

**STUDI PRODUKTIVITAS PROSES EKTRAKSI KAYUMENGGUNAKAN  
EXCAVATOR PONTON TARIK BERDASARKAN PERBEDAAN  
TOPOGRAFI**

**Josua Tamba<sup>1</sup>, (Didik surya hadi. S.hut, MP) <sup>2</sup>, (M. Darul Falah, S.hut, MP) <sup>3</sup>**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Produktivitas m3/jam dan biaya operasi yang di keluarkan pada tiap Topografi di perusahaan PT. TPL ( Toba Pulp Lestari ). Pengambilan data produktivitas dan biaya yang di keluarkan mempunyai 5 tahap ulangan dengan berbagai jarak. berdasarkan topografi.. Metode pengumpulan data di lakukan dengan cara turun kelapangan ( Time Study ). Dari hasil pembahasan dapat dibahas rata rata produktivitas yang di hasilkan dan biaya yang di keluarkan di Perusahaan TPL ( Toba Pulp Lestari )berdasarkan topografi. Rata rata produktivitas yang di hasilkan lebih tinggi di hasilkan pada topografi datar dan biaya yang di keluarkan paling tinggi yaitu pada topografi curam.

**Kata Kunci :** *Excavator ponton Tarik, Produktivitas, Biaya, Topografi*

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

HTI adalah hutan tanaman pada hutan produksi yang dibangun oleh kelompok industri untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan sistem silvikultur. Pembangunan HTI di Indonesia bertujuan untuk penyediaan bahan baku industri kehutanan, baik untuk tujuan kayu pertukangan maupun untuk tujuan bahan baku industri pulp dan kertas.

Menurut Peraturan Pemerintah No.6 tahun 2007, lahan yang dicanangkan untuk pengembangan HTI adalah lahan yang telah terdegradasi atau lahan kritis dengan tingkat kesuburan tanah yang relatif rendah atau marginal (Ditjen Bina Produksi Kehutanan, 2008). Pulp dan Kertas banyak dimanfaatkan oleh perusahaan swasta dan pemerintah untuk melayani permintaan dari konsumen. Peranan hutan produksi diharapkan mampu memberikan nilai positif bagi pertumbuhan ekonomi. Dorongan untuk melakukan pembangunan yakni adanya izin yang diberikan oleh

pemerintah kepada perusahaan swasta yang mengajukan izin pengelolaan HTI. Pembangunan HTI diharapkan mampu memberikan pengaruh positif dengan memperhatikan aspek Ekologi, Ekonomi dan Sosial yang merupakan aspek penting yang harus ada dalam pengelolaan hutan.

PT. Toba Pulp Lestari (TPL) merupakan salah satu perusahaan Hutan Tanaman Industri (HTI) yang bergerak dalam bidang industri Pulp dan Kertas dimana menggunakan bahan baku kayu sebagai bahan dasar. Saat ini kebutuhan pasar akan kayu sebagai bahan untuk pulp semakin meningkat karena adanya perkembangan teknologi dalam pengolahan pulp. Oleh karena itu, perusahaan harus selalu meningkatkan dan menjaga kualitas produksi yang dihasilkan.Kayu dari tanaman Eucalyptus digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pulp karena memiliki kadar selulosa tinggi, lignin sedang, pentose rendah, dan abu yang kecil (Bahri 2015).

## **B. Rumusan Masalah**

Penyaradan merupakan salah satu bagian operasional dalam harvesting process yang sangat penting, karena hasil kayu yang telah ditebang atau ditumbangkan akan diangkut/dipindahkan ketempat pengumpulan kayu sementara ataupun mempermudah dalam pengiriman kayu ke TPk pabrik. PT. Toba Pulp Lestari menggunakan excavator ponton tarik sebagai alat pengangkutan kayu dari areal penebangan menuju tempat penumpukan kayu. Penyaradan menggunakan excavator ponton tarik digunakan di setiap tingkat kelerengan dimana produktivitas alat bisa berbeda-beda dalam setiap tingkat kelerengan. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian ini agar dapat mengetahui tingkat yang paling efektif sebagai lahan kerja excavator ponton tarik dan yang menggunakan biaya paling efektif dan efisien

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui produktivitas alat (m<sup>3</sup>/jam) ekstraksi

menggunakan excavator ponton tarik di tiga topografi.

