

# instiper 15

## jurnal\_22922

 17 Mar 2025-3

 Cek Plagiat

 INSTIPER

---

### Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3185691755

Submission Date

Mar 17, 2025, 2:22 PM GMT+7

Download Date

Mar 17, 2025, 2:24 PM GMT+7

File Name

Skripsi\_Acc\_Diva\_Fixxxx.docx

File Size

917.7 KB

36 Pages

5,633 Words

34,273 Characters

# 16% Overall Similarity




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

## Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

---

## Top Sources

- 16%  Internet sources
- 4%  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

- 16% Internet sources
- 4% 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.

<b>1</b>	Internet	
e-journals.unmul.ac.id		3%
<b>2</b>	Internet	
docplayer.info		2%
<b>3</b>	Internet	
www.machinevision.global		1%
<b>4</b>	Internet	
eprints.instiperjogja.ac.id		1%
<b>5</b>	Internet	
es.scribd.com		<1%
<b>6</b>	Internet	
123dok.com		<1%
<b>7</b>	Internet	
repository.unhas.ac.id		<1%
<b>8</b>	Internet	
id.scribd.com		<1%
<b>9</b>	Internet	
media.neliti.com		<1%
<b>10</b>	Internet	
repository.stiewidyagamalumajang.ac.id		<1%
<b>11</b>	Publication	
Zikri Azham, Heni Emawati, Muryadi Putra, Maurid Sipayung. "PENGABDIAN MAS..."		<1%

12	Internet	edoc.pub	<1%
13	Internet	eprints.uny.ac.id	<1%
14	Internet	id.123dok.com	<1%
15	Student papers	Tunas Muda International School	<1%
16	Student papers	School of Business and Management ITB	<1%
17	Internet	kelompok1tplb.blogspot.com	<1%
18	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
19	Internet	sefidvash.net	<1%
20	Internet	stiealwashliyahsibolga.ac.id	<1%
21	Internet	toffeeev.com	<1%
22	Internet	core.ac.uk	<1%
23	Internet	idr.uin-antasari.ac.id	<1%
24	Internet	www.scribd.com	<1%
25	Publication	Alvionica Hartin, Tomo Djudin, Nurussaniah Nurussaniah. "Kemampuan Metakog..."	<1%

26	Internet	baixardoc.com	<1%
27	Internet	journal.unnes.ac.id	<1%
28	Internet	lib.ibs.ac.id	<1%
29	Internet	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
30	Internet	www.emsc.nysed.gov	<1%
31	Internet	auranursyifa.blogspot.com	<1%
32	Internet	digilibadmin.unismuh.ac.id	<1%
33	Internet	issuu.com	<1%
34	Internet	jurnal.buddhidharma.ac.id	<1%
35	Internet	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id	<1%
36	Internet	repository.iainpalopo.ac.id	<1%
37	Internet	idoc.pub	<1%

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

15 Hutan Tanaman Industri (HTI) adalah hutan produksi yang menerapkan budaya hutan intensif untuk memenuhi bahan baku hutan. Di tengah kelangkaan hutan produksi alam, HTI adalah fondasi produk kehutanan masa depan (Adkha et al., 2024). HTI telah melakukan sejumlah kegiatan utama, termasuk pembibitan, perkebunan, pemeliharaan dan pemanenan dan kegiatan pendukung lainnya (Zainal, 2018).

