

## **KAJIAN PENGANGKUTAN PANEN DENGAN SISTEM BIN DAN SISTEM NET DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

**Angga Hartono<sup>1</sup>, Priyambodo<sup>2</sup>, Nanik Kristalisasi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER

<sup>3</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan prestasi kerja pengangkutan antar blok dengan menggunakan traktor, mengetahui perbandingan analisa biaya operasional pengangkutan antar sistem bin dan sistem net di PT. SMART Tbk kebun Padang Halaban. Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif, dengan tabel-tabel yang dianalisis dan dibahas lebih lanjut, masing-masing data diambil 5 x ulangan untuk dianalisa secara teknik dan ekonomi serta menghitung seluruh biaya operasional sistem bin dan sistem net guna mengetahui pengangkutan antar blok yang lebih efisien waktu dan biaya. Biaya operasional pengangkutan TBS dengan menggunakan sistem bin (Rp. 151,16/jam) lebih murah dibanding dengan sistem net (Rp. 165,05/jam). Prestasi kerja pada pengangkutan panen dengan menggunakan sistem bin sebesar 2,24 ton/jam, sedangkan sistem net sebesar 2,03 ton/jam Kinerja sistem bin lebih baik dibandingkan dengan menggunakan sistem net.

**Kata kunci :** TBS kelapa sawit, sistem bin dan sistem net.

### **PENDAHULUAN**

Panen merupakan salah satu kegiatan yang penting pada pengelolaan tanaman kelapa sawit menghasilkan. Selain bahan tanaman dan pemeliharaan, panen juga salah satu faktor yang penting dalam menampung produksi. Keberhasilan panen akan menunjang pencapaian produktivitas tanaman. Sebaliknya kegagalan panen akan menghambat pencapaian produktivitas tanaman kelapa sawit (Buana, dkk, 2007).

Pemanenan tandan buah segar kelapa sawit pada pokok mutlak dilakukan sesuai dengan rotasi yang berlaku. agar buah yang dihasilkan oleh tanaman dapat diolah secara maksimal. Pemanenan dilakukan dengan cara manual sedangkan pengangkutan ke TPH biasanya diangkut menggunakan gerobak sorong (angkong). pemakaian gerobak sorong atau angkong dianggap alat yang paling tepat untuk perkebunan kelapa sawit guna mengangkut janjang buah segar ke TPH. Namun dalam beberapa kondisi lahan tertentu

pengangkutan TBS ke TPH juga dilakukan menggunakan keranjang ataupun goni.

Transport merupakan bagian yang penting pada industri kelapa sawit. Kegiatan transport adalah bagaimana mengangkut TBS (tandan buah segar) secepatnya ke pabrik. Program pengangkutan buah diatur berdasarkan taksasi panen harian yang dibuat beberapa hari sebelumnya sehingga selanjutnya jumlah kebutuhan kendaraan dan tenaga muat yang harus disediakan oleh afdeling dapat diatur.

Sistem jaringan jalan di perkebunan merupakan salah satu faktor penting dalam transportasi yaitu untuk mengumpulkan dan mengangkut hasil kelapa sawit ke pabrik serta jaringan jalan yang baik dapat menjamin kelancaran pengangkutan TBS dan bahan lainnya. banyak pekerjaan disuatu areal atau blok tidak dapat dilaksanakan dengan lancar karena prasarana jalan atau jembatan tidak memadai, sehingga kegiatan operasional menjadi terhambat. sarana jalan ini harus dapat dilewati oleh kendaraan angkut buah dalam segala cuaca. oleh karena itu pada musim

kering jalan harus dirawat dengan baik. pengangkutan buah dari kebun ke pabrik harus dilakukan secepat mungkin. buah kelapa sawit yang dipanen hari ini harus diolah langsung agar asam lemak bebas (FFA) tidak tinggi.

Jenis alat transportasi biasanya tergantung dari skala usaha, sarana, dan prasarana jalan yang tersedia. Untuk perkebunan skala besar, keberadaan truk berukuran besar atau lori sangat dibutuhkan. Untuk perkebunan rakyat, mobil pick up yang dilengkapi dengan grobak mungkin sudah cukup. Seluruh alat transportasi tersebut digunakan untuk mengangkut buah hasil panen ke pabrik. Salah satu cara pengangkutan hasil panen kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan Bin, diharapkan dapat menghemat biaya pengangkutan karena alat tersebut lebih efisien dalam kegiatan angkut buah kelapa sawit. Bin merupakan alat pengangkutan buah yang diharapkan oleh pabrik dari pihak pengangkutan buah secara continue datangnya buah di pabrik, sehingga pabrik tidak mengalami kekurangan buah untuk diolah selama proses pengolahan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di PT. SMART Tbk, desa Padang Halaban, Kecamatan Merbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatra Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Februari 2017.

