

# 23436

*by* turnitin turnitin

---

**Submission date:** 23-Mar-2024 09:44PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2328629513

**File name:** 23436\_JUNAEDI\_JOM.docx (147.7K)

**Word count:** 4243

**Character count:** 25692

## APLIKASI JANJANG KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN *JET GRABBER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA

Junaedi, Harsunu Purwoto, Rengga Arnalis Renjani

Agromekateknologi/Terknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER  
Yogyakarta

Email Korespondensi: Junaedi880825@gmail.com

### ABSTRAK

Pada saat ini dengan jumlah luasan perkebunan yang besar serta berpeluang untuk selalu bertambah pada setiap tahunnya menyebabkan munculnya tantangan dan ancaman mengenai tenaga kerja, mengingat sisi perkebunan kelapa sawit yang padat karya maka menyebabkan terjadinya kekurangan tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menghitung apakah *Jet Grabber* mampu meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Selain itu, juga bertujuan untuk melakukan analisa seberapa besar efisiensi teknis maupun efisiensi biaya *Jet Grabber* terhadap pekerjaan manual yang selama ini dilakukan. Metode penelitian ini dengan menggunakan metode deskriptiv dan membandingkan antara output kerja, jam kerja dengan membandingkan antara aplikasi janjang kosong manual dan aplikasi janjang kosong *Jet Grabber*. Pengambilan sampel dilakukan dengan observasi secara langsung dilapangan mengenai produktivitas alat, tenaga kerja, jam kerja, dan biaya yang digunakan. Teknik analisa yang digunakan adalah analisa *T. Independent Test, Net Present Value (NPV), Break Even Point (BEP), Benefit Cost Ratio (BCR), Return on Investment (ROI) dan Payback Period (PP)*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan *Jet Grabber* dapat meningkatkan output tenaga kerja dari manual nol koma lima bilas hektar per tenaga kerja, dengan *Jet Grabber* Produktivitas tenaga kerja naik menjadi nol koma lima enam hektar per tenaga kerja, serta penggunaan *Jet Grabber* dapat mengefesiesikan biaya dua puluh tujuh persen dari biaya aplikasi janjang kosong manual.

**Kata kunci** : Kelapa Sawit, *Jet Grabber*, Manual, Janjang Kosong

### PENDAHULUAN

Tantangan perkebunan kelapa sawit saat ini adalah minat tenaga kerja muda untuk terjun ke dalam dunia perkebunan sawit juga semakin berkurang di tambah lagi komposisi terbesar tenaga kerja di perkebunan kelapasawit adalah kelompok dengan umur di atas 30 tahun menyebabkan kekurangan tenaga kerja akan semakin besar. Permasalahan lain terkait tenaga kerja adalah peningkatan upah minimum rata-rata (UMR) setiap tahun yang tinggi yang tidak diikuti oleh peningkatan harga minyak kelapa sawit secara signifikan, tercatat selama kurun waktu 10 tahun dari tahun 2013-2023 upah minimum rata-rata Indonesia naik hingga 193% dari Rp 908.824 (Badan Pusat Statistik, 2020). Mekanisasi dalam arti yang luas bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja, produktivitas lahan dan menurunkan biaya produksi (Sulaiman *et al.*, 2018) Mekanisasi pada proses pemupukan menggunakan

mekanisasi terbukti dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja serta meningkatkan kualitas dan pemerataan sebaran pupuk sehingga pemupukan lebih efektif (Hidayat & Yahya, 2015).

Keuntungan di dalam bisnis kelapa sawit dapat menjadi maksimal dengan cara meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya manusia, alam, modal dan alat. Lebih lanjut peningkatan produktivitas tenaga kerja dapat meningkatkan pendapatan tenaga kerja itu sendiri (Efendi *et al.*, 2014). Nilai efektivitas dan efisiensi dapat diukur dengan produktivitas yang dihasilkan. Semakin mahal biaya tenaga kerja menyebabkan penurunan efisiensi biaya produksi sehingga perlu dilakukan peningkatan produktivitas tenaga kerja. Produktivitas tenaga kerja berkaitan erat dengan kuantitas produksi yang akan dihasilkan (Nainggolan *et al.*, 2012). Tenaga kerja yang produktif akan memberi kontribusi yang besar terutama dalam menghasilkan produk yang baik dan kualitas yang baik. Cara yang dapat dilakukan agar terbentuk pekerja yang produktif adalah dengan meningkatkan kinerja maupun produktivitas tenaga kerja (Afifah & Lubis, 2016).

Limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit, yang digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Beberapa limbah yang digolongkan sebagai limbah padat yaitu TKKS, cangkang atau tempurung, serabut atau serat, sluge atau lumpur dan bungkil (Prayitno dkk, 2008). Limbah padat kelapa sawit dapat berupa tandan kosong, cangkang dan sabut, dimana pada 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, limbah cangkang sebanyak 6,5% atau 65 kg, sabut 13% atau 130 kg (Wardani, A. P. K., Widiawati, 2014).