- b. Mengetahui biaya operasional dari excavator Ponton tarik di tiga topografi

## **D. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Produktivitas penyaradan di lahan datar lebih tinggi di banding lahan curam
- b. Biaya produktivitas penyaradan pada lahan datar lebih ekonomis dari pada topografi landai dan curam

## **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan yang didapat, manfaat penelitian ini yaitu mengembangkan ilmu pengetahuan secara teoritis membantu mengatasi, memecahkan dan mencegah masalah yang ada pada objek yang diteliti. Di antara manfaat penelitian ini adalah mengetahui standarisasi produktivitas dan standarisasi biaya.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di PT. Toba Pulp Lestari (PT.TPL), Provinsi Sumatra Utara. Penelitian direncanakan pada bulan Juni hingga Desember 2020.

### **B. Alat dan Bahan**

Tumpukan kayu hasil tebangan dengan jenis kayu *Eucalyptus*

### **C. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah yang homogen yang biasa dinamakan kelompok dan menentukan perlakuan secara acak didalam masing-masing kelompok (Yitnosumarto, 1991). Rancangan acak kelompok pada dasarnya untuk membuat keragaman satuan-satuan

#### **1. Alat**

- a) *Excavator* Ponton Tarik
- b) Stopwatch
- c) Kalkulator
- d) Kamera
- e) Alat tulis
- f) *Form time study*

#### **2. Bahan**

Rancangan acak kelompok. Rancangan acak kelompok adalah suatu Rancangan acak yang dilakukan dengan mengelompokkan satuan percobaan ke dalam yang grub-grub

percobaan di dalam masing.-masing kelompok sekecil mungkin sedangkan perbedaan antarkelompok sebesar mungkin. Penelitian ini menggunakan faktor tunggal yaitu topografi lahan dengan 3 aras(datar, landai, curam )

Tabel 1 Rancangan Penelitian

Faktor Topografi	Ulangan									
	Pagi					Sia ng				
Datar (T1) 0- 5%	T1U 1	T1U 2	T1U 3	T1U4	T1 U5	T1U 1	T1U 2	T1U 3	T1 U 4	T1U5
Landai (T2) 5-8 %	T2U 1	T2U 2	T2U 3	T2U4	T2 U5	T2U 1	T2U 2	T2U 3	T2 U 4	T2U5
Curam (T3) 10%>	T3U 1	T3U 2	T3U 3	T3U4	T3 U5	T3U 1	T3U 2	T3U 3	T3 U 4	T3U5

Ketereangan

T = Topografi

U= Ulangan

#### **D. Parameter Lapangan**

Parameter yang diamati pada penelitian kali ini adalah:

1. Produktivitas yang
2. yang berbeda-beda
3. Biaya dari faktor alat dan penggunaan pada lahan yang berbeda-beda dengansatu ulangan.

dihasilkan ( $m^3/jam$ ) alat dalam mengerjakan proses extraksi berdasarkan topografi

1. Menetapkan secara *purposive* kompartemen area tebangan yang akan dilakukan kegiatan extraksi
2. Menentukan *shift* waktu pagi 08 – 11.30 dan siang

#### **E. Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan melalui tahap kegiatan sebagai berikut

13.30 – 17.30 pada setiap topografi dengan 5 kali ulangan pada tiap topografi.

3. Mencatat waktu ekstraksi
4. Waktu tiap siklus kerja extraksi dengan ponton
6. rumus ;

$$V = P \times L \times T \times FKV$$

P= Panjang

L= Lebar

-

T= Tinggi

FK = Faktor koreksi

7. Menghitung produktivitas biaya

Pm = Produktivitas mesin ( $m^3/jam$ );

V = Hasil Produksi pada tiap siklus ( $m^3$ );

T = Waktu yang dibutuhkan untuk tiap siklus perjam

8. Menghitung biaya operasi penyaradan

a. Rumus perhitungan biaya operasional berdasarkan dari biaya tetap dan biaya variabel:

= harga oli per liter x konsumsi minyak (liter/jam) x jam kerja setahun

iv. Biaya operator dan helper

daratdiukur dengan stopwatch serta dilakukan pencatatan pada *form study*.

5. Mengukur volume kayu yang di ekstraksi pada tiap siklus Dengan operasional ponton Tarik dan excavator

a. Rumus perhitungan produktivitas:

$$Pm = \frac{V}{T}$$

Keterangan:

1) Biaya variabel

i. Perawatan (RP/Thn)

= Upah perawatan bulanan x setahun

ii. Spare Part (Rp/Thn)

= 10% per tahun x harga mesin

iii. Konsumsi mesin (RP/Thn)

= harga solar per liter x konsumsi minyak (liter/jam) x jam kerja setahun

= upah bulanan x setahun

2) Total biaya

i. Biaya Tahunan (Rp/Bln)

= biaya tetap (Rp/Thn) + biaya variabel (RP/Thn)

ii. Biaya bulanan (RP/hari)