### **Alat dan bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi stopwatch, alat tulis, speedometer, traktor, bin system dan net sistem. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tandan buah segar (TBS).

### **Metode dasar**

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik, yaitu sebagai metode yang memusatkan pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang di mana data yang dikumpulkan mula-mula disusun dan kemudian selanjutnya dianalisa.

Pelaksanaan dari metode analisa ini akan menggunakan metode survey yaitu melihat langsung lokasi penelitian guna memperoleh fakta-fakta dari segala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual dari responden yang telah disusun terlebih dahulu (Surahmat, 1998).

### **Metode pengambilan data**

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik sebagai berikut :

1. Teknik Observasi, yaitu pengumpulan data dengan mengadakan penelitian secara langsung kepada obyek yang akan diteliti.
2. Teknik Pencatatan, yaitu mencatat semua informasi dari data yang telah ada dan tersedia di PT. Padang Halaban SMART Tbk, seperti spesifikasi alat angkut.

### **Jenis data yang diambil**

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung turun lapangan dan mengumpulkan data yang diperoleh dengan pengamatan terhadap obyek yang diteliti. Macam-macam data yang diteliti pada penelitian ini meliputi:
  2. Data angkut bin system dan net system.
    - a. Data Muat  
Data muat didapat dengan menghitung waktu muat dari pohon menuju bak traktor.
    - b. Data Angkut  
Data angkut didapat dengan menghitung waktu angkut dari pohon menuju bin.
    - c. Data Bongkar  
Data bongkar didapat dengan menghitung waktu bongkar dari traktor menuju ke bin.
    - d. Data Waktu total  
Data waktu total didapat dengan menghitung seluruh total kegiatan penelitian.
    - e. Data Beban  
Data beban didapat dengan menghitung total muat di bak traktor.
    - f. Data Jarak  
Data jarak didapat dengan menghitung jarak tempuh dari pohon pertama sampai ke bin.

3. Data sekunder, yaitu data yang diambil dengan jalan mencatat dari instansi atau lembaga yang berhubungan dengan penelitian, data sekunder ini diambil dalam

rentang waktu tertentu. Guna menunjang kelengkapan data yang mendukung penelitian ini.

Perhitungan untuk analisa :

1. Prestasi Kerja (ka)

$$Ka = \frac{A}{T}$$

Keterangan :

Ka : Prestasi kerja ( ton/jam )

A : Jumlah muatan ( ton )

T : Waktu untuk pengangkutan ( jam )

2. Perhitungan biaya operasional

a. Biaya tetap (*Fixed Cost* )

Biaya tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan pada saat mesin dioperasikan atau pun tidak dioperasikan. Biaya tetap meliputi :

- Biaya penyusutan alat dan mesin selama umur ekonomi dapat didekati dengan nilai penyusutan melalui metode garis lurus (straight line method) sebagai berikut:

$$Bs = \frac{p-s}{n}$$

Keterangan :

Bs = Nilai penyusutan

p = Harga alat

s = Nilai akhir

n = Umur ekonomi

- Bunga modal (Bm)

Nilai bunga modal dapat di perhitungkan sebagai berikut :

$$Bm = I \% \frac{p-s}{JKT}$$

Keterangan :

Bm = Bunga modal

s = Nilai akhir

i = Tingkat bunga yang berlaku per tahun

JKT = Jam kerja traktor

- Biaya pemeliharaan (Bpm)

Biaya pemeliharaan per tahun diperhitungkan menurut hunt, 1980 besarnya adalah 5% dari harga alat dan mesin.

$$Bpm = \frac{5 \% \times p}{2400 \text{ Jam}}$$

Keterangan :

Bpm = Biaya pemeliharaan

P = Harga alat

Total Biaya tetap adalah sebagai berikut :

$$Fc = Bs + Bm + Bpm \dots\dots\dots ( Rp/Jam )$$

a. Biaya tidak tetap (*Variabel Cost* ).

Biaya tidak tetap merupakan biaya yang harus di keluarkan jika alat dan mesin itu dioperasikan, sedangkan bila alat dan mesin tidak dioperasikan biaya ini tidak diperlukan. Biaya tidak tetap per tahun meliputi:

- Biaya bahan bakar (Bb)

$$Bb = \frac{0,2 \text{ Ltr}}{Hp / \text{Jam}} \times Pm \times Hb$$

Keterangan :

Bb = Biaya untuk bahan bakar ( Rp/jam )

Pm = Daya poros ( Hp )

Hb = Harga bahan bakar /ltr ( Rp/ltr )

- Biaya operator ( Up )

Upah operator diperhitungkan per hari sebagai berikut :

$$Up = \frac{Bo}{Wh}$$

Keterangan :

Up = Biaya oprator per hari per jam (Rp/jam)