TKKS merupakan limbah padat yang dihasilkan dalam industri minyak sawit. Persentase TKKS terhadap tandan buah segar adalah sekitar 20% dan tiap ton TKKS mengandung unsur hara 1.5% N, 0.5% P, 7.3% K dan 0.9% Mg (Kartika dkk, 2015). TKKS dihasilkan dari tandan brondolan, yaitu tandan buah segar yang terlalu matang sehingga buahnya terlepas dari tandannya ataupun dengan cara mekanis (perebusan), yang berpotensi dijadikan pupuk kompos organik, (TKKS) merupakan limbah padat terbesar yang dihasilkan oleh pabrik pengolahan minyak kelapa sawit (Rahmawati, 2017).

Pemanfaatan TKKS selama ini diaplikasikan sebagai mulsa yang langsung ditempatkan pada gawangan maupun piringan kelapa sawit. Serat TKKS yang telah dibersihkan dari zat ekstraktif dengan mengekstraknya menggunakan benzene : etanol 96% (Simatupang *et al.*, 2014).

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dibandingkan bahan pembenah lainnya. Nilai pupuk yang dikandung pupuk organik umumnya rendah dan sangat bervariasi, misalkan unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan mengandung unsur mikro esensial lainnya. Pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman (Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A. *et al.*, 2006).

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan penulis yaitu meneliti tentang aplikasi jangjang kosong kelapa sawit dengan menggunakan mekanisasi *Jet grabber* dan manual yang dikerjakan oleh orang menggunakan angkong sebagai alat untuk melangsir jangjang kosong. *Jet grabber* adalah mesin traktor yang dilengkapi dengan crane dan arm serta jepit (*grapler*). Sistem kerja crane traktor digerakan oleh hidrolik pump yang dipasang pada PTO Shaft Transmisi Traktor. Dengan putaran maksimal 1800 RPM, daya angkut dengan menggunakan arm yang pendek lebih kurang 800 kg sedangkan menggunakan arm yang panjang 400 kg. total jangkauan arm 9 M. Penelitian ini dilakukan di adfelding 6 PT Hamparan Masawit Bangun Persada 1 pada Januari 2024.

Data penelitian dikumpulkan berdasarkan jenis data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diambil dengan cara observasi langsung pada objek penelitian yaitu; produktivitas alat dan tenaga kerja, dan biaya yang digunakan. Sementara data sekunder dikumpulkan dengan cara mengambil data dari dokumentasi administrasi perusahaan. Jumlah tenaga kerja sampel di tentukan berdasarkan rumus Federer (1963) :  $Px(U-1) > 15$  dengan P adalah perlakuan dan U adalah Ulangan. Pada penelitian ini dibandingkan dua metode pekerjaan maka syarat minimal jumlah sampel dari masing-masing variabel berjumlah 8 sampel akan tetapi dalam pengumpulan data jumlah sampel data primer adalah 10 sampel.

Data primer pekerjaan aplikasi jangjang kosong diamati dari 2 (dua) tenaga kerja manual yang diulang selama 5 (lima) hari kerja sehingga di dapat 10 sampel pengamatan, sementara aplikasi jangjang kosong mekanis diambil dari pengamatan 1 (satu) unit *Jet Grabber* yang diulang selama 10 hari kerja.

Data sekunder didapat dari laporan administrasi internal perusahaan selama 1 bulan pada masa penelitian dari bulan Januari 2024, sehingga didapat 20 sampel hari kerja dengan rerata jumlah tenaga kerja 9 (sembilan) TK/hari pada aplikasi pekerjaan manual dan data hasil pekerjaan aplikasi jangjang kosong dengan unit *Jet Grabber* didapat 20 hari kerja unit dengan tenaga kerja 4 tenaga kerja/hari (operator dan helper).

Perbandingan produktivitas masing-masing perlakuan menggunakan uji *Independen T-test* yang sebelumnya telah di uji normalitas (Kolmogorov- Smirnov) dan homogenitas (Levene) data sebagai syarat uji hipotesis.

Bersumber dari data produktivitas tenaga kerja maka dapat di hitung jumlah kebutuhan tenaga kerja pada setiap jenis pekerjaan. Data kebutuhan tenaga kerja akan digunakan untuk menjawab hipotesis kedua yaitu dengan penggunaan mekanisasi maka kebutuhan tenaga kerja lebih sedikit di bandingkan pekerjaan manual.

Data aplikasi jangjang kosong ini akan dilakukan pengujian T-independen untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara aplikasi manual dengan manual dengan taraf signifikan 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pekerjaan pemupukan organik (janjang kosong) dilakukan pengamatan terhadap pekerjaan aplikasi janjang kosong baik secara mekanis (*Jet Grabber*) maupun secara manual dengan dosis aplikasi yang sama yaitu 50 ton/Hajanjang kosong. Data primer pekerjaan aplikasi janjang kosong diamati dari 2 (dua) tenaga kerja manual yang diulang selama 5 (lima) hari kerja sehingga di dapat 10 sampel pengamatan, sementara aplikasi janjang kosong mekanis diambil dari pengamatan 1 (satu) unit *Jet Grabber* yang diulang selama 10 hari kerja.

