

Pustakawan Instiper

jurnal_22711

 22 Maret 2025

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3190742906

Submission Date

Mar 22, 2025, 1:31 PM GMT+7

Download Date

Mar 22, 2025, 1:35 PM GMT+7

File Name

JURNAL_EDWARD_22711.docx

File Size

231.9 KB

11 Pages

3,686 Words

22,996 Characters




20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 20%  Internet sources
- 8%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 20% Internet sources
- 8% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
jurnal.instiperjogja.ac.id		8%
2	Internet	
eprints.instiperjogja.ac.id		4%
3	Internet	
core.ac.uk		<1%
4	Internet	
id.m.wikipedia.org		<1%
5	Internet	
docplayer.info		<1%
6	Internet	
jurnal.stkipbima.ac.id		<1%
7	Internet	
123dok.com		<1%
8	Internet	
repositori.usu.ac.id		<1%
9	Internet	
ejournal.insuriponorogo.ac.id		<1%
10	Internet	
repository.uin-suska.ac.id		<1%
11	Student papers	
Syiah Kuala University		<1%

12	Internet	pt.scribd.com	<1%
13	Internet	jurnal.abulyatama.ac.id	<1%
14	Internet	repository.stainmajene.ac.id	<1%
15	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
16	Internet	www.neliti.com	<1%
17	Internet	jurnal.abdimas.id	<1%
18	Internet	edoc.pub	<1%
19	Internet	edoc.site	<1%
20	Internet	id.scribd.com	<1%
21	Internet	jurnal.jkp-bali.com	<1%
22	Publication	Yuda Saniswan, Hastiadi Hasan, Tuti Puji Lestari. "Pengaruh Penggunaan Sistem ...	<1%

PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS TUNGGUL KEGIATAN PENEBAANGAN MENGGUNAKAN ATTACHMENT SHEARHEAD DAN ATTACHMENT HARVESTER PADA WAKTU YANG BERBEDA DI PT. RAPP

Edward Jhonatan Valentino S¹, Muhammad Darul Falah², dan Nanda Satya Nugraha³

¹Mahasiswa Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

²Jalan Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta 55283

Email: edwardjhonatanvalentino@gmail.com

ABSTRACT

The use of wood harvesting equipment really helps companies to achieve their goals, which are to speed up the process of implementing work, carrying out types of work that cannot be done by human labor, and this is done for reasons of the sustainability of logging operations, labor limitations, safety and quality factors of logging results. Therefore, in order to achieve the goal, it is necessary to select tools that are appropriate, quality and in accordance with the working conditions. The selection of inappropriate tools can result in the failure to achieve the expected goals and can cause damage to the tools and damage to the area. In the process of logging carried out at PT. RAPP on a fully mechanical system uses different logging tools. Each tool in logging activities has its own disadvantages and advantages. Therefore, it is necessary to conduct research on the comparison of productivity and quality of stump from logging using an excavator attachmant shearhead and an excavator attachmant harvester on Eucalyptus sp. Based on the results of the test analysis carried out, it was found that the average productivity of the CAT 320D excavator with a 14 in" Dymax shearhead attachment of 19.98 m³/h was greater than the productivity of the CAT 320D excavator with an SP661e harvester attachment of 10.18 m³/h. As for the percentage of standard compliance of the stump results from the felling of the CAT 320D excavator with the sp661e harvester attachment of 93.33%, greater than the CAT 320D excavator with a 14 in" Dymax shearhead attachment of 92.00%.

Keywords: Productivity, Shearhead, Harvester, Stump Quality

PENDAHULUAN

Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat baik hasil hutan kayu maupun hasil hutan non kayu yang sangat bermanfaat bagi manusia. Hutan Menurut Undang-undang Nomor 41, 1999 adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Keberadaan HTI secara langsung akan mempengaruhi kondisi sosial dan ekonomi masyarakat di sekitarnya

Hutan Tanaman Industri (HTI) dibangun untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dalam pemanfaatan hasil hutan kayu yang dapat dilakukan dengan satu atau lebih sistem silvikultur, sesuai dengan karakteristik sumberdaya hutan dan lingkungannya (Gaol, 2023). Menurut Peraturan Pemerintah No 6 Tahun 2017, lahan yang dicanangkan untuk pengembangan HTI adalah lahan yang telah terdegradasi atau lahan kritis dengan tingkat kesuburan tanah yang relatif rendah atau marginal. Tingginya kebutuhan akan produk kayu seperti kertas dan meubel diharapkan dengan adanya HTI dapat menjadi jawaban dalam memenuhi kebutuhan tersebut. (Hutahuruk, 2022)