Bo =Upah oprator (Rp/hari)

Wh =Jam kerja per hari (Jam/hari)

Total biaya tidak tetap per jam (Vc)

$$Vc = Bb + Up + \dots \dots (Rp/jam)$$

Total biaya penggunaan per jam (To)

$$To = Fc + Vc.$$

### Macam data yang diteliti

Tabel 1. Data yang perlu diteliti

No	Waktu (t)/jam				Jarak Angkut (km)	Beban Angkut (ton)
	Muat	Angkut	Bongkar	$\Sigma$ (jam)		
1						
2						
3						
4						
5						

### Analisis data

Analisis data dilakukan dengan cara deskriptif, dengan tabel-tabel yang dianalisis dan dibahas lebih lanjut, masing-masing data diambil dengan 5 x ulangan untuk dianalisa secara teknik dan ekonomi serta menghitung seluruh biaya operasional sistem bin dan sistem net guna mengetahui pengangkutan antar blok yang lebih efisien waktu dan biaya.

Analisa perhitungan biaya operasional angkut :

1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

- Biaya Penyusutan ( Rp/jam )

- Bunga Modal ( Rp/jam )

- Biaya Pemeliharaan ( Rp/jam )

2. Biaya Tidak Tetap (*Variabel Cost*)

- Bahan Bakar ( Rp/jam )

- Upah Operator ( Rp/jam )

- Minyak Pelumas ( Rp/jam )

**Parameter yang diamati**

1. Prestasi kerja angkut
  - Traktor.
2. Analisa biaya operasional
  - Analisa biaya operasional traktor dan sistem bin.
  - Analisa biaya operasional traktor dan sistem net.

**HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN**

**Deskripsi Lahan**

PT. SMART tbk. merupakan kebun percontohan 1 terletak di Sumatera Utara tepatnya di Desa Padang Halaban kec. Merbau kab. Labuhan batu utara provinsi Sumatera Utara. Jenis tanah yang terdapat di PT. SMART

tbk yaitu tanah Regusol dan Latosol, dimana lahan tersebut memiliki lahan yang datar. PT. SMART tbk adalah salah satu perusahaan publik produk konsumen berbasis kelapa sawit yang yang berkomitmen pada produksi minyak sawit yang berkelanjutan.

**Spesifikasi alat angkut**

Tabel 2. Spesifikasi alat angkut

<b>Nama</b>	<b>Bin</b>	<b>Net</b>
Merk	New Holland	New Holland
Tipe	TT 55	TT 55
Berat	2220 kg	2220 kg
Panjang	4000 mm	4000 mm
Lebar	2210 mm	2210 mm
Tinggi	2161 mm	2161 mm
Tipe Mesin	Iveco 2. 9L 3-cyl diesel	Iveco 2. 9L 3-cyl diesel
Isi Silinder	55 hp	55 hp
Sistem Bahan Bakar	Direct Injection	Direct Injection
Jenis bahan bakar	Solar	Solar
Kapasitas tengki	63 l	63 l
Kapasitas Oli mesin	7,6 l	7,6 l
Baterai	12V- 60 AH x 2	12V- 60 AH x 2
Daya Maksimum	55 Hp	55 Hp
Jarak Sumbu Roda	3380 mm	3380 mm
Sistem Kemudi	Power Stering	Power Stering

**Analisa dan Pembahasan**

Prestasi kerja angkut sistem bin.

Data hasil kerja angkut sistem bin diambil sebanyak 5 kali ulangan, dimulai pada

saat buah berada di pohon hingga buah sampai di bin (bak penampungan utama).

Tabel 3. Data kerja angkut panen dengan sistem bin.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
No	Jarak Km	Waktu (t)/Jam			Jumlah Waktu(jam)	Kecepatan Km/Jam	Beban (Ton)	Prestasi Kerja Ton/Jam
		Muat	Angkut	Bongkar				
1	8,89	0,94	2,08	0,14	3,16	2,81	7,02	2,22
2	8,57	0,97	2,24	0,16	3,37	2,54	8,02	2,37
3	8,29	1,11	2,26	0,15	3,52	2,35	7,09	2,01
4	8,95	1,13	2,27	0,15	3,55	2,52	8,09	2,27
5	8,06	0,9	1,96	0,05	2,91	2,76	6,09	2,37
Jumlah	42,72	5,05	10,81	0,65	16,51	12,98	37,12	11,24
Rerata	8,55	1,01	2,16	0,13	3,3	2,59	7,42	2,24

Tabel 3 menunjukkan data pengangkutan buah dari pohon menuju bin menggunakan traktor. Dari data diatas menunjukkan total waktu angkutnya buah dari pohon menuju bin membutuhkan waktu selama 3,3 jam, dengan jarak tempuh rata-rata sejauh 8,55 km dan beban angkut rata-rata 7,42 ton.