Tabel 1. Rerata Hasil Aplikasi Janjang Kosong/Hari Kerja

Sumber Data	Sistem Pekerjaan	N	Unit	TK	Jam Kerja	Kg	Rerata	Ha	Rerata
					(Jam)				
Primer	Manual	10	-	2	7	67.687	6.769	1,35	0,14
	Jet Graber	10	1	2	7	529.946	52.995	10,60	1,06
Sekunder	Manual	27	-	9	7	1.828.495	67.722	36,57	1,35
	Jet Graber	55	2	4	12,59	5.010.450	91.099	100,21	1,82

Dari hasil pengamatan pekerjaan aplikasi janjang kosong baik manual maupun mekanis maka didapat produktivitas tenaga kerja per harinya. Data pengamatan bersumber data primer dan sekunder.

Tabel 2. Produktivitas Tenaga Kerja Pemupukan Organik (Satuan/HK)

Sumber Data	Sistem Pekerjaan	N (Hari)	Kuantitas (Kg/HK)	Std. Deviasi	Luas (Ha/HK)	Std. Deviasi
Primer	Manual	10	6.768,60	198,85	0,14	0,00
	Jet Graber	10	26.497,20	2.012,79	0,53	0,04
Sekunder	Manual	27	7.477,37	430,94	0,15	0,01
	Jet Graber	55	23.213,80	6.398,12	0,46	0,13

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa baik dari sumber data primer maupun sekunder hasil pekerjaan aplikasi janjang kosong dari kuantitas janjang kosong (Kg/HK) dan luas areal (Ha/HK) lebih besar pada unit *Jet Grabber*. Pada data primer kuantitas rerata janjang kosong (kg) yang dapat diaplikasikan oleh 1 (satu) orang tenaga kerja hanya 6.768,60 Kg/HK sementara data sekunder 7.477,37 Kg/HK. Dari kuantitas tersebut didapat luas areal yang diaplikasi sebesar 0,14 Ha/HK pada data primer dan 0,15 Ha/HK dari data sekunder.

Dengan bantuan unit *Jet Grabber* kuantitas janjang kosong yang dapat diaplikasi setiap tenaga kerja adalah 26.497 Kg/HK (primer) dalam 7 jam kerja dan data primer dengan 12 jam kerja yang dibagi menjadi 2 *shift* kerja menghasilkan rerata berat janjang kosong sebesar 23.213,80/HK. Sebanding dengan kuantitas janjang kosong yang diaplikasi, luas areal yang diaplikasi juga lebih besar dibanding dengan manual yaitu seluas 0,53 Ha/HK (primer) dan 0,46 Ha/HK (sekunder). Perbandingan hasil pekerjaan tiap unit *Jet grabber* akan dibahas pada analisa biaya.

### Uji Hipotesis

Dari hasil uji sebaran data terdistribusi normal baik data primer maupun data sekunder seluruh parameter memiliki nilai-p (sig.) lebih besar dari 0,05 dengan kata lain baik data primer dan sekunder telah layak untuk diuji lanjutan yaitu uji hipotesis dengan *independent t-test*.

Tabel 3. Uji Persyaratan Hipotesis Pemupukan Organik (Primer)

Aplikasi	Jangkos	Normalitas a		Homogenitas b	
		Sig.	Keterangan	Sig	Keterangan
Kg	Manual	0,881	Normal	0,010	TidakHomogen
	Jet Graber	0,214	Normal		
Ha	Manual	0,881	Normal	0,010	TidakHomogen
	Jet Graber	0,214	Normal		

a. Shapiro-Wilk

b. Levene

Hasil uji keseragaman menunjukkan nilai-p tidak lebih besar dari 0,05 yang artinya seluruh parameter pekerjaan aplikasi jangjang kosong tidak memiliki keseragaman varian yang sama antar perlakuan baik dari sumber data primer maupun data sekunder.

Tabel 4. Uji Persyaratan Hipotesis Pemupukan Organik (Sekunder)

Aplikasi	Jangkos	Normalitas a		Homogenitas b	
		Sig.	Keterangan	Sig	Keterangan
Kg	Manual	0,084	Normal	0,000	TidakHomogen
	Jet Graber	0,947	Normal		
Ha	Manual	0,083	Normal	0,000	TidakHomogen
	Jet Graber	0,919	Normal		

a. Shapiro-Wilk

b. Levene

Hasil uji persyaratan analisis menunjukkan bahwa seluruh parameter pengamatan antara variabel aplikasi jangjang kosong terdistribusi normal meski dari uji homogenitas parameter pengamatan tidak memiliki keseragaman varian karena selisih rerata yang terlalu jauh. Uji hipotesis dengan *independent t-test* dikarenakan data berasal dari 2 (dua) kelompok berbeda meskipun jumlah sampel sama.

