangan dan Pembuatan Prototipe Alat Panen Kelapa Sawit Berpenggerak Motor Bakar*. (Skripsi). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Lubis, A. U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacquin) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat – Bandar Kuala. Marihat Ulu. 435 hal.
- Lubis RE, dan Widanarko A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agro Media. Jakarta.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pramudya, B. 2001. *Ekonomi Teknik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2007. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 157 hal. Medan.
- Razak, J. 1997. *Design and Development of An Oil Palm Fresh Fruit Bunch Cutting Device*. Thesis. University Putra Malaysia.
- Risyanto, M.H.E.2007. Analisis Biaya Pengeringan Dengan Menggunakan Tiga Bahan Bakar Pada Alat Pengering Gabah Tipe Bak Segitiga. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sutrisno, L. dan Winahyu,R. 1991. *Kelapa Sawit : Kajian Sosial – Ekonomi. Aditya Media*. 136 hal. Yogyakarta.
- Suwarto. 2010. *Budidaya Tanaman Unggulan Perkebunan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syuaib, M.F. 2003. *Ergonomics Study on The Process of Mastering Tractor Operation [Disertasi]*. Tokyo : Tokyo University of Agriculture and Technology.
- Tarigan, A.A., Daulay, S.B., dan Munir,A.P. 2013. Rancang Bangun Alat Pemotong Pelepah Kelapa Sawit Mekanis. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, Vol 1 No.4 Th. 2013.
- Tobing, L.M.L. 1991. *Ekonomi Teknik*. Rakan Offset. Jakarta.
- Wignjoesobroto, S. 2006. *Ergonomika Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya : Guna Widya