2 Perusahaan ini membutuhkan bahan baku yang berasal dari kayu untuk diolah menjadi pulp dan jenis yang digunakan sebagai bahan baku pulp adalah tanaman *Acacia crassicarpa* dan *Eucalyptus*. Kebutuhan pasar kayu sebagai bahan pulp semakin meningkat karena adanya perkembangan teknologi dalam pengolahan pulp menjadi rayon (benang). Oleh karena itu, perusahaan harus selalu meningkatkan dan menjaga kualitas produksi yang dihasilkan. (Fiber, 2021)

1 Menurut Jumro 2016, bahwasanya *Harvesting* di PT. RAPP menggunakan 2 sistem pemanenan, yaitu sistem full mekanis dan semi mekanis. PT. RAPP tercatat pada tahun ini sudah beralih menggunakan full mekanis dalam kegiatan pemanenan. Beberapa contoh dari alat full mekanis adalah harvester dan shear head, alat pemanenan full mekanis digunakan pada sektor di PT. RAPP. Peralatan pada kegiatan *harvesting* terutama pada alat berat atau Full mekanis di beberapa sektor diperlukannya perbandingan terkait produktivitas alat dan kualitas tunggul hasil kinerja alat sebagai landasan untuk dilakukannya evaluasi pada kegiatan penebangan. Peralatan pemanenan kayu yang sudah ada perlu dilakukan evaluasi. (Jumro, 2016)

1 1 17 Produktivitas penggunaan alat pemanenan kehutanan sangat penting untuk menentukan penggunaan optimum alat pemanenan kayu, serta pemilihan alat yang tidak tepat akan menyebabkan tujuan yang diinginkan dalam pemanenan hasil hutan kayu tidak akan tercapai. Tiap alat yang digunakan untuk kegiatan penebangan memiliki kekurangannya masing-masing, oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai perbandingan produktivitas (Mujetahid, 2008).

7 Menurut Sutrisna 2017 menyatakan bahwasanya, Tunggul pohon adalah sisa bagian pangkal batang pohon yang telah ditebang, dengan akar yang masih tertanam di tanah. Akar tanaman cenderung tertarik pada tunggul yang membusuk karena kaya akan hara dan memiliki kelembaban tinggi, meskipun hal ini dapat meningkatkan risiko infeksi oleh patogen seperti jamur *ganoderma*. Sehingga di butuhnya penelitian terkait perbandingan Kualitas tunggul hasil kinerja penebangan menggunakan antara shearhead dan harvester.

1 METODE PENELITIAN

1 Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian studi kasus, yaitu tentang menentukan perbandingan excavator tree shear dengan excavator harvester yang dilaksanakan di area tanah mineral. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, yaitu sampel yang dipilih adalah kompartemen tertentu yang terdapat kegiatan pemanenan dengan sistem penebangan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

1 Pengambilan data menggunakan data produktivitas dan kualitas tunggul. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara mengamati, menghitung jumlah tebangan dan mencatat waktu penebangan yang dilakukan menggunakan excavator attachment shearhead dan harvester. Pengambilan data primer dilakukan pengamatan pada pagi hari, siang hari dan sore hari di waktu efektif, pengambilan data primer dilakukan empat kali pengulangan dengan mengamati 3 kompartemen.

1 Pengambilan data kualitas tunggul dengan cara pengambilan sampel 150 tunggul secara berkala untuk mewakili setiap kompartemen yang telah di kerjakan. Menurut Suparto, 1987, intensitas keterbukaan lahan yang dihasilkan penebangan yaitu 10-80%. Berdasarkan penelitian tersebut maka pengambilan sampel dilakukan secara random sampling, dengan mengamati tunggul secara langsung di kompartemen setelah dilakukannya penebangan. Kriteria kualitas tunggul pada hasil tebangan attachment shearhead 5 cm dan attachment harvester yaitu 10 cm. Penelitian menggunakan harvester dilakukan di kompartemen F024, F025, dan G012 serta pengambilan menggunakan shearhead dilakukan pada kompartemen G005, G039, dan D048. Selanjutnya hasil data produktivitas dan kualitas tunggul hasil

1 penebangan menggunakan peralatan yang berbeda diperbandingkan untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai yang diperoleh dari dua kelompok pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Produktivitas Tebangan Excavator CAT 320D Attachmant Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT 320D Attachmant Harvester sp661e

1 Pengambilan data primer kegiatan penebangan pada Excavator CAT 320D attachment shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT 320D attachment harvester sp661e dengan cara menghitung waktu per siklus kegiatan penebangan, Waktu yang dihitung dalam pengambilan data hanya waktu efektif yaitu ketika alat bekerja.