Tabel 3. Hasil Independent T-Test Manual Vs *Jet Grabber*(Primer)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kg	Equal variances assumed	8,388	0,010	-30,845	18	0,000	- 19.728,60	639,60	- 21.072,34	-18.384,86
	Equal variances not assumed			-30,845	9,176	0,000	- 19.728,60	639,60	- 21.171,26	-18.285,94
Ha	Equal variances assumed	7,615	0,013	-31,242	18	0,000	- 0,40	0,01	- 0,42	- 0,37
	Equal variances not assumed			-31,242	9,177	0,000	- 0,40	0,01	- 0,42	- 0,37

Uji Hipotesis untuk mengetahui diterima atau ditolaknya  $H_0$  yang menyatakan tidak adanya perbedaan yang nyata dari parameter hasil aplikasi pupuk organik janjang kosong antara manual dan dengan bantuan *Jet Grabber* yang ditunjukkan dengan nilai- $p$  sig (2-tailed). Uji *Independent t-test* menggunakan program SPSS 26 pada menu compare mean – *Independent sample t-test*. Berikut hasil keluaran (*output*) dari uji hipotesis.

Berdasarkan uji independent t-sampel data primer, parameter kuantitas aplikasi pupuk organik janjang kosong (Kg/HK) memiliki homogenitas data yang tidak signifikan ( $0,01 < 0,05$ ) seperti yang telah dipaparkan pada uji homogenitas pada bab sebelumnya, sehingga yang digunakan untuk uji hipotesis adalah pada baris asumsi varian data antar kelompok tidak sama (equal variance not assumed). Dengan pedoman itu maka t-hitung (t) adalah -30,845 lebih besar dari 0,05 yang berarti lebih besar dari t-tabel menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kelompok pekerjaan panen. Pada kolom sig. 2-tailed menunjukkan bahwa sig.  $p \leq 0,000$  yang artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, bahwa perbedaan parameter kuantitas pupuk organik janjang kosong antara manual dan *Jet grabber* berbeda dengan tingkat kepercayaan 99%

Tabel 6. Hasil Independent T-Test Manual Vs *Jet Grabber* (Sekunder)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kg	Equal variances assumed	36,086	0,000	-12,726	80	0,000	- 15.736,43	1.236,58	- 18.197,30	-13.275,56
	Equal variances not assumed			-18,157	54,993	0,000	- 15.736,43	866,70	- 17.473,34	-13.999,52
Ha	Equal variances assumed	36,309	0,000	-12,767	80	0,000	- 0,31	0,02	- 0,36	- 0,27
	Equal variances not assumed			-18,216	54,991	0,000	- 0,31	0,02	- 0,35	- 0,28

Dengan rerata berat janjang kosong yang diaplikasikan dengan bantuan mesin *jet grabber* 19.728,6 Kg/HK lebih besar dibanding dengan kuantitas aplikasi pupuk organik manual.

Dari luas areal yang diaplikasikan dengan cara yang sama dari tabel di atas pada kolom sig. 2-tailed menunjukkan bahwa sig.  $p \leq 0,000$  yang artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yang artinya luas aplikasi pupuk organik janjang kosong yang dapat diaplikasikan oleh *Jet Grabber* berbeda secara nyata dengan tingkat kepercayaan 99% dibanding dengan aplikasi pupuk organik dengan cara manual. Perbedaan luas 0,40

Ha/HK lebih besar yang dihasilkan oleh tenaga kerja yang dibantu dengan mesin *jet grabber* dibandingkan dengan manual.

Dari sumber data sekunder untuk mendukung data primer dibandingkan juga hasil pekerjaan aplikasi pupuk organik janjang kosong antara manual dan *Jet Grabber*. Berdasarkan tabel di atas ditunjukkan bahwa varian data yang tidak sama dari masing-masing parameter sehingga dalam pengambilan keputusan yang dilihat pada kolom *equalvariance not assumed* baik dari parameter kuantitas janjang kosong maupun luas areal yang diaplikasi.

Dari parameter kuantitas pupuk organik janjang kosong dilihat pada kolom *sig. 2-tailed* menunjukkan bahwa  $sig. p \leq 0,000$  yang artinya  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, bahwa perbedaan parameter kuantitas pupuk organik janjang kosong antara manual dan *Jet grabber* berbeda dengan tingkat kepercayaan 99% dengan rerata berat janjang kosong yang diaplikasikan dengan bantuan mesin *jet grabber* 15.736,43 Kg/HK lebih besar dibanding dengan kuantitas aplikasi pupuk organik manual.

Begitu juga dengan luas areal aplikasi yang dihasilkan dengan nilai  $sig. 0,000 < 0,01$  dapat diartikan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima bahwa aplikasi janjang kosong dengan bantuan mesin *Jet Grabber* berbeda secara statistik dengan tingkat kepercayaan 99%. Penggunaan *Jet Grabber* dapat meningkatkan luas aplikasi yang dikerjakan oleh 1 orang tenaga kerja lebih besar 0,31 Ha/HK dibanding tanpa bantuan mesin *Jet Grabber* atau manual.

