

KAJIAN ANGKUT PANEN DARI POKOK KE TPH MENGGUNAKAN CRANE GRABER DAN ANGKONG

Rahmat Saleh Hasibuan¹, Priyambada², E. Nanik Kristalisasi³

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER

³Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pengangkutan buah di perkebunan di kelapa sawit dengan menggunakan *crane grabber* dan angkong, telah diteliti di PT. Padang Halaban SMART Tbk, desa Padang Halaban, Kecamatan Merbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatra Utara, penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2016. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik, yaitu sebagai metode yang memusatkan pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang dimana data yang dikumpulkan mula-mula disusun dan kemudian selanjutnya dianalisa. Pelaksanaan dari metode analisis ini akan menggunakan metode survey yaitu melihat langsung lokasi penelitian guna memperoleh fakta-fakta dari segala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas angkut *crane grabber* lebih tinggi dibandingkan dengan angkong dan kecepatan rerata angkong lebih cepat dibandingkan dengan crane grabber.

Kata kunci : *Crane grabber*, angkong, *stopwatch*, buah kelapa sawit.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan industri menyebabkan kebutuhan akan minyak nabati melonjak melampaui pasokan, walaupun sisi supply sudah ditambah dengan jenis minyak nabati yang lain. Situasi ini mendorong timbulnya minat dan perhatian tentang cara-cara produksi maupun pengolahan kelapa sawit. Dengan kata lain, dalam periode tersebut mulai diambil langkah-langkah yang lebih nyata kearah pembudidayaan kelapa sawit (Mangoensoekarjo, 1999)

Kegiatan transportasi adalah proses bagaimana mengangkut TBS (tandan buah segar) kelapa sawit secepatnya ke pabrik. Program pengangkutan TBS diatur berdasarkan luas lahan yang ingin dipanen. Sehingga kebutuhan kendaraan dan kebutuhan tukang panen yang harus disediakan oleh afdeling dapat diatur. Sistem jaringan jalan diperkebunan merupakan salah satu faktor penting untuk mengumpulkan dan mengangkut TBS.

Banyak pekerjaan disuatu areal atau blok tidak dapat dilakukan dengan lancar karena prasarana jalan atau jembatan tidak memadai, sehingga kegiatan operasional jadi terhambat. Sarana jalan harus dapat dilewati oleh kendaraan angkut TBS dalam segala cuaca. Oleh karena itu, pada musim kering jalan harus dirawat dengan baik. Pengangkutan TBS dari TPH (tempat pengumpulan hasil) ke pabrik harus dilakukan secepat mungkin. Agar kandungan ALB (asam lemak bebas) tidak meningkat.

Seiring dengan peningkatan waktu, pengangkutan TBS sudah mulai mengacu kearah sistem mekanisasi. Hal ini dilakukan dalam upaya peningkatan produktivitas lahan dan tenaga kerja. Pengangkutan TBS dari TPH merupakan titik utama dari kegiatan pra pengolahan pabrik kelapa sawit. Sistem mekanisasi dengan menggunakan *Crane grabber* dan Angkong yang dikombinasikan dengan traktor dan truk sudah mulai diterapkan

beberapa perusahaan perkebunan kelapa sawit dibandingkan tenaga manusia.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di **PT.**

Padang Halaban SMART Tbk, Desa Padang Halaban, Kecamatan Merbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatra Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2016.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat tulis, stopwatch, crane grabber dan angkong, sedangkan bahan yang digunakan meliputi tandan buah segar (TBS).

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik, yaitu sebagai metode yang memusatkan pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang dimana data yang dikumpulkan mula-mula disusun dan kemudian selanjutnya dianalisa. Pelaksanaan dari metode analisis ini akan menggunakan metode survey yaitu melihat langsung kelokasi penelitian guna memperoleh fakta-fakta dari segala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual.

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 lokasi penelitian.

Jenis data yang diambil

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung turun kelapangan dan mengumpulkan data yang diperoleh dengan pengamatan terhadap obyek yang diteliti. Macam-

macam data yang diteliti pada penelitian ini meliputi :

a. Waktu

Waktu meliputi, waktu muat, waktu angkut dan waktu bongkar. Waktu muat kedalam bak angkong dan *crane grabber*. Dalam kegiatan muat TBS ke dalam bak angkong atau *crane grabber* yang perlu diperhatikan adalah waktu, jumlah berat TBS yang di muat.