Beberapa hal yang mendasari hasil kerja dan prestasi kerja bin sistem adalah cara mengoperasikan alat tersebut. Operator yang berpengalaman akan menunjukkan prestasi kerja yang lebih baik dibandingkan dengan operator yang dianggap baru atau kurang pengalaman. Jumlah waktu rata-rata prestasi

kerja bin sistem senilai 3,3 jam merupakan waktu rata-rata operator sistem bin dalam mengangkut buah dari pohon kemudian diangkut menuju bin dan menuangkan buah ke bak bin. sedangkan jarak yang ditempuh mulai dari pohon hingga bak penampungan bin rata-rata sejauh 8,55 jarak tersebut tergantung dari letak buah dan jumlah buah yang berada di pohon untuk memenuhi bak traktor sehingga siap di bawa ke bin.

Data hasil kerja angkut sistem net diambil sebanyak 5 kali ulangan, dimulai pada saat buah berada di pohon, ke TPH hingga buah sampai di net (bak penampungan utama).

Tabel 4. Data kerja angkut panen dengan sistem net.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
No	Jarak Km	Waktu (t)/Jam			Jumlah Waktu(jam)	Kecepatan Km/Jam	Beban (Ton)	Prestasi Kerja Ton/Jam
		Muat	Angkut	Bongkar				
1	8,89	0,67	2,94	0,03	3,64	2,44	7,53	2,06
2	8,57	0,67	2,93	0,03	3,63	2,36	7,72	2,12
3	8,29	0,67	2,93	0,03	3,63	2,28	7,67	2,11
4	8,95	0,55	2,32	0,02	2,89	3,09	5,58	1,93
5	8,06	0,65	2,3	0,02	2,88	2,79	5,7	1,97
Jumlah	42,72	3,12	13,42	0,65	16,67	12,96	34,2	10,19
Rerata	8,55	0,62	2,68	0,13	3,33	2,59	6,84	2,03

Tabel 4 menunjukkan data pengangkutan buah dari pohon menuju net menggunakan traktor atau menggunakan tenaga manusia sebagai pemuatnya. Dari data diatas menunjukkan rata-rata waktu anktunya buah dari pohon menuju net membutuhkan rata-rata waktu selama 3,33, dengan jarak tempuh rata-rata sejauh 8,55 km dan beban angkut rata-rata 6,84 ton

Dari hasil analisa dua tabel diatas menunjukkan bahwa kapasitas kerja angkut sistem bin dan menggunakan dengan tenaga manual atau manusia menunjukkan hasil yang berbeda. Pengangkutan menggunakan sistem bin

menunjukkan hasil yang tidak berbeda dari segi kecepatan jarak tempuh pengangkutan TBS dan kapasitas kerja angkut TBS dengan pengangkutan menggunakan sistem net. Sistem bin menunjukkan hasil kecepatan rata-rata pengangkutan 2,59 km/jam. Pada perbandingan kapasitas kerja angkut sistem bin mampu menghasilkan rata-rata pengangkutan sebesar 7,42 ton/jam, sedangkan pengangkutan sistem net mampu menghasilkan rata-rata pengangkutan 6,84 ton/jam.

**A. Perhitungan biaya operasional**

1. Analisa biaya operasional sistem bin
  - a. Analisis Biaya Tetap ( Fc )

- 1). Biaya penyusutan alat dan mesin

Diketahui : p = Rp 497.631.000

S = Rp 49.763.100

N = 5000 jam

Ditanya : Bs = .... ?

Jawab : Bs =  $\frac{p - s}{n}$

$$= \text{Rp } \frac{497.631.000 - \text{Rp } 49.763.100}{5000 \text{ jam}}$$

$$= \text{Rp } 89.573,58 / \text{jam}$$

Keterangan:

Bs : Nilai penyusutan ( Rp/jam )

p : Harga alat ( Rp )

s : Penyusutan harga alat 10%

n : Umur ekonomi ( jam )

- 2). Bunga modal ( Bm )

Diketahui : s = Rp 49.763.100

Jkt = 7 x 26 x 12 = 2191 jam

Ditanya : Bm = .... ?