Dengan diterimanya  $H_1$  maka selanjutnya pengujian hipotesis kebutuhan tenaga kerja. Pengujian hipotesis  $H_2$  tentang kebutuhan tenaga kerja akan diuraikan pada tabel berikut ini:

Tabel 7. Kebutuhan Tenaga Kerja Per Satuan Hasil (Ton Dan Ha)

		N	Rerata Ouput		Norma HK		% Pengurangan TK	
			Kuantitas (Ton)	Luas Aplikasi (Ha)	HK/Ton	HK/Ha	HK/Ton	Hk/Ha
Primer	Manual	10	6,77	0,14	0,15	7,39	100%	100%
	Jet Grabber	10	26,50	0,53	0,04	1,88	26%	25%
Sekunder	Manual	27	7,48	0,15	0,13	6,69	100%	100%
	Jet Grabber	55	23,21	0,46	0,04	2,15	32%	32%

Dari hasil produktivitas tenaga kerja dan membandingkannya antara variabel independen (manual dan *jet grabber*) dapat dilihat jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan aplikasi pupuk organik janjang kosong dalam setiap ton janjang kosong dibutuhkan 0,13 - 0,15 tenaga kerja jika dengan metode manual dan kebutuhan itu akan menurun jika dengan tambahan investasi mesin *Jet Grabber* menjadi 0,04 tenaga kerja per ton janjang kosong. Jika orientasi hasil berupa luas areal yang harus diaplikasi pupuk organik janjang kosong pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa kebutuhan jumlah tenaga kerja manual adalah 6,69 – 7,39 tenaga kerja per hektar, sedangkan jika menggunakan *Jet Grabber* jumlah itu menurun menjadi 1,88 – 2,15 tenaga kerja/Ha. Dengan kata lain  $H_2$  diterima bahwa penggunaan *Jet Grabber* dapat mengurangi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk

menyelesaikan satu satuan pekerjaan. Dari hasil penelitian jumlah tenaga yang dibutuhkan jika menggunakan *Jet Grabber* berkisar antara 25% - 32% dari tenaga kerja manual yang seharusnya dibutuhkan.

Pengujian hipotesis ke-3 ( $H_3$ ) tentang efisiensi teknis tenaga kerja menggunakan persamaan CUR akan dijabarkan pada tabel yang menunjukkan nilai efisien teknis tenaga kerja dari pekerjaan aplikasi pupuk organik jangjang kosong dengan cara aplikasi manual dan aplikasi dengan tambahan unit *Jet Grabber*. Nilai efisiensi didapat dari produktivitas tenaga kerja dibandingkan dengan hasil potensial yang bisa dihasilkan satu tenaga kerja dalam satu hari kerja berdasarkan norma perusahaan.

Tabel 4. Tabel Capacity Utilization Rate

		Norma*		Ha/HK	Rerata Ouput		CUR	
		N	Ton/HK		Kuantitas (Ton)	Luas (Ha)	Qty (Ton)	Luas (Ha)
Primer	Manual	10	7	0,14	6,77	0,14	97%	97%
	<i>Jet Grabber</i>	10	7	0,14	26,50	0,53	379%	379%
Sekunder	Manual	27	7	0,14	7,48	0,15	107%	107%
	<i>Jet Grabber</i>	55	7	0,14	23,21	0,46	332%	332%

\*Norma HK berdasarkan ketentuan perusahaan

Pada pekerjaan manual dari sumber data primer efisiensi pekerjaan aplikasi organik jangjang kosong sebesar 97% berdasarkan kuantitas jangjang kosong yang diaplikasi, begitu juga berdasarkan luas areal yang diaplikasi efisiensi pekerjaan manual 97% jika dibandingkan dengan potensi yang seharusnya dihasilkan. Sementara dari data sekunder efisiensi pekerjaan manual sebesar 107% berdasarkan kuantitas jangjang kosong yang diaplikasi dan nilai efisiensi pekerjaan berdasarkan luas aplikasi pupuk organik jangjang kosong sebesar 107%, artinya berdasarkan data primer pekerjaan aplikasi pupuk organik lebih efisien dibanding dengan potensi.

Dengan bantuan unit *Jet Grabber* efisiensi teknis produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan aplikasi pupuk organik jangjang kosong sebesar 379% baik berdasarkan kuantitas maupun luas areal yang diaplikasi. Dari hasil pengamatan data primer tersebut, artinya setiap tenaga kerja mampu menghasilkan 3,79 kali dari jumlah potensial dengan tambahan unit *Jet Grabber*. Dari hasil data sekunder efisiensi pekerjaan aplikasi pupuk organik jangjang kosong berdasarkan kuantitas jangjang kosong dan luas areal yang diaplikasi adalah sebesar 332%, artinya produktivitas tenaga kerja meningkat sebesar 3,32 kali dibandingkan dengan hasil potensial dari standar perusahaan jika menggunakan tenaga kerja manual.

