

# UJI KINERJA DAN ANALISIS BIAYA *TRENCHER* UNTUK PEMBUATAN SALURAN DRAINASE (GOT) TEMBAKAU CERUTU PADA TANAH RINGAN DI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA X KABUPATEN JEMBER

Embun Ayu Gejora<sup>1</sup>, Siswoyo Soekarno<sup>1</sup>, Ida Bagus Suryaningrat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept of Agricultural Engineering, FTP, Universitas Jember, Jl Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto Jember 68121.  
E-mail: embunayugejora@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat *trencher* dan analisis biaya *trencher* pada pembuatan got. Analisis yang digunakan yaitu kapasitas tanpa beban, kapasitas dengan beban, dan efisiensi. Penelitian dilakukan di kantor penelitian tembakau jember. Kapasitas kerja *trencher* diperoleh dari pengujian langsung di lapang dengan menggunakan lima kali pengulangan. Selanjutnya, nilai pengujian langsung di lapang dapat dianalisis menggunakan Excel sebagai input utama untuk mendapat nilai kapasitas kerja *trencher* tanpa beban, kapasitas kerja *trencher* dengan beban, dan efisiensi *trencher*. Interpretasi dilakukan dengan membandingkan nilai pengujian langsung *trencher* tanpa beban dengan pengujian langsung *trencher* dengan beban. Untuk analisis biaya sendiri meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap merupakan biaya yang tidak bergantung pada jumlah produk misalnya biaya penyusutan, biaya asuransi dll. Biaya tidak tetap merupakan biaya yang dikeluarkan pada saat alat/mesin digunakan dan besarnya tergantung pada jumlah jam kerja pemakaian misalnya biaya bahan bakar, biaya pelumas dll. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan pembuatan got menggunakan *trencher* dengan menggunakan tenaga manusia, serta mengetahui tentang biaya penggunaan *Trencher* dan tenaga manusia pada saat pembuatan got di lahan tembakau. Nilai analisis *trencher* dapat digunakan untuk membandingkan efisiensi menggunakan alat atau tenaga manusia pada saat membuat got dan untuk mengetahui biaya yang relatif murah.

**Kata Kunci:** analisis, Kapasitas kerja *Trencher*, efisiensi, Biaya penggunaan *Trencher*

## PENDAHULUAN

PT. Perkebunan Nusantara X merupakan PTPN yang berada di Daerah Jember dengan komoditas unggulan tembakau Na Oogst. Tembakau Na Oogst merupakan jenis tembakau yang ditanam pada musim kemarau dipanen pada musim penghujan. Daun tembakau Na Oogst dimanfaatkan untuk bahan pembalut cerutu (*dekblad*).

Lahan yang digunakan untuk budidaya tembakau cerutu merupakan lahan yang disewa dari petani yang berada di wilayah Jember. Lahan petani sebelum di tanami padi kemudian akan di tanami tembakau cerutu dan memerlukan sistem got. Oleh karena itu pihak PTPN X Jember membuat sistem got pada lahan yang akan ditanami tembakau cerutu. Sistem got dalam budidaya tembakau cerutu bertujuan menyalurkan air sungai, agar dapat memenuhi kebutuhan air pada tanaman tembakau cerutu.

Pembuatan sistem got di budidaya tembakau cerutu masih menggunakan tenaga kerja manusia dengan alat lempak yang membutuhkan waktu yang relatif lama dan biaya yang cukup banyak. Seiring dengan perkembangan

zaman, minat untuk bekerja di sawah dan pembuatan got semakin berkurang. Maka dari PTPN X Jember membeli *trencher* dan menerapkan mekanisasi untuk mengatasi berkurangnya tenaga kerja pembuatan got di budidaya tembakau cerutu.