Jawab : Bunga modal ( Bm )

: Bm =  $\frac{i(p+s)}{2} / \text{Jkt}$

$$= \frac{10\% (497.631.000 + 49.763.100)}{2} / 2191 \text{ jam}$$

$$= \frac{10\% \times 273.631.000}{2191 \text{ jam}}$$

$$= \text{Rp } 1.249,18 / \text{jam}$$

Keterangan :

Bm : Bunga modal ( Rp/jam )

s : Nilai akhir penyusutan 10% ( Rp )

i : Tingkat bunga pertahun 10 %

JKT : Jam kerja alat/tahun ( jam/tahun )

$$7 \times 26 \times 12 = 2191 \text{ jam}$$

3). Biaya pemeliharaan ( Bpm )

Diketahui : p = Rp 497.631.000  
 Ditanya : Bpm = .... ?  
 Jawab : Bpm =  $\frac{5\% \times p}{2100 \text{ jam}}$   
 $= \frac{5\% \times \text{Rp } 497.631.000}{2100 \text{ jam}}$   
 $= \text{Rp}11.848,35 / \text{jam}$

Keterangan :

Bpm : Biaya pemeliharaan

p : Harga alat

5% : Biaya pemeliharaan per tahun diperhitungkan menurut Hunt 1980 besarnya adalah 5% dari harga alat dan mesin.

Total biaya tetap sistem bin ( Fc )

$$\begin{aligned} Fc &= Bs + Bm + Bpm \\ &= \text{Rp } 89.573,58 / \text{jam} + \text{Rp } 1.249,18/ \text{jam} + \text{Rp } 11.848,35 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 102.671,11 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Fc : Total biaya tetap

Bs : Biaya penyusutan

Bm : Bunga modal

Bpm : Biaya pemeliharaan

b. Perhitungan biaya tidak tetap ( Vc )

1). Biaya bahan bakar ( Bb )

Diketahui : Pm = 130 Hp  
 Hb = Rp 7.500  
 Ditanya : Bb = .... ?  
 Jawab : Bb =  $0,2 \text{ Ltr} \times \text{Hb} \times \text{Pm}$   
 $= 0,2 \text{ Ltr} \times 7.500/ \text{ltr} \times 130$   
 $= \text{Rp } 195.000 / \text{jam}$

Keterangan :

Bb : Biaya untuk bahan bakar ( rp/hari )

Pm : Daya poros ( Hp )

Hb : harga bahan bakar/liter ( Rp/liter )

2). Biaya pelumas

Diketahui : Pm = 130 Hp  
 : Op = Rp 56.000  
 Ditanya : Kp = .... ?  
 Jawab : Bp =  $\frac{0,4 \text{ liter} \times \text{Pm} \times \text{Op}}{100}$   
 $= \frac{0,4 \text{ liter} \times 130 \times \text{Rp } 56.000}{100}$   
 $= \text{Rp } 29.120 / \text{jam}$

Keterangan : Bp = Biaya Pelumas ( rp/hari)

: Op = Harga Pelumas

3). Biaya operator



Diketahui : Bo = Rp 83.673 / hari

Wh = 7 jam

Ditanya : Up = .... ?

$$\begin{aligned} \text{Jawab : Up} &= \frac{\text{Bo}}{\text{Wh}} \\ &= \frac{\text{Rp } 83.673}{7 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 11.953,28 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Up : Upah operator per jam ( Rp/jam )

Bo : Biaya operator per hari ( Rp/hari )

Wh : Jam kerja per hari ( jam/hari )

Total biaya tidak tetap sistem bin ( Vc )

$$\begin{aligned} \text{Vc} &= \text{Bb} + \text{Bp} + \text{Up} \\ &= \text{Rp } 195.000 / \text{jam} + \text{Rp } 29.120 / \text{jam} + \text{Rp } 11.953,28 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 236.073,28 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Vc : Biaya tidak tetap

Bb : Biaya bahan bakar ( Rp/hari )

Bp : Biaya pelumas ( Rp/hari )

Up : Upah operator per jam ( Rp/jam )

Total biaya operasional sistem bin ( Tc )

$$\begin{aligned} \text{Tc} &= \text{Fc} + \text{Vc} \\ &= \text{Rp } 102.671,11 / \text{jam} + \text{Rp } 236.073,28 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 338.744,39 / \text{jam} \end{aligned}$$

### **Analisa biaya operasional sistem net**

a. Analisis Biaya Tetap ( Fc )

1). Biaya penyusutan alat dan mesin

Diketahui : p = Rp 437.690.000

s = Rp 43.769.000

n = 5000 jam

Ditanya : Bs = .... ?

$$\begin{aligned} \text{Jawab : Bs} &= \frac{p - s}{n} \\ &= \frac{\text{Rp } 437.690.000 - \text{Rp } 43.769.000}{5000 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 78.784,2 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan:

Bs : Nilai penyusutan ( Rp/jam )

p : Harga alat ( Rp )

s : Penyusutan harga alat 10%

n : Umur ekonomi ( jam )

2). Bunga modal ( Bm )

Diketahui : s = Rp 43.769.000

Jkt = 7 x 26 x 12 = 2191 jam

Ditanya : Bm = .... ?