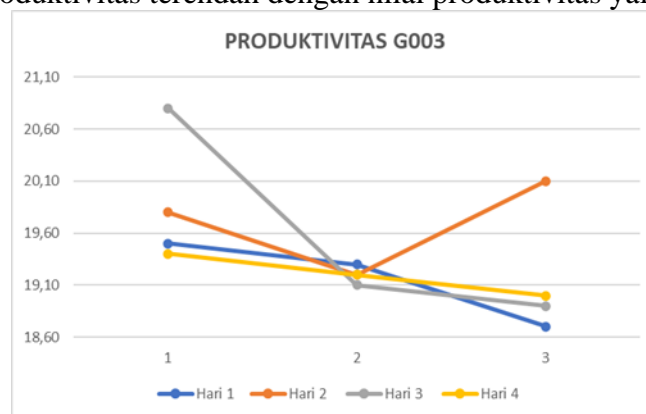
1. Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Shearhead Dymax 14in”

Tabel 1. Produktivitas Excavator CAT SH-602 dengan Attachmant Shearhead Dymax 14in”

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m ³ /tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore
SHEARHEAD	1	0,10	19,50	19,30	18,70
	2	0,10	19,80	19,20	20,10
	3	0,10	20,80	19,10	18,90
	4	0,10	19,40	19,20	19,00
Jumlah		0,40	79,50	76,80	76,70
Rerata		0,10	19,88	19,20	19,18

Sumber : Data Primer

7 Berdasarkan Tabel 1 data produktivitas penebangan menggunakan excavator CAT SH-602 attachmant shearhead dengan parameter penebangan dilihat melalui 3 jenis waktu pagi hari, siang hari, dan sore hari. Berdasarkan pengamatan produktivitas dikompartemen G005 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata-rata produktivitas tertinggi dalam pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 19,88 m³/jam dan sore hari memiliki rata-rata produktivitas terendah dengan nilai produktivitas yaitu 19,18 m³/jam.



Gambar 1. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen G003

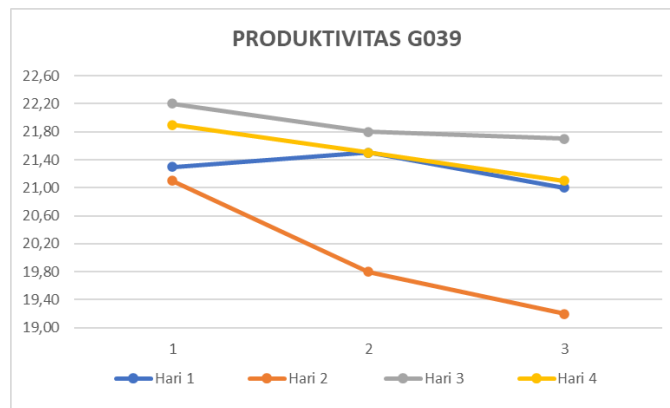
Tabel 2. Menghitung Waktu dan Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Shearhead Dymax 14in” di kompartemen G039

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m ³ /tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore

SHEARHEAD	1	0,10	21,30	21,50	21,00
	2	0,10	21,10	19,80	19,20
	3	0,10	22,20	21,80	21,70
	4	0,10	21,90	21,50	21,10
Jumlah		0,40	86,50	84,60	83,00
Rerata		0,10	21,63	21,15	20,75

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 2 data produktivitas penebangan menggunakan excavator CAT 320D attachment shearhead dengan parameter penebangan dilihat melalui 3 jenis waktu pagi, siang, dan sore. Berdasarkan pengamatan produktivitas dikompartemen G039 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata – rata produktivitas tertinggi dengan pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 21,63 m³/jam dan sore hari memiliki produktivitas terendah dengan nilai produktivitas yaitu 20,75 m³/jam.



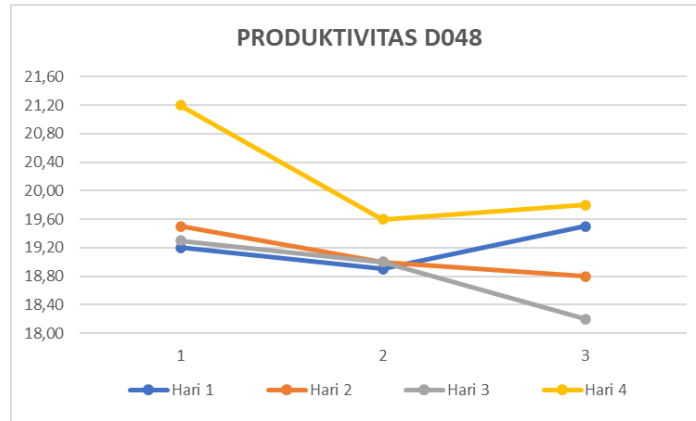
Gambar 2. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen G039

Tabel 3. Menghitung Waktu dan Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Shearhead Dymax 14in” di kompartemen D048