*Trencher* merupakan alat untuk membuat sistem got pada tanah kering di tanaman tembakau cerutu dengan menggunakan sumber daya traktor roda empat. PTPN X Jember mempunyai standar kedalaman dan lebar got yakni (60 x 50) cm<sup>2</sup> untuk got keliling dan (50 x 50) cm<sup>2</sup> untuk got pecahan. Pada alat *Trencher* sendiri belum pernah dilakukan pengujian pembuatan sistem got di budidaya tembakau cerutu. Maka dari itu diperlukan pengujian kinerja alat *Trencher* dan perhitungan analisis biaya *Trencher*.

## METODOLOGI

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu lahan di Penelitian Tembakau Jember PTPN X yang berada di Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember

**2.2 Bahan dan Peralatan**

**2.2.1 Bahan**

- a. *Trencher*
- b. Lahan PTPN X Jember

**2.2.1 Peralatan**

- a. Roll meter 50 meter
- b. Patok
- c. Stopwatch
- d. Satu unit traktor roda 4,60 Daya
- e. Ring sampel
- f. Penggaris
- g. Cemara
- h. Komputer

**2.3 Tahap Pelaksanaan**

**2.3.1 Survei**

Survei lapang ini dilakukan dengan melihat kondisi lahan dengan cara wawancara kepada mandor lahan PTPN X Jember untuk mengetahui Luas lahan yang ada pada PTPN X Jember. Luas lahan pembuatan got 1 Ha dengan panjang got 2250 m.

**2.3.2 Wawancara**

Wawancara kepada pihak PTPN X Jember bertujuan untuk mendapatkan data biaya pokok yang digunakan selama pembuatan got.

**2.3.3 Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan tanah bertujuan untuk mengetahui kerapatan isi tanah, kadar air tanan. Untuk mengukur kerapatan tanah sampel yang sudah diambil akan ditimbang massanya sebagai massa tanah basah (mb) lalu sampel tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 110°C selama kurang lebih 24 jam. Setelah pengeringan, Sampel ditimbang lagi massanya sebagai massa tanah kering (mk) dan volume (V). Dari data yang diperoleh, kerapatan isi tanah dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$Db = \frac{Mk}{Vt} = \frac{(Mt - Mw)}{Vt} \dots\dots\dots(3.1)$$

- Keterangan: *Db* = Kerapatan tanah (gram/m<sup>3</sup>),  
*Mk* = Massa Kering Tanah (gram),  
*Vt* = Volume Tanah (m<sup>3</sup>),  
*Mt* = Massa Tanah (gram),  
*Mw* = Massa Wadah (gram).

**2.3.4 Pengujian Lansung di Lapang**

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap kecepatan *Trencher* pada saat dioperasikan dengan menggunakan

beberapa parameter seperti, kecepatan *Trencher* tanpa beban, kecepatan *Trencher* dengan beban, dan kapasitas kerja *Trencher*.

**2.3.5 Analisis Biaya**

Analisis biaya dilakukan bertujuan untuk mengetahui biaya apa saja yang digunakan *Trencher* pada saat pembuatan got di lahan tembakau. Biaya-biaya tersebut antara lain yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap meliputi biaya penyusutan, biaya asuransi, biaya pajak, dan biaya garasi. sedangkan untuk biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya upah operator, perbaikan dan pemeliharaan, dan suku cadang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Pengukuran Kondisi Lahan**

Hasil pengukuran *bulk density* didapatkan nilai rata-rata berat tanah basah 40,26 gr/cm<sup>3</sup> setelah dikeringkan menggunakan oven selama kurang lebih 24 jam dengan suhu 110°C mendapatkan nilai rata-rata berat tanah kering 38,01 gr/cm<sup>3</sup> dengan volume tanah sebesar 395,14 cm, maka didapatkan nilai *bulk density* sampel tanah utuh sebesar 0,10 gr/cm<sup>3</sup>. Lahan PTPN X Jember yang berada di Kecamatan Kalisat merupakan jenis tanah ringan. Jenis tanah ringan merupakan tanah bertekstur pasir dengan prositas rendah dan ruang pori-pori berukuran besar yang sangat efisien untuk pergerakan air dan udara. Dari hasil rata-rata nilai *bulk density* pada tanah ringan sebesar 0,10 gr/cm<sup>3</sup>. Menurut Foth (1994), nilai *bulk density* 0,10 gr/cm<sup>3</sup> termasuk golongan jenis tanah Organosol (histosol) dengan nilai *bulk density* 0,14-0,21 gr/cm<sup>3</sup>. Menurut Hardjowigeno (1993), tanah Organosol (histosol) merupakan jenis tanah gambut yang berbentuk bila produksi dan penimbunan bahan organik lebih besar dari mineralisasi. Kebanyakan jenis tanah histosol mempunyai *bulk density* kurang dari 1 gr/cm<sup>3</sup>.