7 Wood Harvest adalah serangkaian kegiatan hutan untuk mengubah pohon dan 11 biomassa lain dalam bentuk dipindahkan ke tempat lain sehingga bermanfaat bagi kehidupan ekonomi dan budaya masyarakat (Suparto, 1982). Tujuan panen adalah untuk menyediakan bahan baku untuk pabrik dan juga menyediakan lahan untuk 4 kegiatan penanaman. Kegiatan pemanenan global meliputi 3 bagian utama, yaitu proses sebelum panen, proses panen dan setelah panen (Mutiarawati, 2009). Pemanenan hutan memiliki sejumlah sistem, termasuk sistem semi -mekanis. Sistem semi -mekanis adalah sistem kayu yang menggunakan mesin pemanen kayu menggunakan energi manusia (Sandra et al., 2019). Dalam proses panen, ada sejumlah kegiatan, termasuk eksploitasi kayu, persiapan kayu dan kayu, cabang dan pohon (*topping*), memotong kayu (bagian), menghilangkan kayu (eksploitasi), mengumpulkan kayu di TPN (tumpukan TPN).

Produktivitas operasi Débark dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk topografi, usia alat, dan cuaca. Kemampuan operator adalah salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas dalam kegiatan berbahaya yang dapat diamati dari operator matriks (keterampilan matriks). Keterampilan dalam matriks dalam industri

manufaktur sangat akrab. Kapasitas matriks digunakan untuk melihat persiapan karyawan sesuai dengan keterampilan mereka, sehingga label keterampilan perlu mengukur kompetensi mereka.

Peta keterampilan ini dapat digunakan sebagai pertimbangan penting untuk menempatkan karyawan sesuai dengan keahlian mereka, atau jika pelatihan tambahan diperlukan atau tidak menanggapi tingkat profesional yang ditentukan. Kapasitas matriks adalah alat untuk memetakan keterampilan karyawan sesuai dengan pekerjaan mereka. Informasi tentang keterampilan matriks dapat dalam bentuk tabel, mesh, simbol, huruf dan angka dengan kondisi mudah termasuk. Berikut adalah bagian dari pentingnya keterampilan matriks dalam suatu perusahaan:

1. Memfasilitasi analisis kapasitas karyawan sesuai dengan standar kapasitas kerja perusahaan
2. Evaluasi kebutuhan pelatihan untuk karyawan yang tidak memenuhi standar profesional untuk melakukan
3. Keterampilan matriks akan membantu menyeimbangkan kemampuan kelompok untuk bekerja karena posisi karyawan tidak acak, konsep "orang baik untuk tempat yang tepat" sangat menentukan dalam kasus ini.

## B. Rumusan Masalah

Produktivitas yang dihasilkan pada setiap level Matrix Skill operator tidak sesuai dengan produktivitas standar dari level operator itu sendiri. Hal tersebut dapat merugikan perusahaan dalam penentuan perencanaan kegiatan pemanenan. Oleh karena latar belakang tersebut dilakukan penelitian study level matrix skill operator debark ponton darat terhadap produktivitas dan kualitas.

#### 4 C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui produktivitas kegiatan Debark menggunakan Excavator pada setiap Level *Matrix Skill*.
2. Mengetahui kualitas kegiatan Debark menggunakan Excavator pada setiap Level *Matrix Skill*.

#### 4 D. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini hipotesis yang diambil adalah Sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan produktivitas kegiatan Debark menggunakan Excavator pada setiap *Matrix Skill*.
2. Terdapat perbedaan kualitas kegiatan Debark menggunakan Excavator pada setiap *Matrix Skill*.

#### 4 E. Manfaat Penelitian

Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi tentang Produktivitas dan Kualitas *Matrix Skill*.
2. Dapat mengetahui pengaruh level *Matrix Skill* terhadap produktivitas kegiatan *Debark* menggunakan *Excavator*.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Hutan Tanaman Industri

Industrial Plantation Forest (HTI) adalah area produksi hutan yang menerapkan budaya hutan intensif untuk memenuhi bahan baku industri kehutanan. Di tengah kelangkaan hutan produksi alam, HTI adalah fondasi produk kehutanan masa depan (Borges et al., 2014). HTI telah melakukan sejumlah kegiatan utama, termasuk pembibitan, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan dan kegiatan dukungan tambahan yaitu IPHHK-HTI (Herman et al., 2013).