#### Analisa Biaya

Aplikasi jangjang kosong di Perusahaan penelitian dilakukan menggunakan sistem pembayaran satuan hasil yaitu pengupahan seusai dengan hasil yang didapat atau dengan satuan hasil panen (Rp/Kg atau Rp<sub>12</sub>/Ha). Pengupahan berdasarkan luas areal aplikasi pupuk organik jangjang kosong sebesar Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah) per hektar areal dan jika dikonversi dengan satuan ton maka upah yang didapat adalah Rp 20.000 (dua puluh ribu rupiah) per ton jangjang kosong dengan dosis jangjang kosong 50 ton/Ha.

Dalam berjalannya penelitian didapat hasil pengamatan berupa hasil kerja *Jet Grabber* sebagai berikut:

Tabel 5. Produktivitas Jet Grabber Per Hari

Sumber	N	Jumlah Unit	Rerata Jam Kerja	Rerata HM	TK	Ha/Jam	Ha/hari	Ha/HK
Potensi	1	1,00	1,00	0,48	2	0,177	1,24	0,62
Primer	10	1,00	7,00	3,39	2	0,151	1,06	0,53
Sekunder	55	2,00	12,59	6,09	4	0,139	1,75	0,46

Dari tabel di atas terdapat perbedaan jam kerja unit yang kaitannya dengan biaya tetap (*fixed-cost*) dan hasil unit yang harus didapat yang selanjutnya akan dibahas tentang biaya dan titik impas (*BEP*). Lama jam kerja unit setiap harinya akan mempengaruhi biaya tetap dan biaya variabel. Pada unit mekanis pada umumnya semakin tinggi jam kerja operasional akan meningkatkan biaya operasional (*variabel cost*) akan tetapi akan menurunkan biaya produksi persatuan unit karena biaya tetap (*fixed-cost*) tidak akan terpengaruhi jam kerja/hari

Dari hasil pengamatan data primer dengan produktivitas unit 0,15 ha/jam maka pendapatan dalam 7 jam kerja/hari mencapai Rp 1.059.893 dengan output 1,06 Ha/hari, pendapatan ini akan meningkat sesuai dengan *output* yang dihasilkan sebesar 1,96 Ha/hari maka jumlah pendapatan unit tersebut sebesar Rp 1.960.801 per hari dalam 2 shift kerja. Pendapatan terendah adalah unit dari sumber data sekunder jika setiap harinya hanya mampu bekerja selama 7 jam saja atau 1 shift kerja maka pendapatan unit tersebut hanya Rp 983.819 per hari dengan *output* 0,98 Ha/hari tetapi jika jam kerja sesuai aktual selama 12,95 jam kerja atau dibagi menjadi 2 shift maka pendapatan unit akan meningkat sebesar Rp 1.820.065 sesuai *output* unit sebesar 1,82 Ha/hari. Total biaya operasional dan biaya tetap yang dikeluarkan dari data sekunder dengan jam kerja hanya 7 jam lebih besar dibanding dengan biaya pekerjaan manual sehingga penambahan shift kerja untuk menambah hasil kerja harus dilakukan.

Tabel 10 Total Biaya Jet Grabber (Rp/Ha)

Biaya	Ha/Hari	VC (Rp/Ha)	FC (Rp/Ha)	TC (Rp/Ha)	Pendapatan (Rp/HKU)
Potensial	1,24	468.187	356.978	825.165	1.239.231
Primer	1,06	547.406	417.380	964.786	1.059.893
Sekunder	0,98	589.735	449.654	<b>1.039.388</b>	<b>983.819</b>
Potensial	2,29	489.398	192.961	682.359	2.292.577
Primer	1,96	572.206	225.611	797.817	1.960.801
Sekunder	1,86	604.607	238.386	842.993	1.855.722

Penambahan jam kerja unit menjadi 2 shift kerja secara umum meningkatkan luas areal aplikasi minimal yang harus dikerjakan dalam 1 tahun kerja unit. Potensial unit *jet grabber* mencapai titik impas (BEP) pada luas areal aplikasi jangjang kosong seluas 259,92 Ha/tahun dengan 300 hari kerja. Hasil kerja unit *jet grabber* dari data primer dengan 2 shift kerja minimal adalah 310,23 Ha/tahun. Data sekunder aktual unit yang bekerja di perusahaan penelitian akan mencapai titik impas (BEP) pada luas 335,65 Ha/Tahun dengan 2 shift kerja.

Evaluasi kelayakan investasi *jet grabber* menggunakan metode NPV menunjukkan alternatif mana saja dari ke-3 sumber data dan 2 jam kerja unit yang layak untuk dilanjutkan atau yang memberikan keuntungan.