*total biaya bulanan(* $\frac{Rp}{Thn}$ *)*

$= \frac{setahun}{Thn}$

*setahun*

iii. Biaya bulanan (RP/hari)

$$= \frac{\text{total biaya bulanan}(\frac{Rp}{Thn})}{setahun}$$

iv. Biaya harian (Rp/hari)

$$= \frac{\text{Total biaya bulanan}(\frac{Rp}{bln})}{sebulan}$$

iv. Biaya per jam (Rp/jam)

$$= \frac{\text{Total biaya harian}(\frac{Rp}{jam})}{jam kerja sehari}$$

1. Biaya pengupasan ponton darat kupas

$$= \frac{\text{total biaya}(Rp/jam)}{\text{produktivitas mesin}(m^3/jam)}$$

## F. Analisis Data Penelitian

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan uji lanjut

LSD (*Least Significant Difference*) .

Sementara itu, untuk analisis data biaya digunakan analisis deskriptif dalam mencari biaya pada penggunaan alat alat yang di pakai

Berikut ini adalah rumus yang digunakan :

- a. Rumus-rumus perhitungan uji ANOVA (Suhartati, 2015).

1. Faktor Koreksi (FK) =

$$\frac{\sum x^2}{rt}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum x_{ij}^2 - FK$

3. Jumlah Kuadrat

Perlakuan (JKP) =

$$\frac{(\sum x_{ij})^2}{r} - FK$$

9. Kuadrat Tengah Error

$$(KTE) = \frac{JKE}{dbE}$$

10. F Hitung =  $\frac{KTP}{KTE}$

11. F Tabel = ( $: dbp : dbE$ )

12. Hipotesis

$$H_0 = m_1 = m_2 = m_3$$

$H_a$  = tidak demikian

13. Kriteria Pengujian

F Hitung > F Tabel maka  $H_0$  ditolak;  $H_a$  diterima

F Hitung < F Tabel maka  $H_0$  diterima;  $H_a$  ditolak

14. Hasil Pengujian

- b. Uji LSD dengan taraf uji 0,01 dan 0,05

4. Jumlah Kuadrat Error (JKE) =  $JKT - JKP$

5. Derajat Bebas Total (dbt) =  $(t.r) - 1$

6. Derajat Bebas Perlakuan (dbp) =  $(t - 1)$

7. Derajat Bebas Error (dbE) =  $dbt - dbp$

8. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) =  $\frac{JKE}{dbE}$

Apabila hasil analisi menunjukkan perbedaan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji LSD (*Least Significant Difference*). Uji LSD adalah prosedur yang paling sederhana dan paling umum digunakan untuk pembandingan berpasangan. Uji ini memberikan nilai tunggal pada taraf nyata yang ditentukan (Suhartati, 2016).

Formulasi LSD dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$LSD = t_{tabel} (\sqrt{2 \cdot KTE / r})$$

Keterangan :

= taraf pengujian

t tabel = nilai t

dbE = derajat bebas error

KTE = kuadrat tengah error

### **III. PEMBAHASAN**

#### **A. Produktivitas**

Dari penelitian didapatkan rata-rata produktivitas excavator ponton tarik pada pagi hari di kompartemen B.011 topografi 0-5% 14,40m<sup>3</sup>/jam dan siang hari 10,79 m<sup>3</sup>/jam pada topografi 8 -10 % A.072 di pagi hari 11,28 m<sup>3</sup>/jam siang hari 13,12 m<sup>3</sup>/jam pada topografi 10-15% kompartemen D.141 di pagi hari 9,56 m<sup>3</sup>/jam pada siang hari 7,42 m<sup>3</sup>/jam. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya produktivitas antara lain adalah jarak, kondisi alat, jumlah muatan, waktu operasi dan kondisi jalan.

Jarak yang ditempuh Excavator ponton tarik pada tiap kompartemen berbeda beda. Kompartemen B.011 dengan topografi 0 – 5% pada pagi hari memiliki jarak rata rata 654 m sedangkan pada siang hari di

kompartemen yang sama memiliki rata rata 580 m. Kompartemen A.072 dengan topografi 8-10% pada pagi hari memiliki jarak rata rata 586 m pada siang hari di kompartemen yang sama memiliki jarak rata rata 372 m. Dan yang terakhir pada kompartemen

D.141 dengan topografi 10-15% pada pagi hari memiliki jarak rata rata 462 m, pada siang hari memiliki jarak rata rata 292 m. Sedangkan proses ekstraksi menggunakan ponton darat dibantu dengan Excavator pada saat beroperasi menggunakan roda berbahan baja. Kemudian jumlah muatan excavator ponton tarik di pagi hari pada saat proses ekstraksi di kompartemen B011 dengan topografi datar 0-5% rata-rata adalah 10,92 m<sup>3</sup> dengan waktu rata rata 0,73 jam dan pada siang hari memiliki rata rata 8,22 m<sup>3</sup> dengan waktu rata-rata 0,8 jam.