$$\begin{aligned} \text{Jawab : Bm} &= \frac{i(p+s)}{2} / \text{Jkt} \\ &= \frac{10\%(437.690.000 + 43.769.000)}{2} / 2191 \text{ jam} \\ &= \frac{24.072.950}{2191 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 10.987,2 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Bm : Bunga modal ( Rp/jam )  
 s : Nilai akhir penyusutan 10% ( Rp )  
 i : Tingkat bunga pertahun 10 %  
 JKT : Jam kerja alat/tahun ( jam/tahun )  
 7 x 26 x 12 = 2191 jam

3). Biaya pemeliharaan ( Bpm )

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : p} &= \text{Rp } 437.690.000 \\ \text{Ditanya : Bpm} &= \text{.... ?} \\ \text{Jawab : Bpm} &= \frac{5\% \times p}{2100 \text{ jam}} \\ &= \frac{5\% \times \text{Rp } 437.690.000}{2100 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 10.421,19 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Bpm : Biaya pemeliharaan  
 p : Harga alat  
 5% : Biaya pemeliharaan per tahun diperhitungkan menurut Hunt 1980 besarnya adalah 5% dari harga alat dan mesin.

Total biaya tetap sistem net ( Fc )

$$\begin{aligned} \text{Fc} &= \text{Bs} + \text{Bm} + \text{Bpm} \\ &= \text{Rp } 78.784,2 \text{ jam} + \text{Rp } 10.987,2 / \text{jam} + \text{Rp } 10.421,19 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 100.192,59 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Fc : Total biaya tetap  
 Bs : Biaya penyusutan  
 Bm : Bunga modal  
 Bpm : Biaya pemeliharaan

b. Perhitungan biaya tidak tetap ( Vc )

1). Biaya bahan bakar ( Bb )

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : Pm} &= 130 \text{ Hp} \\ &\text{Hb} = \text{Rp } 7.500 \\ \text{Ditanya : Bb} &= \text{.... ?} \\ \text{Jawab : Bb} &= 0,2 \text{ Ltr} \times \text{Hb} \times \text{Pm} \\ &= 0,2 \text{ Ltr} \times 7.500/\text{ltr} \times 130 \\ &= \text{Rp } 195.000 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Bb : Biaya untuk bahan bakar ( rp/hari )  
 Pm : Daya poros ( Hp )  
 Hb : harga bahan bakar/liter ( Rp/liter )

2). Biaya pelumas

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : Pm} &= 130 \text{ Hp} \\ &: \text{Op} = \text{Rp } 56.000 \\ \text{Ditanya : Kp} &= \dots ? \\ \text{Jawab : Bp} &= \frac{0,4 \text{ liter} \times \text{Pm} \times \text{Op}}{100} \\ &= \frac{0,4 \text{ liter} \times 130 \times \text{Rp } 56.000}{100} \\ &= \text{Rp } 29.120 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan : Bp = Biaya Pelumas ( rp/hari)  
 : Op = Harga Pelumas

3). Biaya operator

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : Bo} &= \text{Rp } 83.673 / \text{hari} \\ &\text{Wh} = 7 \text{ jam} \\ \text{Ditanya : Up} &= \dots ? \\ \text{Jawab : Up} &= \frac{\text{Bo}}{\text{Wh}} \\ &= \frac{\text{Rp } 83.673}{7 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 11.953,28 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Up : Upah operator per jam ( Rp/jam )  
 Bo : Biaya operator per hari ( Rp/hari )  
 Wh : Jam kerja per hari ( jam/hari )

Total biaya tidak tetap sistem net ( Vc )

$$\begin{aligned} \text{Vc} &= \text{Bb} + \text{Bp} + \text{Up} \\ &= \text{Rp } 195.000 / \text{jam} + \text{Rp } 29.120 + \text{Rp } 11.953,28 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 236.073,28 / \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Vc : Biaya tidak tetap  
 Bb : Biaya bahan bakar ( Rp/hari )  
 Bp : Biaya pelumas ( Rp/hari )  
 Up : Upah operator per jam ( Rp/jam )

Total biaya operasional sistem net ( Tc )

$$\begin{aligned} \text{Tc} &= \text{Fc} + \text{Vc} \\ &= \text{Rp } 100.192,59 / \text{jam} + \text{Rp } 236.073,28 / \text{jam} \\ &= \text{Rp } 336.265,87 / \text{jam} \end{aligned}$$

Biaya penyusutan merupakan pengurangan harga alat dengan nilai akhir alat yaitu sebesar 10 % dari harga alat yang dibagi dengan umur ekonomi alat. Besarnya biaya penyusutan ditentukan dengan umur ekonomi dari alat tersebut, semakin lama umur ekonomi,

maka alat semakin kecil biaya penyusutan. Dengan bunga modal 6% dan jam kerja alat per tahun sebesar 2400 jam. Bunga modal sistem bin yang lebih besar dibandingkan sistem net. Besarnya biaya untuk perawatan alat dan mesin

selama setahun besarnya 5 % dari harga alat dan mesin.