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m ³ /tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore
SHEARHEAD	1	0,10	19,20	18,90	19,50
	2	0,10	19,50	19,00	18,80
	3	0,10	19,30	19,00	18,20
	4	0,10	21,20	19,60	19,80
Jumlah		0,40	79,20	76,50	76,30
Rerata		0,10	19,80	19,13	19,08

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 3 data produktivitas penebangan menggunakan excavator CAT SH-602 attachmant shearhead dengan parameter penebangan dilihat melalui 3 jenis waktu pagi, siang, dan sore. Berdasarkan pengamatan produktivitas dikompartemen D048 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata – rata produktivitas tertinggi dengan pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 19,80 m³/jam dan sore hari memiliki produktivitas terendah dengan nilai produktivitas yaitu 19,08 m³/jam.



Gambar 3. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen D048

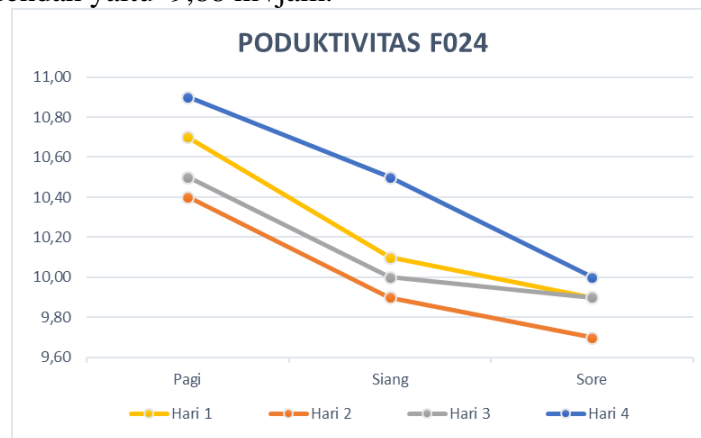
2. Produktivitas Excavator CAT HV-209 dengan Attachmant Harvester sp661e

Tabel 4. Menghitung Waktu dan Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Harvester sp661e di Kompartemen F024

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m ³ /tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore
HARVESTER	1	0,10	10,70	10,10	9,90
	2	0,10	10,40	9,90	9,70
	3	0,10	10,50	10,00	9,90
	4	0,10	10,90	10,50	10,00
Jumlah		0,40	42,50	40,50	39,50
Rerata		0,10	10,63	10,13	9,88

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 4 data produktivitas penebangan menggunakan excavator CAT HV-209 attachmant harvester sp661e dengan parameter penebangan dilihat melalui 3 jenis waktu pagi, siang, dan sore. Berdasarkan pengamatan produktivitas dikompartemen F024 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata – rata produktivitas tertinggi dengan pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 10,63 m³/jam dan sore hari memiliki rerata produktivitas terendah yaitu 9,88 m³/jam.



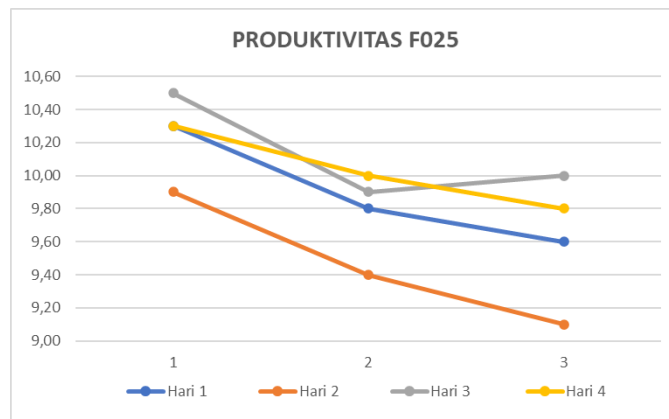
Gambar 4. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen F024

Tabel 5. Menghitung Waktu dan Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Harvester sp661e di Kompartemen F025

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m3/tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore
HARVESTER	1	0,10	10,30	9,80	9,60
	2	0,10	9,90	9,40	9,10
	3	0,10	10,50	9,90	10,00
	4	0,10	10,30	10,00	9,80
Jumlah		0,40	41,00	39,10	38,50
Rerata		0,10	10,25	9,78	9,63

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 5 pengamatan produktivitas dikompartemen F025 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata – rata produktivitas tertinggi dengan pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 10,25 m³/jam dan rerata produktivitas terendah pada sore hari dengan nilai produktivitas yaitu 9,63 m³/jam.