Waktu angkut dari pokok ke TPH (Tempat Pengumpulan Hasil). Didalam pengangkutan TBS dari pohon ke TPH yang perlu diperhatikan adalah kecepatan kendaraan, waktu, dan jarak tempuh yang dilewati. Semakin jauh jarak tempuh maka semakin lama waktu yang dibutuhkan.

Waktu bongkar di TPH (Tempat Pengumpulan Hasil). Didalam pembongkaran TBS di TPH yang perlu diperhatikan adalah waktu pembongkaran dan posisi peletakan TBS pangkal buah ke atas dan memberi nomor pemanen, karena akan mempermudah proses penghitungan TBS.

b. Jumlah Waktu

Jumlah waktu didapat dengan menghitung seluruh jumlah waktu penelitian pada kegiatan.

c. Jarak Angkut

Jarak angkut didapat dengan menghitung jarak tempuh dari pohon pertama sampai ke pohon terakhir.

d. Beban Angkut

Beban angkut didapat dengan menghitung total muat di bak *crane grabber* dan angkong.

e. Jumlah TBS

Jumlah TBS di dapat dengan menghitung buah yang di bak dari pemuatan pertama sampai terakhir.

2. 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. Data Perhitungan untuk analisa :

sekunder tentang spesifikasi alat, kondisi areal, varietas, dan umur tanaman juga diambil guna menunjang kelengkapan data yang mendukung penelitian ini.

1. Prestasi Kerja (ka)

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

Keterangan :

Ka : Prestasi kerja (ton/jam)

A : Jumlah muatan (ton)

T : Waktu untuk pengangkutan (jam)

Perhitungan biaya operasional

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 :

$$Bm = \frac{r}{100} \times \frac{p+s}{2} / jkt$$

Keterangan :

Bm = Bunga modal

s = Nilai akhir

r = 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 :

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

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 oprator 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)

$$To = Fc + Vc$$

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan cara analisa teknik, dengan tabel-tabel yang dianalisa dan dibahas lebih lanjut, masing-masing data diambil dengan 5 x ulangan untuk dianalisa secara teknik dan ekonomi serta menghitung seluruh biaya operasional crane graber 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)

HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lahan

PT. SMART tbk. Merupakan kebun percontohan 1 terletak di Sumatera Utara tepatnya di Desa Padang Halaban Kec, Aek Kuo 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.

Spesifikasi Alat Angkut

1. Angkong

Tabel 2. Spesifikasi angkong

Merk	Artco
Harga	Rp 450.000
Buatan	China
Penggerak	Manusia
Kapasitas angkut barang	78 kg
Dimensi angkong	
Panjang	132 cm
Lebar	65 cm
Tinggi	58 cm
Jumlah ban	1 roda
Ukuran ban	13 x 3 (3.25/3.00-8)

Crane graber

Tabel 1. Spesifikasi alat angkut *Crane graber*

NAMA	Traktor <i>Crane graber</i>
Merk	New Holland
Tipe	TT 55
Berat	2220 kg
Panjang	4000 mm
Lebar	2210 mm
Tinggi	2161 mm
Tipe Mesin	Iveco 2.9L 3-cyl diesel
Isi Silinder	55 hp
Sistem Bahan Bakar	Direct Injection
Jenis bahan bakar	Solar
Kapasitas tengki	63 L
Kapasitas Oli mesin	7,6 L
Baterai	12V- 60 AH x 2
Daya Maksimum	55 Hp
Jarak Sumbu Roda	3380 mm
Sistem Kemudi	Power Stering
Ban depan	7.50-16
Ban Belakang	16.9-28
Jumlah Ban	4 Roda
Traktor	Pakai <i>Crane</i>

Analisa Tekhnik

Prestasi kerja angkut traktor *crane graber*

Prestasi kerja dihitung pada saat buah yang sudah di TPH akan di muat atau dimasukan ke dalam bak dengan menggunakan *crane graber*, sehingga dapat diketahui kapasitas kerja *Crane Graber* tersebut.