**3.2 Pengukuran Kapasitas Kerja**

Hasil dari pengujian *Trencher* dapat di ketahui setelah melakukan pengukuran lansung, kemudian dilakukan perhitungan kapasitas kerja *Trencher* tanpa beban dan kapasitas kerja *Trencher* dengan beban, untuk mengetahui seberapa efisiensi keberadaan *Trencher* sebagai pengganti tenaga pembuatan drainase (got). Berikut ini merupakan hasil pengujian *Trencher*.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Lansung *Trencher* (tanpa beban)

No	Jarak (m)	Waktu (s)	Kec (m/s)
1	30,05	220	0,14
2	27,52	105	0,26
3	30,1	308	0,10
4	28,1	102	0,28
5	29,5	129	0,23
Rata-rata	29,05	172,80	0,20

Sumber : Data Primer (2016)

Pada Tabel 3.1 diatas dapat diketahui bahwa nilai kecepatan rata-rata *Trencher* tanpa beban dengan pengukuran kecepatan maju *Trencher* sebanyak lima kali pengulangan dengan jarak yang ditempuh berbeda-beda

menggunakan Traktor Roda Empat dengan tenaga penggerak PTO. Hasil nilai rata-rata kecepatan *Trencher* tanpa beban sebesar 0,20 m/s dengan rata-rata waktu yang digunakan sebesar 172,80 detik (s).

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Lansung *Trencher* (dengan Beban)

No	Jarak (m)	Waktu (s)	Kec (m/s)
1	27	270	0,10
2	24,5	320	0,08
3	28,50	358	0,08
4	27,05	252	0,11
5	28,45	179	0,16
Rata-rata	27,10	275,80	0,10

Sumber : Data Primer (2016)

Pada Tabel 3.2 diketahui bawah nilai kecepatan rata-rata *Trencher* dengan beban sebesar 0,10 (m/s) dengan lima kali pengulangan dan jarak tempuh yang berbeda-beda. Perbandingan antara nilai rata-rata kecepatan *Trencher* tanpa beban lebih besar dibandingkan dengan nilai

kecepatan *Trencher* dengan beban, seperti yang ada pada tabel 3.1 dan 3.2. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan beban pada *Trencher* terjadi pada saat *Trencher* pembuatan got maka dari itu berpengaruh terhadap kecepatan *Trencher*.

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Kapasitas Kerja *Trencher*

No	Kategori	Nilai	Jam/Ha	Ha/Jam
1	Kecepatan Tanpa Beban (m/s)	0,20		
2	Kecepatan Dengan Beban (m/s)	0,10		
3	Pajang Parit Pada 1 Ha (m)	2250		
4	Kapasitas Kerja Tanpa Beban	11243	3,12	0,320
5	Kapasitas Kerja Dengan Beban	21533	5,98	0,167

Sumber : Data Primer Diolah (2016)

Pada Tabel 3.3 diketahui bawah nilai kapasitas kerja *Trencher* tanpa beban sebesar 3,12 Jam/Ha sedangkan nilai kapasitas kerja *Trencher* dengan beban sebesar 5,98 Jam/Ha. Untuk mendapat nilai kapasitas kerja tanpa beban maupun dengan beban di dapatkan dengan perhitungan nilai panjang got 2250 m dalam lahan 1 Ha dibagi dengan nilai kecepatan *Trencher* tanpa beban dan dengan beban kemudian dikali dengan 3600. Hasil nilai kapasitas kerja