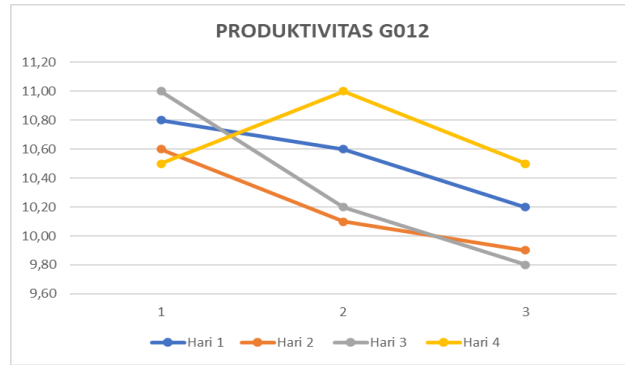
Gambar 5. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen F025

Tabel 6. Menghitung Waktu dan Produktivitas Excavator CAT 320D dengan Attachment Harvester sp661e di Kompartemen G012

Unit	Hari	Volume Rerata per pohon (m3/tree)	Produktivitas (m ³ /jam)		
			Pagi	Siang	Sore
HARVESTER	1	0,10	10,80	10,60	10,20
	2	0,10	10,60	10,10	9,90
	3	0,10	11,00	10,20	9,80
	4	0,10	10,50	11,00	10,50
Jumlah		0,40	42,90	41,90	40,40
Rerata		0,10	10,73	10,48	10,10

Sumber : Data Primer

Berdasarkan pengamatan produktivitas dikompartemen G012 dengan volume rerata per pohon yaitu 10 m³/jam. Pagi hari memiliki rata – rata produktivitas tertinggi dengan pengamatan 4 hari dengan nilai produktivitas yaitu 10,73 m³/jam dan rerata produktivitas terendah pada sore hari dengan nilai produktivitas yaitu 10,10 m³/jam..



Gambar 6. Grafik Statistik Produktivitas Kompartemen G012

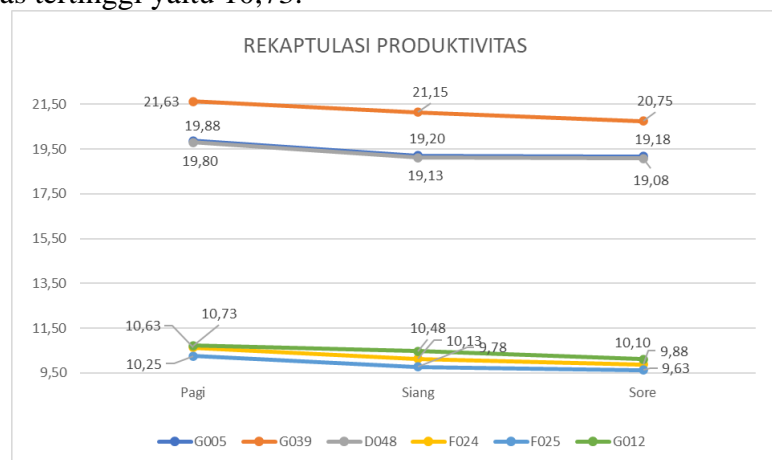
Tabel 7. Rekapulasi Rerata Produktivitas Hasil Tebangan *Excavator CAT 320D Attachment Shearhead Dymax 14in* dan *Excavator CAT 320D Attachment Harvester sp661e*

Unit	Kompartemen	Rerata Produktivitas (m ³ /Jam)			Rerata
		Pagi	Siang	Sore	
SHEARHEAD	G005	19,88	19,20	19,18	19,42
	G039	21,63	21,15	20,75	21,18
	D048	19,80	19,13	19,08	19,33
HARVESTER	F024	10,63	10,13	9,88	10,21
	F025	10,25	9,78	9,63	9,88
	G012	10,73	10,48	10,10	10,43

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 9 rekapulasi rerata produktivitas hasil tebangan menggunakan *attachment shearhead* dan *attachment harvester*, pada produktivitas hasil tebangan menggunakan *attachment shearhead* memiliki rerata tertinggi pada kompartemen G039 dengan rerata produktivitas 21,18 m³/jam. Pada kompartemen G039 terdapat produktivitas tertinggi pada pagi hari yaitu 21,63 m³/jam.

Produktivitas hasil tebangan menggunakan *attachment harvester* memiliki rerata tertinggi pada kompartemen G012 dengan rerata produktivitas 20,43 m³/jam. Pada kompartemen G012 dengan 3 waktu pengamatan yang efektif terdapat bahwasanya pagi hari memiliki produktivitas tertinggi yaitu 10,73.



Gambar 6. Grafik Statistik Rekapulasi Produktivitas

Perbandingan produktivitas pada rerata penebangan menggunakan *attachment shearhead* dan *attachment harvester* terdapat perbedaan dari segi produktivitas, terutama pada rerata produktivitas dikompartemen G039 lebih tinggi dibandingkan produktivitas hasil tebangan *attachment harvester*. Pada pengamatan waktu yang efektif memiliki perbedaan hasil produktivitas terdapat pengamatan pagi hari secara keseluruhan dari hasil tebangan *attachment shearhead* dan *attachment harvester* dibandingkan pengamatan pada siang hari dan sore hari.