Besarnya biaya pemeliharaan dipengaruhi oleh harga alat dan mesin, semakin mahal harga alat dan mesin diikuti dengan harga onderdil yang mahal juga. Perawatan pada alat dan mesin pada saat dilapangan sangat dipengaruhi oleh keahlian operator alat dan mesin tersebut. Apabila operator kurang ahli dalam pengoperasian alat, maka akan sering terjadi kerusakan – kerusakan pada alat dan mesin yang tidak diduga. Apabila hal ini sering terjadi, maka biaya untuk pemeliharaan alat dan mesin secara otomatis akan bertambah.

Alat dan mesin sebagai aset perusahaan, harus dirawat dan dikelola dengan baik agar umur ekonomis alat bisa dalam jangka cukup panjang sehingga dapat menguntungkan perusahaan dan mendukung penyelesaian suatu pelaksanaan pekerjaan yang sedang dikerjakan.

**Perhitungan biaya pengangkutan**

Analisa biaya operasional traktor sistem bin dilakukan untuk mencari biaya operasional Rp/kg yang digunakan setiap pengangkutan TBS menggunakan traktor dari pohon menuju ke bin. Hasil analisa pengangkutan TBS menggunakan bin sistem dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Analisa biaya operasional sistem bin

1	2	3	4	5	6	7	8
No.	Total cost / jam	Kecepatan (km/jam)	Total pengangkutan (Rp/km)	Jarak (km)	Total/Route (Rp/route)	Beban (Ton)	Biaya angkut (Rp/Kg)
			( 2 / 3 )		( 4 x 5 )		( 6 / 7 )
1.	338.744,39	2,81	120.549,60	8,89	1.071.685,99	7,02	152,66
2.	338.744,39	2,54	133.363,93	8,57	1.142.928,91	8,02	142,51
3.	338.744,39	2,35	144.146,55	8,29	1.194.974,89	7,09	168,54
4.	338.744,39	2,52	134.422,38	8,95	1.203.080,27	8,09	148,71
5.	338.744,39	2,76	122.733,47	8,06	989.231,81	6,09	143,37
Jumlah	1.693.721,95	12,98	655.215,94	42,76	5.601.901,86	37,12	755,79
Rerata	338.744,39	2,60	131.043,19	8,89	1.120.380,37	7,42	151,16

Dari tabel 5 dapat diketahui jumlah rerata seluruh biaya pengangkutan pada sistem bin meliputi biaya angkut Rp. 131.043,19/km, Apabila jarak angkut memiliki rata rata 8,89 km. Biaya pengangkutan tersebut merupakan biaya yang dikeluarkan untuk operasional bin sistem, operasional bin sistem tersebut meliputi pengangkutan buah dari pohon menuju bin. sedangkan biaya per route Rp.1.120.380,37/route. biaya per kg sebesar Rp. 151,16/kg merupakan biaya operasional

pengangkutan yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap kg TBS yang diangkut dari TPH menuju bin .

Analisa biaya operasional sistem net dilakukan untuk mencari biaya operasional Rp/kg yang digunakan setiap pengangkutan TBS menggunakan sistem net dari pohon ke TPH menuju net. Dari hasil analisa pengangkutan TBS menggunakan net sistem dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Analisa biaya operasional sistem net

1	2	3	4	5	6	7	8
No.	Total cost / jam	Kecepatan (km/jam)	Total pengangkutan (Rp/km)	Jarak (km)	Total/Route (Rp/route)	Beban (kg)	Biaya angkut (Rp/kg)
			( 2 / 3 )		( 4 x 5 )		( 6 / 7 )
1.	336.265,87	2,44	137.813,88	8,89	1.225.165,40	7,53	162,70
2.	336.265,87	2,36	142.485,54	8,57	1.221.101,06	7,72	158,17
3.	336.265,87	2,28	147.485,03	8,29	1.222.650,90	7,67	159,41
4.	336.265,87	3,09	108.823,91	8,95	973.973,96	5,58	174,55
5.	336.265,87	2,79	120.525,40	8,06	971.434,74	5,7	170,43
Jumlah	1.681.329,35	12,96	657.133,76	42,76	5.614.326,07	34,2	825,26
Rata-rata	336.265,87	2,59	131.426,75	8,55	1.122.865,21	6,84	165,05

Tabel 6 menunjukkan jumlah rerata seluruh biaya pengangkutan pada sistem net, biaya tersebut meliputi biaya angkut Rp. 131.426,75/km. Jarak angkut rata-rata pemakaian sistem net sejauh 8,55/km, jarak tersebut merupakan jarak yang ditempuh sistem net untuk mengangkut buah dari pohon menuju ke net. sedangkan biaya per route Rp. 1.122.865,21/route. biaya per kg sebesar Rp. 165,05/kg merupakan biaya operasional pengangkutan yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap kg TBS yang diangkut dari pohon ke bin. Alasan mengapa biaya operasional pengangkutan sistem net lebih besar di bandingkan bin sistem adalah pemakaian tenaga manusia sebanyak 3 orang pemuat.