*Trencher* dengan beban lebih besar dibandingkan dengan hasil nilai kapasitas kerja *Trencher* tanpa beban dikarenakan pada saat proses kapasitas kerja *Trencher* dengan beban ada penambahan daya untuk pembuatan got, sedangkan kapasitas kerja *Trencher* tanpa beban tidak ketambahan daya untuk pembuatan got.

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Efisiensi *Trencher*

No	Kategori	Efiseiensi (%)
1	Kecepatan	52,21
2	Luas Penampang	85,78
3	Kapasitas Kerja	52,21
Rata-rata		63,40

Sumber : Data Primer Diolah (2016)

Berdasarkan hasil pengukuran di lahan diperoleh nilai efisiensi *Trencher* pada Tabel 3.4. Nilai efisiensi diperoleh dari perhitungan kecepatan, luas penampang, dan kapasitas kerja. Pada tabel 3.4 menunjukan bawah total rata-rata nilai efisiensi sebesar 63,40%. Nilai rata-rata *Trencher* didapatkan dari nilai kecepatan *Trencher* sebesar 52,21%, luas penampang sebesar 85,78%, dan kapasitas kerja *Trencher* sebesar 52,21.

### 3.3 Analisis Biaya

Biaya untuk alokasi alat *Trencher* dengan menggunakan traktor roda empat yang meliputi semua pengeluaran yang diperlukan untuk membiayai alat *Trencher* yang menggunakan traktor roda empat. Biaya-biaya tersebut terdiri atas biaya investasi awal, biaya tetep, dan biaya tidak tetap.

Tabel 3.5 Biaya Menggunakan *Trencher*

No	Uraian	Nilai
1	Biaya Awal	400.000.000
	Nilai sisa (10 th)	40.000.000
2	Biaya Tetap	
	Biaya Penyusutan	18.000.000
	Biaya Asuransi	22.000.000
	Biaya Pajak	8.000.000
	Biaya Garasi	2.000.000
3	Biaya Tidak Tetap	
	Biaya Bahan Bakar	914.550
	Biaya Pelumas	19.600
	Biaya operator	3.929.641
	biaya Pembantu Operator	1.964.820
	Perbaikan dan Pemeliharaan	9.053.892
	Suku Cadang	16.000.000
Jumlah		81.882.503

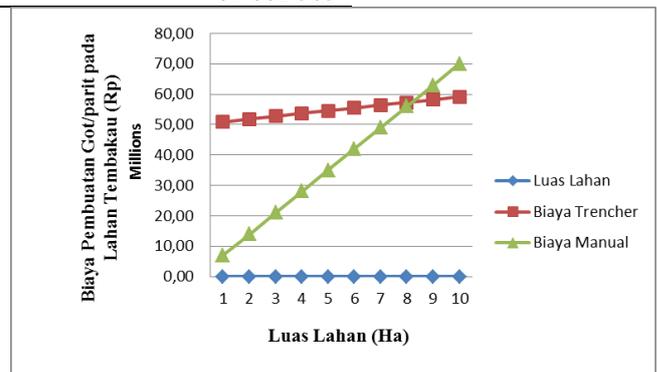
Pada Tabel 3.5 bahwa biaya yang digunakan *Trencher* pada saat pembuatan got di lahan tembakau dengan luas lahan 35 Ha satu musim sebesar Rp. 81.882.503. Sedangkan besarnya investasi awal yang dikeluarkan untuk membeli alat *Trencher* dan traktor roda empat sebesar Rp. 400.000.000.