B. Kualitas Tunggul Hasil Penebangan Excavator CAT SH-602 Attachmant Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT HV-209 Attachmant Harvester sp661e

Pengambilan data kualitas tunggul menggunakan sampel 150 tunggul pada hasil tebangan unit excavator CAT attachman shearhead dan attachmant harvester. Kriteria pengamatan hasil tebangan yaitu tunggul 5 cm hasil tebangan attachman shearhead dan tunggul 10 cm berdasarkan hasil tebangan attachmant harvester. Pengamatan hasil kualitas tunggul mengamati hasil tebangan yang telah lewat dari kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Tabel 7. Data Kualitas Hasil Penebangan Excavator CAT HV-209 dengan Attachmant Shearhead Dymax 14 in”

Kompartemen	Sampel Tunggul	Kriteria Standar Tunggul	Sesuai Standar	%
G005	150	5 cm	137	91,33%
G039	150	5 cm	141	94,00%
D048	150	5 cm	136	90,67%

Sumber : Data Primer

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan kualitas tunggul hasil tebangan *excavator* CAT SH-602 *attachment shearhead Dymax 14 in”*. Pada kompartemen G005 terdapat tunggul sesuai standar 137 tunggul dengan persentas2 91,33%, pada kompartemen G039 terdapat tunggul standar 141 tunggul dengan persentase 94,00%, dan kompartemen D048 terdapat tunggul standar 136 tunggul dengan persentase 90,67%. Berdasarkan data pada Tabel 7 kompartemen G039 memiliki persentase kesesuaian standar tunggul tertinggi dengan persentase 94,00% dan persentase keseuaian standar tunggul terendah pada kompartemen D048 dengan persentase 90,67%.

Tabel 8. Data Kualitas Tunggul Hasil Tebangan Excavator CAT HV-209 Attachmant Harvester sp661e

Kompartemen	Sampel Tunggul	Kriteria Standar Tunggul	Sesuai Standar	%
G005	150	5 cm	137	91,33%
G039	150	5 cm	141	94,00%
D048	150	5 cm	136	90,67%

Sumber: Data Primer

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan kualitas tunggul hasil tebangan excavator CAT HV-209 attachmant harvester sp661e. Pada kompartemen F024 terdapat tunggul sesuai standar 139 tunggul dengan persentase 92,67%, pada kompartemen F025 terdapat tunggul standar 138 tunggul dengan persentase 92,00%, dan kompartemen G012 terdapat tunggul standar 143 tunggul dengan persentase 95,33%. Berdasarkan data pada Tabel 8 kompartemen G012 memiliki persentase kesesuaian standar tunggul tertinggi dengan persentase 95,33% dan persentase keseuaian standar tunggul terendah pada kompartemen F025 dengan persentase 92,00%.

C. Analisis Data Hasil Pengukuran Produktivitas Pada Waktu Berbeda dan Kualitas Tunggal Hasil Tebangan Excavator CAT SH-602 Attachment Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT HV-209 Attachment Harvester sp66e

Tabel 9. Analisis T-test Data Hasil Produktivitas Tebangan Excavator CAT SH-602 Attachment Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT HV-209 Attachmant Harvester sp661e

	Jenis Alat	Rata-rata	Derajat Bebas (db)	Nilai signifikansi	t	Rata-rata Perbedaan
Produktivitas Tebangan	Shearhead	19,98	4	2,13	15,77*	9,80
	Harvester	10,18				

Keterangan: *: Berbeda nyata pada taraf uji 0,05

Berdasarkan Tabel 9 dapat disimpulkan nilai signifikansi sebesar $2,13 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan terdapat homogenitas. Berdasarkan kriteria uji H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$. Berdasarkan Tabel 9 diperoleh nilai t_{hitung} 15,77 dan nilai t_{tabel} 2,13 jadi t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_0 di tolak H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa rata rata produktivitas excavator CAT SH-602 dengan attachment shearhead berbeda nyata dengan rata-rata produktivitas excavator CAT HV-209 dengan attachment harvester.