Tabel 3. Prestasi kerja angkut panen dengan *crane grabber*

Ulangan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Muat (menit)	Angkut (menit)	Bongkar (menit)	Jumlah Waktu (jam)	Beban Angkut (Ton)	Jumlah TBS (Janjang)	Jarak Angkut (Km)	Kecepatan Pengangkutan (Km/jam) [7/4]	Kapasitas Kerja angkut (Ton/jam) [5/4]
1	21,19	7,38	2,4	0,52	1,7	63	2,3	4,42	3,26
2	15,14	8,4	2,53	0,43	1,89	70	2,4	5,58	4,39
3	9,42	5,47	1,38	0,27	1,43	53	2,46	9,11	5,29
4	26,07	7,54	2,24	0,6	1,83	68	2,6	4,33	3,05
5	32,13	9,31	3,19	0,74	1,99	74	2,1	2,83	2,29
Jumlah	103,95	38,1	11,74	2,56	8,856	328	11,86	26,28	18,30
Rerata	20,79	7,62	2,35	0,51	1,77	65,6	2,37	5,25	3,66

Dari Tabel 3. Menunjukkan prestasi kerja pada angkut panen yang menggunakan *crane graber* dengan beban angkut rata-rata 1.77 ton dengan jarak tempuh rata-rata 2.37 km menunjukkan hasil kecepatan rata-rata pengangkutan 5.25 km/jam, sedangkan kapasitas kerja angkut *Crane Graber* sebesar 3.66 ton/jam.

Prestasi kerja angkut angkong

Prestasi kerja dihitung pada saat buah yang sudah di TPH akan di muat atau dimasukan ke dalam bak dengan menggunakan angkong, sehingga dapat diketahui kapasitas kerja angkong tersebut.

Tabel 4. Prestasi kerja angkut panen dengan Angkong

Ulangan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Muat (menit)	Angkut (menit)	Bongkar (menit)	Jumlah Waktu (jam)	Beban Angkut (Kg)	Jumlah TBS (Janjang)	Jarak Angkut (Km)	Kecepatan Pengangkutan (Km/jam) [7/4]	Kapasitas Kerja angkut (kg/jam) [5/4]
1	0,020	0,017	0,013	0,066	120	10	0,12	1,81	1,818
2	0,022	0,020	0,015	0,068	144	12	0,13	1,91	2,122
3	0,022	0,019	0,015	0,073	144	12	0,12	1,64	1,968
4	0,025	0,021	0,019	0,081	156	13	0,11	1,36	1,936
5	0,021	0,019	0,014	0,079	132	11	0,12	1,52	1,675
Jumlah	0,110	0,096	0,075	0,367	696	58	0,60	8,26	9,521
Rerata	0,022	0,019	0,015	73,4	139,2	11,6	0,12	1,65	1,904

Dari Tabel 4. Menunjukkan prestasi kerja pada angkut panen yang menggunakan angkong dengan beban angkut rata-rata 139.2 kg dengan jarak tempuh rata-rata 0.12 km menunjukkan hasil kecepatan rata-rata pengangkutan 1.65 km/jam, sedangkan kapasitas kerja angkut angkong sebesar 1.904 kg/jam.

Jumlah tandan buah segar (TBS) dan waktu diambil pada saat pengambilan data dilapangan, jarak angkut adalah ukuran dari TPH sampai pasar tengah, untuk menentukan kecepatan pengangkutan ditentukan dari jarak angkut (Km) / waktu total (jam), sedangkan untuk menentukan kapasitas pengangkutan ditentukan dari berat TBS (Kg) waktu (jam) keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis kapasitas angkut dan waktu dengan angkong dan *crane graber* pada table 3 dan 4, maka dapat diketahui bahwa waktu muat (jam) lebih lama dibandingkan waktu angkut dan bongkar, sedangkan waktu bongkar lebih sedikit dari pada waktu angkut. Prestasi kerja pada angkong dengan waktu muat rata-rata 0.022 jam, waktu angkut 0.019 jam dan waktu bongkar 0.015 jam dengan beban muatan dengan rata-rata 139 kg. Sedangkan pada prestasi kerja *crane graber* dengan waktu muat 20,79 menit, waktu angkut 7,62 menit, waktu bongkar 2,35 menit, dengan beban muatan rata-rata 1,77 ton. Hal ini disebabkan karena pada saat perpindahan dari pokok kepokok memerlukan waktu yang cukup lama karena beban yang lebih berat dari penggunaan angkong banyak waktu yang terpakai dan untuk prestasi kecepatan pengangkut dengan jarak yang sama dengan

rata-rata 0,09 km gerobak dorong lebih lama daripada angkong dengan kecepatan rata-rata 0,938 km/jam sedangkan angkong dengan kecepatan rata-rata 0,328 km/jam