Tabel 3.6 Biaya Menggunakan Tenaga Manusia

No	Uraian	Nilai
1	Biaya Operasional	
	1 Ha = 5 hari	175
	20 orang	
	1 Hari HKO = Rp. 70.000	1.400.000
Jumlah		245.000.000

Berdasarkan Tabel 3.6 bahwa biaya pembuatan got menggunakan tenaga manusia sebesar Rp. 245.000.000 dengan luas lahan 35 Ha satu musim. Dengan biaya tenaga kerja 1 hari (HKO) sebesar Rp. 70.0000.

Berdasarkan Tabel 3.5 dan 3.6, dapat dibandingkan biaya pembuatan got dengan menggunakan *Trencher* dan tenaga manusia pada lahan tembakau. Pada pembuatan got menggunakan *Trencher* biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 81.882.503, sedangkan pembuatan got menggunakan tenaga manusia biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 245.000.000 dengan luas lahan yang sama yaitu 35 Ha. Waktu yang dibutuhkan pada saat pembuatan got dengan menggunakan *Trencher* kurang lebih 26 hari, sedangkan menggunakan tenaga manusia 175 hari dengan luas lahan yang sama yaitu 35 Ha. Dari Tabel 3.5 dan 3.6 dapat diambil kesimpulan bahwa pembuatan got pada lahan seluas 35 Ha lebih efisien menggunakan *Trencher* dikarenakan biaya yang relatif murah dan waktu yang lebih sedikit daripada menggunakan tenaga manusia.



Gambar 3.1 Grafik biaya Pembuatan Got di Lahan Tembakau Menggunakan *Trencher* dan Tenaga Manusia

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dibandingkan biaya pembuatan got di lahan tembakau dengan menggunakan *Trencher* dan tenaga manusia. Pada Gambar 3.1 menunjukkan bahwa untuk biaya yang dikeluarkan pembuatan got di lahan tembakau yang luas lahannya 1 Ha sampai 8 Ha lebih mahal menggunakan *Trencher* daripada menggunakan tenaga manusia. Sedangkan pada luas lahan 9 Ha sampai seterusnya biaya yang digunakan pada saat pembuatan got di lahan tembakau lebih murah menggunakan *Trencher* dari pada menggunakan tenaga manusia. Oleh karena itu *Trencher* dapat digunakan untuk membuat got dengan luas lahan minimal 9 Ha.

### KESIMPULAN

Hasil hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembuatan got menggunakan *Trencher* lebih efisien dari pada menggunakan tenaga manusia dikarenakan lebih murah dari segi biaya dan dari segi waktu lebih cepat menggunakan *Trencher*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan Kantor Penelitian Tembakau Jember selaku yang mempunyai alat *Trencher* dan bapak Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng selaku

dosen pembimbing utama serta tidak lupa juga bapak Dr. Ida Bagus Suryaningrat., S.TP., M. M. Selaku dosen pembimbing anggota.

**DAFTAR PUSTAKA**

Foth, H. D. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. (Edisi Keenam). Alih bahasa oleh Soenartono Adisoemarto. 1994. Jakarta: Erlangga.  
 Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Pengukuran Bulk Density**

Tabel 1.1 Perhitungan Bulk Density

No	Berat sampel basah (g)	Berat Sampel kering (g)	Volume tanah (cm)	Bulky density (gr/cm)
1	42,33	41,75	395,14	0,11
2	40,17	39,59	395,14	0,10
3	38,28	32,70	395,14	0,08
Rata2	40,26	38,01		0,10

**Lampiran 2. Pengukuran Kecepatan Trencher**

2a. Pengujian Lansung Trencher Tanpa Beban

Tabel 2.2a Hasil Pengujian Lansung Trencher (Tanpa Beban)

No	Jarak (m)	Waktu (s)	Kec (m/s)
1	30,05	220	0,14
2	27,52	105	0,26
3	30,1	308	0,10
4	28,1	102	0,28
5	29,5	129	0,23
Rata-rata	29,05	172,80	0,20

2b. Pengujian Lansung Trencher dengan Beban

Tabel 2.2b Hasil Pengujian Trencher Lansung (dengan Beban)