Tabel 11: Net Present Value Jet Grabber (-,000)

Uraian	Potensial *	Primer	Sekunder*	Potensial *	Primer*	Sekunder
Investasi (Rp)	557.833	557.833	557.833	557.833	557.833	557.833
Jam Kerja (Jam)	7	7	7	13	13	13
VC (Rp/Tahun)	174.058	174.058	174.058	363.522	363.522	363.522
Pendapatan (Rp/Tahun)	371.769	317.968	318.757	687.773	588.240	601.254
Residu 10% (Rp)	54.950	54.950	54.950	54.950	54.950	54.950
Bunga (%)	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Umur Investasi	5	5	5	5	5	5
<i>F/P</i>	<i>3,352</i>	<i>3,352</i>	<i>3,352</i>	<i>3,352</i>	<i>3,352</i>	<i>3,352</i>
PWB	1.246.228	1.065.877	1.068.524	2.305.522	1.971.873	2.015.497
PWC	583.468	583.468	583.468	1.218.584	1.218.584	1.218.584
<i>A/P</i>	<i>0,497</i>	<i>0,497</i>	<i>0,497</i>	<i>0,497</i>	<i>0,497</i>	<i>0,497</i>
F Residu 10%	27.320	27.320	27.320	27.320	27.320	27.320
NPV	132.246	-48.104	-45.457	556.425	222.776	266.399
Evaluasi	<sup>21</sup> Layak	Tidak Layak	Tidak Layak	Layak	Layak	Layak

Menguraikan hasil perhitungan *net presentvalue*(NPV) masing-masing sumber data baik potensial, primer dan sekunder dengan masing-masing 2 opsi jam kerja unit *jet Grabber*. *Net Present Value*(NPV) memperkirakan nilai investasi pada akhir masa pakai unit (5 tahun) sehingga biaya yang awalnya terlihat besar pada 5 tahun kemudian nilai itu telah turun akibat perkembangan bunga modal. Dari hasil perhitungan NPV dapat dilihat bahwa nilai NPV pada hasil jet grabber yang bekerja hanya 7 jam/hari baik dari data primer maupun sekunder bernilai negatif (-48.104.000

dan -45.457.000) sehingga dapat dikatakan bahwa jam kerja unit selama 7 jam tidak layak untuk dilanjutkan dan tidak menguntungkan dengan kata lain, pendapatan unit dengan kerja 7 jam kerja dalam waktu 5 tahun ke depan tidak dapat untuk mengembalikan modal investasi saat ini.

Evaluasi kelayakan investasi selanjutnya adalah benefitcost rasio (B/C rasio) yang membandingkan nilai pendapat dan biaya variabel pada masa mendatang dengan nilai saat ini sesuai dengan rumus perhitungan B/C rasio.

Tabel 12. BC Ratio Jet Grabber

Jam kerja	BC Ratio	PWB	PWC	BC Ratio	Evaluasi
1 Shift	Potensial*	1.246.228	583.468	2,14	Layak
	Primer	1.065.877	583.468	1,83	Layak
	Sekunder*	1.068.524	583.468	1,83	Layak
2 Shift	Potensial*	2.305.522	1.218.584	1,89	Layak
	Primer*	1.971.873	1.218.584	1,62	Layak
	Sekunder	2.015.497	1.218.584	1,65	Layak

Hasil perbandingan benefit dan biaya variabel dari jet grabber ditunjukkan pada selama masa investasi (5 tahun).

Perhitungan ReturnofInvestmen(ROI) sebagai alat evaluasi kelayakan investasi dilakukan untuk memperkirakan keuntungan bersih yang didapat dari operasional unit *jet grabber* dibandingkan dengan manual.

Tabel 13. Returnof Investment *Jet Grabber*

Jam kerja	ROI	Investasi (Rp)	Margin (Rp/Tahun)	ROI (%)	Evaluasi
1 Shift	Potensial*	557.833	197.712	35%	Layak
	Primer	557.833	143.910	26%	Layak
	Sekunder*	557.833	144.700	26%	Layak
2 Shift	Potensial*	557.833	324.251	58%	Layak
	Primer*	557.833	224.718	40%	Layak
	Sekunder	557.833	237.732	43%	Layak

Dari tabel dapat diketahui nilai ROI (%) investasi jet grabber dengan margin pendapatan sebagai faktor penentu besaran ROI. Nilai ROI pada shift1rerata lebih kecil dibanding dengan shift 2 karena margin pendapatan lebih besar. Berbeda dengan BC ratio nilai ROI membandingkan benefit dengan nilai investasi awal sehingga nilai yang lebih besar menunjukkan kemampuan investasi untuk menutupi biaya awal investasi.

Untuk mengetahui waktu pengembalian modal pada saat BEP dilakukan perhitungan PaybackPeriod (PP) yang diuraikan pada tabel berikut:

Tabel 14. PaybackPeriod Jet Grabber

Jam kerja	PP	Investasi (Rp)	Margin (Rp/Tahun)	PP (tahun)	Evaluasi
1 Shift	Potensial*	557.833	197.712	2,82	Layak
	Primer	557.833	143.910	3,88	Layak

	Sekunder*	557.833	144.700	3,86	Layak
	Potensial*	557.833	324.251	1,72	Layak
2	Primer*	557.833	224.718	2,48	Layak
Shift	Sekunder	557.833	237.732	2,35	Layak

Dengan margin keuntungan bersih yang didapat dari penambahan jam kerja unit jet grabber mempercepat waktu balik modal dari 2,82 tahun menjadi 1,72 tahun (potensial), 3,88 tahun menjadi 2,48 tahun (primer) dan 3,86 tahun menjadi 2,35 tahun (sekunder). Nilai PP berbanding lurus dengan nilai BEP yang mana semakin besar hasil untuk mencapai BEP semakin lama juga unit mencapai masa PP.