Pada kompartemen A.072 dengan topografi sedang 8-10% di pagi hari memiliki rata - rata 9,27m<sup>3</sup> dengan waktu rata rata 0,82 jam dan pada siang hari memiliki muatan rata - rata 10,92 m<sup>3</sup> dengan waktu rata - rata 0,85 jam. Selanjutnya pada kompartemen terakhir yaitu D.141 dengan topografi curam>10% di pagi hari memiliki rata - rata muatan 7,54 m<sup>3</sup> dengan waktu rata - rata 0,79 jam sedangkan disiang hari memiliki rata - rata muatan 7,09 m<sup>3</sup> dengan waktu rata - rata 0,97 jam sedangkan Excavator ponton darat rata-rata adalah 5,39 m<sup>3</sup> dengan waktu rata-rata 0,76 jam. Adapun faktor yang menyebabkan kecilnya produktivitas Excavator ponton darat adalah lamanya mesin beroperasi dalam satu siklus. Hal ini dikarenakan Excavator ponton darat butuh waktu lama untuk memuat kayu log yang terpisah dan proses pembongkaran muatan di TPn

#### B. Biaya

### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Rata-rata produktivitas proses ekstraksi kayu Eucalyptus

Pengamatan proses ekstraksi kayu menggunakan excavator ponton Tarik pada topografi datar 0-5% memiliki rata-rata biaya Rp. 16.140,07/m<sup>3</sup>, pada topografi landai 8-10% memiliki rata - rata biaya Rp. 17.397,06/m<sup>3</sup> dan yang terakhir pada topografi curam >10% memiliki rata - rata biaya Rp. 23.536,67/m<sup>3</sup>. Harga alat Excavtor ponton darat sebesar Rp. 1.150.000.000. Hal ini menyebabkan biaya operasi per jam excavator ponton tarik sebesar Rp.196.340.

Standarisasi biaya penggunaan alat berdasarkan pada jumlah tarikan yang di tempuh dalam jam kerja dan sewa alat per jam. Biaya sewa/jam x jam kerja : Jumlah tarikan

$$190.000 \times 8 \text{ jam} : 10$$

$$1.520 : 10 = 152.000.$$

Sehingga standarisasi biaya sebesar Rp. 152.000

menggunakan excavator ponton Tarik di topografi datar sebesar 24,81 m<sup>3</sup>/Jam . Rata-rata produktivitas proses ekstraksi kayu Eucalyptus menggunakan excavator ponton Tarik

di topografi landai sebesar 24.4 m<sup>3</sup>/jam. Rata-rata produktivitas proses ekstraksi kayu Eucalyptus menggunakan excavator ponton Tarik di topografi curam sebesar 16.98 m<sup>3</sup>/jam

2. Rata-rata biaya proses ekstraksi kayu Eucalyptus menggunakan excavator ponton Tarik di topografi datar sebesar Rp 32.512,39 . Rata-rata biaya proses ekstraksi kayu Eucalyptus menggunakan excavator ponton Tarik di topografi landai sebesar Rp

34.794,33. Rata-rata biaya proses ekstraksi kayu Eucalyptus menggunakan excavator ponton Tarik di topografi curam sebesar Rp 47.791,62

3. Produktivitas alat dipengaruhi oleh faktor kondisi topografi lahan.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pada topografi lahan datar lebih baik dalam proses ekstraksi pemanenan kayu (Harvesting)

## **V. DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, 2007. Peraturan Pemerintah (PP) No. 7/1990 tentang Hak pengusaha hutan tanaman industri

Anonim 2010. Kajian kebijakan biaya pembangunan hutan tanaman industri Brown NC. 1958. Simulasi multi sistem pemanenan hutan pada pengolahan

hutan tanaman. IPB Reporsity

Direktorat Bina Pembangunan Hutan Tanaman pada tahun 2009. analisis

kebijakan penyediaan lahan hutan tanaman industry.

Suhartana sona, Mansyur Maman. 2011. Penyaradan kayu sesuai standar prosedur operasional untuk meningkatkan produktivitas dan penggeseran lapisan atas tanah. Hutan Jambi

Bahri Shamsul. 2015. Pembuatan pulp. Jurusan Teknik kimia. Fakultas teknik. Universitas Malikussaleh