Hal ini disebabkan beban muatan *crane graber* lebih banyak daripada angkong dengan rata-rata 1,77 ton, sementara untuk prestasi kapasitas pengangkutan dengan *crane graber* lebih besar daripada prestasi angkong dengan rata-rata 1,904 kg/jam sedangkan untuk prestasi kerja kapasitas pengangkutan dengan *crane graber* dengan rata-rata 3,66 ton/jam. Hal ini disebabkan beban angkut *crane graber* lebih besar dari pada angkong dengan kapasitas pengangkutan rata-rata 5,25 ton/jam meski *crane graber* memiliki prestasi kerja lebih besar daripada angkong, namun *crane graber* juga memiliki kekurangan tersendiri misalnya pada areal gambut, berbukit, jalan yang rusak dan blok yang pakai titian *crane graber* tidak bisa memasuki areal tersebut dikarenakan *crane graber* tidak cocok untuk areal seperti itu misalnya pada lahan gambut dan *crane graber* akan masuk dan nyangkut pada gambut tersebut, sementara untuk lahan berbukit *crane graber* akan susah untuk di kendarai misalnya jalanya becek atau banyak anak kayu dipasar pikul. Meski prestasi kerja angkong lebih kecil dari prestasi *crane graber*, namun angkong juga memiliki kelebihan dimana angkong bisa memasuki atau di pakai untuk lahan yang tidak terlalu bersih kerna biasa di kendalikan dengan mudah dan pada lahan yang memiliki titian atau jembatan untuk penyeberangan parit dan cukup hanya dengan 1 operator.

Perhitungan biaya operasi untuk *crane graber*

1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan pada saat mesin dioperasikan ataupun tidak dioperasikan. Biaya Tetap meliputi :

a. Biaya Penyusutan Traktor *crane graber*

Penyusutan mesin selama umur ekonomi dapat diketahui dengan metode garis lurus (*straight line method*) sebagai berikut :

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

Keterangan :

Bs : Nilai Penyusutan
 P : Harga Alat
 S : Nilai Akhir 10% harga alat (*crane craber*)
 N : Umur Ekonomi

Diketahui : P = Rp. 719.423.127

S = Rp. 71.942.313

N = 15.000 Jam

Ditanya Bs?

$$\begin{aligned} \mathbf{Bs} &= \frac{\mathbf{p - s}}{\mathbf{n}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 719.423.127 - \text{Rp. } 71.942.313}{15.000 \text{ Jam}} \\ &= \text{Rp. } 43.165,3/\text{Jam} \end{aligned}$$

b. Bunga Modal

Nilai bunga dapat dihitung sebagai berikut :

$$\mathbf{Bm} = \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{100}} \times \frac{\mathbf{p+s}}{\mathbf{2}} / \mathbf{jkt}$$

Keterangan :

Bm : Bunga Modal

S : Nilai Akhir 10% harga alat (%)

r : Tingkat bunga yang berlaku/tahun

1 bulan : 25 hari kerja

Jkt : 25 x 12bulan : 300 hari x 8 Jam

Jkt/Jam kerja per tahun : 2400 Jam/tahun

Diketahui : r = 6%

S = Rp. 71.942.313

Ditanya : Bm....?

$$\begin{aligned} \mathbf{Bm} &= \frac{\mathbf{r}}{\mathbf{100}} \times \frac{\mathbf{p+s}}{\mathbf{2}} / \mathbf{jkt} \\ &= \frac{6\%}{100} \times \frac{104.723.127 + 71.942.313}{2} / 2400 \text{ jam} \\ &= \frac{0.06 \times 88.332.720}{2400 \text{ jam}} \\ &= \frac{5.299.963}{2400 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp. } 2,208,3/\text{jam} \end{aligned}$$

c. Biaya pemeliharaan

Besarnya biaya pemeliharaan (Bs) menurut RNAM (*Regional Network For Agricultural Machinery*) adalah 5% dari harga alat untuk setiap tahunnya.

$$\mathbf{Pp} = \frac{\mathbf{M \times P}}{\mathbf{JKT}}$$

Keterangan :

Pp : Biaya pemeliharaan

P : Harga alat Traktor *Crane graber*

M : Nilai % dan perbaikan yang besarnya diasumsikan 5% menurut RNAM

Diketahui : P = Rp. 719.423.127

M = 5%

Ditanya : Pp?