18

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang “Aplikasi Janjang kosong kelapa sawit dengan mekanisasi untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas tenaga kerja” maka dapat disimpulkan:

1. Penggunaan mekanisasi dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja, mengurangi kebutuhan tenaga kerja yang semakin terbatas, dan mekanisasi dapat meningkatkan efisiensi teknis tenaga kerja dan efisiensi biaya operasional, produktivitas *jet grabber* mempunyai rerata produktivitas tenaga kerja sebesar 0,54 Ha/HK. Hasil itu jauh di atas produktivitas aplikasi manual yang hanya mampu mengaplikasikan janjang kosong sebesar 6.768,60 Kg/HK dengan luas 0,14 Ha/HK sehingga dapat disimpulkan penggunaan jet grabber lebih produktif dibandingkan manual.
2. Aplikasi janjang kosong dengan *jet grabber* dapat menghemat biaya sebesar 28% dari pekerjaan janjang kosong manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S. N., & Lubis, I. (2016). *Faktor Penentu Produktivitas Tenaga Kerja Panen Kelapa Sawit, Kalimantan Timur*. Kalimantan Timur. Buletin Agrohorti. <https://doi.org/10.29244/agrob.v4i2.15024>
- Efendi, A. A., Murijono, Indrianti, D. T. (2014). Pengaruh Produktivitas Kerja Terhadap Tingkat Pendapatan Usaha Kerajinan Sayangan di Desa Kalibaru Wetan, Kecamatan Kalibaru , Kabupaten Banyuwangi Tahun 2014. *Artikel Ilmiah*, 1–3.
- Hidayat, W., & Yahya, S. (2015). Manajemen Pemupukan pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Kabupaten Rokan Hulu, Riau. *Bul. Agrohorti*, 3(2), 177–184.
- Nainggolan, R., Purwoko, A., & Zulkarnain, M. (2012). TENAGA KERJA PEMANEN SAWIT PADA PT.BIO NUSANTARA TEKNOLOGI , BENGKULU ( FACTORS - FACTORS AFFECTING PALM HARVESTERS PRODUCTIVITY IN PT BIO NUSANTARA TECHNOLOGY, BENGKULU). *AGRISEP*, 11(1), 35–42.
- Pusat, S. B. (2020). *Upah Minimum Regional/Provinsi (UMR/UMP) dan BPS. (2020)Kecamatan Seruyan Raya dalam angka*. Seruyankab.

<https://seruyankab.bps.go.id/>

- Rahmawati, L. (2017). Kandungan unsur hara kompos berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit (TKKS). *AGRISAINS*, 3(2), 38–41.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., S., R., S. D., & Hartatik, W. (2006). *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Simatupang, H., Nata, A., & Herlina, N. (2014). Studi isolasi dan rendemen lignin dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(1), 20–24.
- Sulaiman, A. A., Herodian, S., Hendriadi, A., Jamal, E., Prabowo, A., Prabowo, A., Mulyantara, L. T., Budiharti, U., Syahyuti, H. (2018). *Revolusi Mekanisasi Pertanian*. IAARD PRESS.
- Wardani, A. P. K., Widiawati, D. (2014). *Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai material tekstil dengan pewarna alam untuk produk kriya (Doctoral dissertation, Bandung Institute of Technology)*.

## ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://baadalsg.inflibnet.ac.in">baadalsg.inflibnet.ac.in</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://dokumen.tips">dokumen.tips</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://digilib.uinsgd.ac.id">digilib.uinsgd.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://rinaningtias.blogspot.com">rinaningtias.blogspot.com</a> Internet Source	<1%

10	<a href="http://ejournal.polihasnur.ac.id">ejournal.polihasnur.ac.id</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://jurnal.instiperjogja.ac.id">jurnal.instiperjogja.ac.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://peraturan.bpk.go.id">peraturan.bpk.go.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://eprints.perbanas.ac.id">eprints.perbanas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://repository.unjaya.ac.id">repository.unjaya.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://digilib.uns.ac.id">digilib.uns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="http://etd.iain-padangsidimpuan.ac.id">etd.iain-padangsidimpuan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Internet Source	<1 %

22

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Internet Source

<1 %

23

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

24

Muhyani Nasukha, Muhyani Muhyani, Iis Durotun Nafisah, Sutisna Sutisna.

"MELEJITKAN JIWA KEWIRAUSAHAAN DAN PRESTASI SISWA MELAU PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)", AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 2020

Publication

<1 %

25

[jurnal.unej.ac.id](http://jurnal.unej.ac.id)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On