Pengangkutan sangat erat kaitannya dengan jenis alat angkut yang digunakan, jarak tempuh dan kondisi jalan. Kondisi jalan yang baik akan memperlancar kegiatan pengangkutan dan kegiatan operasional lain yang dikerjakan dikebun. kegiatan operasional diperkebunan sebagian besar meliputi kegiatan perawatan tanaman, jalan, kegiatan panen dan pengangkutan TBS ke pabrik. banyak pekerjaan disuatu areal yang tidak dapat dikerjakan dengan lancar karena prasarana jalan tidak memadai dan jembatan tidak memadai, sehingga kegiatan operasional jadi terhambat.

Sarana jalan usahakan tetap dapat dilewati oleh kendaraan angkut buah dalam segala cuaca terutama untuk jalan produksi, jalan utama dan jalan akses ke pabrik.

Untuk perkebunan skala besar seperti di PT. SMART tbk. Truk berukuran besar dan traktor sangat berperan penting dalam proses pengangkutan TBS dari lapangan hingga ke pabrik. Pengiriman buah ke pabrik menggunakan prime mover dan truk biasa, TBS yang dipanen harus sesuai kriteria matang buah. Buah yang dipanen hari ini harus dikirim ke pabrik hari ini juga karena apabila telatnya dalam proses pengiriman buah ke pabrik akan meningkatkan asam lemak bebas meningkat. Asam lemak bebas menentukan kualitas CPO yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil analisa penggunaan alat angkut dengan menggunakan sistem bin dan sistem net. Terdapat perbedaan baik dalam hal kapasitas angkut dan biaya operasional kendaraan. Dari hasil analisis kapasitas kerja angkut, kinerja kerja dan analisa biaya alat sistem bin, maupun sistem net dan kekurangan masing-masing. Pada kapasitas kerja maupun kinerja kerja traktor yang menggunakan sistem bin lebih unggul dibandingkan dengan sistem net. Ada beberapa hal yang menjadi dugaan kenapa hal tersebut bias terjadi, diantaranya,

traktor yang menggunakan manusia sebagai pemuat atau biasa disebut manual dilakukan dengan tenaga 4 orang pemuat sehingga pekerjaan akan lebih cepat dari segi waktu dan jarak. sedangkan pada operator net sistem yang mengoperasikan alat terhitung masih baru sehingga keahlian dalam mengoperasikan alat tersebut dianggap kurang efisien. Analisa biaya perbandingan biaya sistem bin dan sistem net menunjukkan biaya operasional sistem bin lebih murah dibandingkan sistem net dengan biaya angkut sebesar Rp. 151,16/kg sistem bin dianggap sedikit lebih murah dibandingkan biaya angkut sistem net sebesar Rp. 165,05/kg. Hal tersebut dikarenakan biaya operasional pengangkutan TBS menggunakan sistem net dibantu tenaga pemuat sebanyak 3 orang yang masing-masing pemuat dibayar sebesar Rp. 80.000/ 8 jam kerja. sedangkan biaya operasional lainnya sama, baik dari biaya bahan bakar, biaya pelumas dan biaya perawatan antara sistem bin dan sistem net.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kajian pengangkutan TBS dengan menggunakan sistem bin dan sistem net diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Biaya operasional pengangkutan TBS dengan menggunakan sistem bin (Rp. 151,16/jam) lebih murah dibanding dengan sistem net (Rp. 165,05/jam).
2. Prestasi kerja pada pengangkutan panen dengan menggunakan sistem bin sebesar 2,24 ton/jam, sedangkan pengangkutan

menggunakan sistem net sebesar 2,03 ton/jam.

3. Kinerja sistem bin lebih baik dibandingkan dengan menggunakan sistem net.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2007. *Penjadwalan Pengangkutan Hasil Panen Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Menggunakan Linier Programming*. Bogor
- Buana. L, Siahaan D, Adiputra. S. 2007. Modul Kultur Teknis Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan
- Hakim, M., 2013. *Kelapa Sawit Teknis Agronomis dan Manajemen*, Media Perkebunan. Jakarta.
- Lubis, Adlin U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeisguineensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan MARIHAT. Sumatera Utara.
- Lubis, R.E. &Widanarko, A.,2012. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mangoensoekarjo, S. &Semangun, H., 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pahan Iyung. 2006. *Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan Iyung. 2008. *Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*, Penebar Swadaya. Jakarta
- Surahmat, W., 1998. *Pengantar Penelitian Ilmiah*, Dasar Metode Teknik. Taristo. Bandung.