$$\begin{aligned} Pp &= \frac{M \times P}{JKT} \\ &= \frac{5\% \times Rp.719.423.127}{2400 \text{ Jam}} \\ &= Rp. 14.988/\text{Jam} \end{aligned}$$

d. Total biaya tetap

$$\begin{aligned} Fc &= Bs + Bm + Pp \\ &= Rp. 43.165.3/\text{Jam} + Rp. 2.208.3/\text{Jam} + Rp. 14.987.98/\text{Jam} \\ &= Rp 60.361.58/\text{Jam} \end{aligned}$$

2. Biaya tidak tetap (*Variable Cost*)

Biaya tidak tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan jika alat dan mesin itu dioperasikan. Sedangkan bila alat dan mesin tidak dioperasikan biaya ini tidak diperlukan. Biaya tidak tetap meliputi:

a. Biaya bahan bakar Traktor

$$Bb = Kbb \times hb$$

Keterangan :

Bb : Biaya untuk bahan bakar/Jam

Kbb: Kebutuhan bahan bakar/Jam

Hb : Harga bahan bakar/Liter

Diketahui : Kbb : 0,2 Liter/Jam

Hb : Rp. 7.500/Liter

Pm : 55 hp

Ditanya : Bb?

$$\begin{aligned} Bb &= Kbb \times hb \times pm \\ &= 0,2 \times Rp. 7.500/\text{Liter} \times 55 \text{ hp} \\ &= 82.500/\text{jam} \end{aligned}$$

b. Biaya minyak pelumas

$$Kp = \frac{Kt \times Pm \times Op}{Wt}$$

Keterangan :

Kp : Kebutuhan minyak pelumas Rp/Jam

Kt : Kapasitas tengki oli mesin

Pm : Daya mesin

Op : Harga minyak pelumas

Wt : Jam kerja

Diketahui : Op : Rp. 56.000/Liter

Pm : 55 Hp

Kt : 0,4 Liter

Wt : 100 Jam

Ditanya : Pm?

$$\begin{aligned} Kp &= \frac{0,4 \text{ Liter} \times 55 \times Rp.56.000}{100 \text{ Jam}} \\ &= Rp. 1.232/\text{Jam} \end{aligned}$$

c. Upah Operator

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

Keterangan :

Up : Upah operator /Jam (Rp/Jam)

Bo : Biaya operator /Hari (Rp/Hari)

Wh : Jam kerja /Hari(Jam/Hari)

Hf : Pengutipan brondolan /Hari (Rp/Hari)

Diketahui : Bo : Rp. 112.000/Hari

Wh : 8 Jam

Hf : Rp. 5000/Hari

Ditanya : Up ?

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

$$Up = \frac{Rp.112.000/Hari+5000}{8 \text{ Jam}}$$

$$Up = Rp. 14.625/jam$$

d. Total biaya tidak tetap

$$Vc = Bb + Kp + Up$$

Keterangan :

Vc : Variable cost

Bb : Biaya untuk bahan bakar

Kp : Kebutuhan minyak pelumas

Up : Upah operator

$$Vc = Bb + Kp + Up$$

$$= Rp. 82.500/Jam + Rp. 1.232/Jam + Rp. 14.625/jam$$

$$= Rp. 98.357/Jam$$

Total biaya operasional traktor *Crane graber*

$$\text{Total biaya tetap} + \text{Total biaya tidak tetap}$$

$$= Rp. 60.361,58/Jam + Rp. 98.357/Jam$$

$$= Rp. 158.986,58 /Jam$$

Perhitungan biaya operasi Angkong

1. Biaya tetap (*fixed cost*)

Biaya tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan jika alat dioperasikan ataupun tidak dioperasikan. Biaya tidak tetap pertahun meliputi :

a. Biaya penyusutan

Penyusutan selama umur ekonomi dapat didekati dengan nilai penyusutan melalui metode garis lurus (*Straight line menthod*) sebagai berikut :

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

$$= \frac{450.000-(5\% \times 450.000)}{2191 \text{ jam}}$$

$$= Rp 195 / jam$$

Keterangan :

Bs : Nilai penyusutan

P : Harga alat Rp 450.000

S : Nilai akhir 5% x 450.000 = Rp 22.500

N : Jam kerja / tahun = 7 x 26 x 12 = 2191 Jam.