No	Jarak (m)	Waktu (s)	Kec (m/s)
1	27	270	0,10
2	24,5	320	0,08
3	28,50	358	0,08
4	27,05	252	0,11
5	28,45	179	0,16
Rata-rata	27,10	275,80	0,10

**Lampiran 3. Perhitungan Kapasitas Kerja dan Efisiensi Trencher**

3a. Perhitungan Kapasitas Kerja Trencher

Tabel 3.3a Hasil Perhitungan Kapasitas Kerja Trencher

No	Kategori	Nilai	Jam/Ha	Ha/Jam
1	Kecepatan TB (m/s)	0,20		
2	Kecepatan DB (m/s)	0,10		
3	Pajang Parit Pada 1 Ha (m)	2250		
4	Kapasitas Kerja Tanpa Beban	11243	3,12	0,320
5	Kapasitas Kerja Dengan Beban	21533	5,98	0,167

- Perhitungan Kapasitas Tanpa Beban *Trencher*  
 $KLE = \frac{Kec TB}{2250}$   
 $= \frac{0,20}{2250}$   
 $= 11243 \text{ detik (s)}$   
 $= 3,12 \text{ Jam/Ha}$   
 $= 0,320 \text{ Ha/ Jam}$
- Perhitungan Kapasitas dengan Beban *Trencher*  
 $KLE = \frac{Kec DB}{2250}$   
 $= \frac{0,10}{2250}$   
 $= 21533 \text{ detik (s)}$   
 $= 3,12 \text{ Jam/Ha}$   
 $= 0,167 \text{ Ha/Jam}$

3b. Perhitungan Efisiensi Trencher

Tabel 3.3b Hasil Perhitungan Efisiensi Trencher

No	Kategori	Efisiensi (%)
1	Kecepatan	52,21
2	Luas Penampang	85,78
3	Kapasitas Kerja	52,21
Rata-rata		63,40

$$Kec = \frac{\text{Rata - rata } Kec DB}{\text{Rata - rata } Kec TB} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,10}{0,20} \times 100 \%$$

$$= 52,21 \%$$

2. Perhitungan Luas Penampang

Hasil Perhitungan Luas Penampang di Lapang

No	Tinggi	Lebar	a
1	0,47	0,45	0,21
2	0,47	0,47	0,22
3	0,42	0,46	0,19
4	0,48	0,48	0,23
5	0,46	0,47	0,22
Rata-rata	0,46	0,47	0,21

Jadi nilai (a) merupakan nilai rata-rata luas penampang di lapang dengan hasil sebesar 0,21.

$$L \text{ Penampang} = \frac{a}{0,5 \times 0,5} \times 100 \%$$

$$L \text{ Penampang} = \frac{0,21}{0,5 \times 0,5} \times 100 \%$$

$$= 85,78 \%$$

$$K \text{ Kerja} = \frac{\text{Kap Kerja DB}}{\text{Kap Kerja TD}} \times 100 \%$$

$$K \text{ Kerja} = \frac{0,167}{0,320} \times 100 \%$$

$$= 52,21 \%$$

**Lampiran 4. Perbandingan Biaya Trencher dan Tenaga Manusia**

Tabel 4.1 Perhitungan Biaya Trencher dan Biaya Manual

Ha	Biaya Trencher	Biaya Manual
1	50.910.929	7.000.000
2	51.821.857	14.000.000
3	52.732.786	21.000.000
4	53.643.715	28.000.000
5	54.554.643	35.000.000
6	55.465.572	42.000.000
7	56.376.501	49.000.000
8	57.287.429	56.000.000
9	58.198.358	63.000.000
10	59.109.287	70.000.000



Gambar 3. Sempel Tanah

**Lampiran 5. Dokumentasi Peelitian**



Gambar 1. Trencher dan Traktor Roda Empat



Gambar 4. Penimbangan Sempel Tanah Basah



Gambar 2. Pembuatan Got