Tabel 10 Analisis T-test Kualitas Tunggal Hasil Penebangan Excavator CAT SH-602 Attachment Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT HV-209 Attachment Harvester sp661e

	Jenis Alat	Rata-rata	Derajat Bebas (db)	Nilai signifikansi	t	Rata-rata Perbedaan
Kualitas Tunggal	Shearhead	138	4	2,13	-0,93 ^{ns}	2
	Harvester	140				

Keterangan: ^{ns}: Berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05

Dari tabel IV.11 dapat disimpulkan nilai signifikansi sebesar $0,213 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan terdapat homogenitas. Berdasarkan kriteria uji H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ atau $t_{hitung} \leq -t_{tabel}$. Berdasarkan Tabel IV.10 diperoleh nilai t_{hitung} - 0,93 dan nilai t_{tabel} 2,13 jadi t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 diterima H_a ditolak. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata persentase kesesuaian standar kualitas tunggal excavator CAT SH-602 dengan attachmant shearhead tidak berbeda nyata dengan rata-rata persentase kesesuaian standar kualitas tunggal excavator CAT HV-209 dengan attachmant harvester.

Tabel 11 Analisis Varians Pengaruh Waktu Terhadap Produktivitas Menggunakan Excavator CAT SH-602 Attachment Shearhead Dymax 14 in” dan Excavator CAT HV-209 Attachment Harvester sp661e

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Total	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Perlakuan	5	1735,36	347,07	520,71*	2,35
Alat	1	1728,72	1728,72	2593,57*	3,99
Waktu	2	6,52	3,26	4,89*	3,14
Alat X Waktu	2	0,12	0,06	0,09 ^{ns}	3,14
Error	66	43,99	0,67		
Total	71	1779,36			

Keterangan: *: Berbeda nyata pada tarif uji 0,05

^{ns}: Tidak berbeda nyata pada tarif uji 0,05

Pada penelitian ini data diambil dengan 12 pengulangan pada masing-masing perlakuan dengan total data sebanyak 36 menggunakan 6 perlakuan terhadap alat yang sama. Berdasarkan dari perhitungan, diketahui bahwa F hitung $>$ F tabel maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka berdasarkan hasil analisis varian menunjukkan bahwasanya hasil dari analisis varian menunjukkan bahwa faktor perlakuan berbeda nyata dengan nilai F Hitung $520,71 >$ $2,35$. Kemudian analisis varian menunjukkan bahwa faktor waktu berbeda nyata dengan nilai F Hitung $4,89 >$ F Tabel $3,14$. Serta untuk analisis varian faktor alat dan waktu tidak berbeda nyata dengan nilai F Hitung $0,09 <$ F Tabel $3,14$.

D. Pembahasan

1. Produktivitas Penebangan Menggunakan Excavator CAT attachment shearhead dymax 14in” dan Excavator CAT attachment harvester sp661e.

Menurut Gaol, 2023 Produktivitas alat dipengaruhi oleh waktu efektif yang tersedia dan kecepatan penebangan. Waktu pengerjaan pada kedua alat terdapat 12 jam kerja. Rata-rata produktivitas kerja alat pemanenan kayu pada penelitian ini dijasikan pada Table 3 sampai dengan Tabel 9 Produktivitas yang diperoleh tiap alat berbeda, pada alat excavator CAT attachment shearhead Dymax 14in” diperoleh rata-rata pada 3 kompartemen terdapat G039 memiliki rata-rata produktivitas $21,18 \text{ m}^3/\text{jam}$. Berdasarkan hasil pengamatan dengan waktu efektif terdapat perbedaan pada penamatan siang hari dan sore hari, pada pagi hari memiliki rata-rata produktivitas di ketiga kompartemen dengan salah satu produktivitas pada pagi hari tertinggi yaitu $21,63 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Berdasarkan hasil penelitian Amadi, 2023 Lama masa kerja operator memiliki dampak terhadap produktivitas alat . Operator dengan pengalaman kerja yang lebih lama umumnya memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai teknik pengoperasian, efisiensi kerja, serta pemeliharaan alat, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas alat berat. Sebaliknya, operator dengan pengalaman yang lebih singkat cenderung masih dalam tahap adaptasi terhadap berbagai kondisi lapangan, penguasaan kontrol alat, dan respons terhadap kendala teknis, yang berpotensi menyebabkan waktu kerja yang lebih lama dan hasil yang lebih rendah. Dengan demikian, pada penelitian ini pengamatan waktu yang efektif memiliki penurunan dan kenaikan yang di dasarkan oleh operator dan unit penebangan.

2. Kualitas Tunggul Hasil Penebangan Menggunakan Excavator CAT attachment shearhead dymax 14in” dan Excavator CAT attachment harvester sp661e

Menurut Fiber 2021, pada perusahaan PT. RAPP hal yang diperhatikan pada sisa hasil penebangan pohon pada areal yaitu seperti kayu tidak pecah, tunggul pohon tidak melebihi 5cm dan 10 cm, kayu tidak terbakar dan pada kayu tidak terlindas alat berat. Mengacu pada SOP ketentuan PT. RAPP dalam pengendalian kualitas tunggul sehingga penelitian ini dilakukan, oleh karena itu penelitian ini mengangkat terkait pengendalian kualitas tunggul hasil penebangan serta membandingkan unit excavator CAT 320D attachment shearhead dan attachment harvester.

Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan 3 ulangan dengan menggunakan 150 sampel di dapatkan bahwasanya kualitas pada setiap alat memiliki perbedaan kelulusan yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut bahwasannya attachment harvester dengan persentase 93,33% memiliki kualitas lebih baik dibandingkan attachment shearhead dengan persentase 92,00%. Berdasarkan uji yang telah dilakukan didapatkan berbeda nyata terkait perbandingan kedua unit penebangan.

Faktor lain yang mempengaruhi kualitas hasil penebangan adalah kondisi alat, operator, dan topografi(LIEM, 2019). Alat yang tidak dalam kondisi optimal dapat menciptakan kualitas yang buruk dalam pengerjaan penebangan. Serta dalam penelitian ini, shearhead dymax14in” dan harvester Caterpillar 320D melakukan penebangan pada topografi moderate steep (15%-

25%) dengan kata lain cukup curam pada kompartemen tersebut. Berdasarkan hasil penelitian Amadi, 2023 Lama masa kerja operator memiliki dampak terhadap produktivitas alat. Operator dengan pengalaman kerja yang lebih lama umumnya memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai teknik pengoperasian, efisiensi kerja, serta pemeliharaan alat, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas alat berat. Dalam penelitian kali ini operator yang digunakan adalah operator yang telah berpengalaman dalam menggunakan mesin-mesin unit, serta pengalaman dan lama berkeja selama 7 tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis uji yang dilakukan bahwasanya berbeda nyata dan didapatkan rata-rata produktivitas excavator CAT 320D dengan attachment harvester sebesar 10,18 m³/jam lebih kecil dibandingkan dengan produktivitas excavator CAT 320D dengan attachment shearhead sebesar 19,98 m³/jam.
2. Berdasarkan hasil analisis uji yang dilakukan bahwasanya tidak berbeda nyata, dengan rata-rata persentase kesesuaian standar tunggul hasil penebangan excavator CAT 320D dengan attachment harvester sebesar 93,33% persentase lebih baik dibandingkan dengan produktivitas excavator CAT 320D dengan attachment shearhead sebesar 92,00%
3. Berdasarkan hasil analisis uji produktivitas pada waktu yang berbeda didapat bahwasanya excavator CAT 320D dengan attachment shearhead berbeda nyata terhadap excavator CAT 320D dengan attachment harvester. Bahwasanya waktu yang berbeda memiliki pengaruh terhadap

DAFTAR PUSTAKA

- Amadi. (2023). *Excavator Ponton Darat pengaruh Topografi Dan Panjang Jalur Sarad Terhadap Produktivitas Ekstraksi Menggunakan Excavator Ponton Darat*.
- Fiber. (2021). *HANDBOOK HARVESTING.pdf*.
- Gaol, S. W. L., Suwadi, S., & Woesono, H. B. (2023). Study Produktivitas dan Perbandingan Produktivitas dan Efisiensi Kegiatan Penebangan Mekanis Tanaman Eucalyptus sp. Di Hutan Tanaman Industri. *Jurnal Wana Tropika*, 13(1), 36–43.
- Hutahuruk. (2022). *Studi perbandingan nilai self assessment terhadap topografi lahan di areal mineral soil pt. rapp estate baserah skripsi*.
- Jumro, R., & Hastanto Bowo Woesono, dan. (2016). *Study Produktivitas Harvesting Set Up Full Mekanis Areal Lowland Pada Tanaman Acacia Crassicaarpa Di Estate Pelalawan Pt. Rapp*.
- LIEM, F. (2019). *PENGARUH ALAT TANAM DAN TOPOGRAFI LAHAN TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN SURVIVAL PENANAMAN EUCALYPTUS SP PADA AREAL MINERAL SOIL ESTATE BASERAH*. 1(2004), 2234–2239.
- Mujetahid, A. (2008). Produktivitas penebangan pada hutan jati (Tectona Grandis). *Jurnal Perennial*, 5(1), 53–58.
- PP NO 6 TAHUN 2017. (1992). Presiden Republik Indonesia Peraturan Presiden Republik Indonesia. *Demographic Research*.
- Suparto, S. (1987). Intensitas Tebang Bayang Optimum Dalam Pemeliharaan Hutan. In *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* (p. Vol.4 No.3 Pages 45-48).
- Sutrisna. (2017). *KEANEKARAGAMAN DAN KOMPOSISI VEGETASI POHON PADA KAWASAN AIR TERJUN TAKAPALA DAN LANNA DI KABUPATEN GOWA SULAWESI SELATAN*. 11(1), 92–105.
- Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan*. (1999).