b. Bunga modal

Nilai bunga modal dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Bm &= \frac{(p+s)i}{2} \\ &= \frac{(450.000+22.500)10\%}{2} \\ &= 23.625/\text{tahun} \\ &= 23.625/ 2191 \text{ jam} \\ &= \text{Rp } 11/ \text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

Bm : Bunga modal (Rp/jam)

P : Harga angkong (Rp)

I : Tingkat bunga yang berlaku/tahun (10%)

c. Biaya pemeliharaan (Bpm) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mathbf{BPM} &= \frac{(S)}{N} \\ &= \frac{(5\% \times 450.000)}{2191 \text{ jam}} \\ &= \frac{(22.500)}{2191 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 10 /\text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

S = Nilai akhir 5% x Rp 450.000 = Rp 22.500

N = Jam kerja / tahun = 7 x 26 x 12 = 2191 Jam.

Total cost/jam :

$$\begin{aligned} \mathbf{FC} &= \mathbf{BP} + \mathbf{BM} + \mathbf{BPM} \\ &= 195 + 11 + 10 \end{aligned}$$

$$\mathbf{TFC} = \text{Rp } 216/\text{jam}$$

b. Biaya tidak tetap (*Variable Cost*)

Biaya tidak tetap merupakan biaya yang harus dikeluarkan jika alat dioperasikan. Sedangkan bila alat tidak dioperasikan biaya ini tidak diperlukan. Biaya tidak tetap pertahun meliputi :

1. Upah operator (Up)

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Rp } 81.000}{7 \text{ jam/hari}} \\ &= \text{Rp } 11.571/\text{jam} \end{aligned}$$

Total biaya tidak tetap

$$\begin{aligned} Vc &= \text{Biaya operator} \\ &= \text{Rp } 11.571/\text{jam} \end{aligned}$$

Total Cost :

$$\begin{aligned} \mathbf{Tc} &= \mathbf{\text{Total biaya tetap (FC)} + \text{Total biaya tidak tetap (VC)}} \\ &= 216 + 11.571 \\ \mathbf{Tc} &= \text{Rp } 11.787/\text{jam} \end{aligned}$$

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 ekonomis dari alat tersebut, semakin lama umur

ekonomis, maka alat semakin kecil biaya penyusutan. Dengan bunga modal 6 % dan jam kerja alat per tahun sebesar 2400 jam. Bunga modal yang memakai *crane graber* lebih besar dibandingkan angkong, hal ini dikarenakan harga traktor yang memakai *crane graber* lebih

mahal dibandingkan harga angkong. Menurut Hunt, 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

Perhitungan biaya operasi pada pengangkutan *crane grabber*

Dapat di analisa dari biaya operasi *crane grabber* dengan total cost dari perhitungan biaya tetap dan tidak tetap.

Tabel 5. Analisa biaya operasi traktor *crane grabber*

Ulangan	1	2	3	4	5	6	7
	TC (Rp/Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Biaya angkut [1/2] (Rp/Km)	Jarak Angkut (Km)	Biaya Operasi/route [3x4] (Rp/Route)	Beban Angkut (ton)	Biaya Operasi pengangkutan [5/6] (Rp/Kg)
1	158,986	4,46	35,6470852	2,30	81,98829596	1,70	48,228
2	158,986	5,52	28,80181159	2,40	69,12434783	1,89	36,573
3	158,986	9,07	17,52877619	2,46	43,12078942	1,43	30,154
4	158,986	4,35	36,54850575	2,60	95,02611494	1,83	51,926
5	158,986	2,28	69,73070175	2,10	146,4344737	1,99	73,584
Jumlah	794,93	25,68	188,2568805	11,86	435,6940218	8,84	240,475
Rerata	158,986	5,136	37,6513761	2,372	87,13880437	1,768	48,095

Dari tabel 5. dapat diketahui jumlah rerata seluruh biaya pengangkutan pada *crane grabber*, meliputi biaya angkut (Rp 37.651,-/km), biaya per route (Rp 87.138,-/route) dan biaya operasi pengangkutan (Rp 48.095,-/kg).

Perhitungan biaya operasi pada pengangkutan angkong

Dapat di analisa dari biaya operasi angkong dengan total cost dari perhitungan biaya tetap dan tidak tetap.

Tabel 6 . Analisa biaya operasi angkong

Ulan gan	1	2	3	4	5	6	7
	TC (Rp/Jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Biaya angkut [1/2] (Rp/Km)	Jarak Angkut (Km)	Biaya Operasi/route [3x4] (Rp/Route)	Beban Angkut (Kg)	Biaya Operasi pengangk utan [5/6] (Rp/Kg)
1	11,787	1.818	6,483	00.12	778	120	6,483
2	11,787	1,916	6,152	00.13	800	144	5,555
3	11,787	1,64	7,187	00.12	862	144	5,986
4	11,787	1,366	8,629	00.11	949	156	6,083
5	11,787	1,523	7.739	00.12	929	132	7,037
Jum lah	58,935	8,263	36,19	0,6	4,318	696	31,144
Rer ata	11,787	1,65	7,238	0,12	863,6	139	6,228

Dari tabel 6. dapat diketahui jumlah rerata seluruh biaya pengangkutan pada angkong, meliputi biaya angkut (Rp 7.238,-/km), biaya per route (Rp 863.6,-/route) dan biaya operasi pengangkutan (Rp 6.228,-/kg).

Dari tabel 5 dan 6 dapat di analisa dari biaya operasi *crane grabber* dan angkong dengan total cost dari perhitungan biaya tetap dan tidak tetap. Menentukan kecepatan (km/jam) diambil dari data pengamatan dilapangan, maka dapat ditentukan biaya angkutnya dengan rumus total biaya tetap / kecepatan. Jarak angkut diambil dari data pengamatan dilapangan sehingga dapat menentukan biaya per routenya dengan rumus biaya angkut dikali jarak angkut. Sedangkan jumlah muatan diambil dari data pengambilan dilapangan dan untuk menghitung biaya angkut yaitu biaya route/jumlah muatan.

Dari hasil analisis ekonomi pada *crane grabber*, bahwa kecepatan *crane grabber* dengan rata-rata 5,136 km/jam dengan biaya angkut 37,651,37 Rp/km sehingga didapat biaya operasi pengangkutan per kg adalah Rp 48,09 dan biaya yang dikeluarkan tersebut tidak tetap dan bisa berubah karena untuk biaya pengangkutan juga tergantung pada beban yang

diangkut, begitu juga dengan analisa total cost biaya operasi angkong dapat ditentukan juga dengan perhitungan biaya tetap dan tidak tetap. Menentukan kecepatan (km/jam) diambil dari data pengamatan dilapangan, maka dapat ditentukan biaya angkutnya dengan rumus total biaya tetap / kecepatan. Jarak angkut diambil dari data pengamatan dilapangan sehingga dapat menentukan biaya per routenya dengan rumus biaya angkut dikali jarak angkut. Sedangkan jumlah muatan diambil dari data pengambilan dilapangan dan untuk menghitung biaya angkut yaitu biaya rout /jumlah muatan.

Dari hasil analisis ekonomi pada angkong, bahwa kecepatan angkong dengan rata-rata 1,65 km/jam dengan biaya angkut 7,238 Rp/km sehingga didapat biaya operasi pengangkutan per kg adalah Rp. 6,22 dan biaya yang dikeluarkan tersebut tidak tetap dan bisa berubah karena untuk biaya pengangkutan juga tergantung pada beban yang diangkut.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas angkut *crane grabber* lebih tinggi dibandingkan dengan angkong.

2. Kecepatan rerata *crane graber* lebih cepat dibandingkan dengan angkong.
3. Biaya angkut *crane graber* (Rp. 37.651,-/jam) lebih tinggi dari pada angkong (Rp. 7.238,-/jam).
4. Biaya operasi per route *crane graber* (Rp. 87.139,-/jam) lebih tinggi dari pada angkong (Rp. 863.60,-/jam).
5. Biaya operasi pengangkutan/Kg angkong (Rp. 6.228,-/kg) lebih rendah dari pada *crane graber* (Rp. 48.095,-/kg).

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi Y et al., 2006, *Kelapa sawit Budi Daya Pemanfaatan Hasil & Limbah Analisis Usaha & Pemasaran. Edisi Revisi. Penebar Swadaya*. Jakarta
- Lubis, A. U. 1992. *Kelapa Sawit di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala. Marihat Ulu, Pematang Siantar, Sumatra Utara.
- Lubis, R E dan Widanarko A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Mangoensoekarjo S dan H. Semangun. 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. GadjahMada University Press. Yogyakarta.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Risza, S. 1994. *Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas*. Kanisius. Yogyakarta.