Pengembangan Hutan atau Lisensi Bisnis Menggunakan Produk Kayu Di Tanam Hutan (IPHHK-HT) di Indonesia untuk mendukung pasokan bahan baku yang memadai dan kualitas untuk industri kayu. Konsep pembangunan adalah karena menanam produk tanaman kayu dengan siklus tanaman yang jauh lebih pendek daripada hutan alam. Ketentuan Pemerintah tentang Pemerintah No. 34 pada tahun 2002 membatasi alokasi tanah HTI hanya untuk kosong dan buluh atau semak, dan menekankan bahwa penghijauan harus dapat mengembalikan tanah yang penting. Ini konsisten dengan kebijakan sebelumnya dari Kementerian Hutan yang diterbitkan, yaitu dekret Menteri Kehutanan No. 10.1 / KPTS-II / 2000, memastikan bahwa HTI harus tinggal di kawasan hutan produksi tidak lagi efektif. Pemegang lisensi HTI juga diharuskan untuk mengimplementasikan suatu area (alienasi) jika area kerja di bagian-bagian itu masih merupakan hutan sayuran alami (Suryanto & Asyari, 2022).

Industri Plantation Forest (HTI) adalah hutan produksi yang mengimplementasikan budaya hutan intensif untuk memenuhi bahan baku industri kehutanan. Di tengah kelangkaan hutan produksi alam, HTI adalah fondasi produk

kehutanan masa depan. HTI telah melakukan sejumlah kegiatan utama, termasuk pembibitan, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan dan kegiatan pendukung lainnya (Barua et al., 2014).

## B. Pemanenan Hasil Hutan

Pemanenan adalah semua aktivitas batch pemotongan termasuk pemotongan, pembersihan, batang dan cabang dan bar dalam alat dan distribusi kayu bakar tanpa berhubungan dengan bagian bawah tanah. Serangkaian kegiatan buku harian yang tidak terpisahkan mendistribusikan batang dan kegiatan *skringing* (Putra et al., 2022).

Pemanenan adalah semua kegiatan dari bidang pemotongan termasuk pemotongan, pembersihan, batang dan cabang dan mendistribusikan bar dalam alat dan alat kayu bakar yang tidak terkait dengan bagian bawah tanah (Suhartana et al., 2016). Serangkaian kegiatan buku harian yang tidak terpisahkan mendistribusikan batang dan kegiatan *skringing*. Wood Harvest bertujuan untuk menghilangkan kayu dari hutan sehingga komunitas dapat digunakan. Dalam setiap aktivitas pemanenan kayu, peralatan adalah manual, semi-mekanis dan mekanik (Ferdinand, 2023). Peralatan pemanenan kayu diharapkan menjadi perangkat dampak minimum dan efektif, yang dapat meningkatkan pasokan kayu bundar dan serpih. Pasokan bahan baku kayu harus didukung oleh panen yang efektif dan dampak minimal (Dwiprabowo et al., 2009).

Pemanenan Produk Hutan adalah upaya untuk menggunakan kayu dengan memodifikasi pohon berdiri di kayu bundar dan memindahkannya dari hutan untuk digunakan seperti yang diarahkan oleh mereka. Tujuan memanen produk hutan adalah untuk memaksimalkan nilai kayu, mengoptimalkan pasokan kayu industri, meningkatkan peluang kerja dan mengembangkan ekonomi regional (Sukadaryati et al., 2018).

Hutan akan sangat bernilai jika memiliki hutan produksi tinggi dan kualitas produk kayu juga tinggi. Kegiatan panen produk kehutanan dari Rencana Harvest, termasuk memetakan jarak Sarad dan Departemen Umum Rencana Musim Gugur untuk pembukaan hutan. Panen produk kehutanan dapat dipahami sebagai proses memanen produk hutan, menerbitkan atau memindahkan produk hutan dalam bentuk kayu di kawasan hutan untuk konsumen atau industri pengelolaan hutan yang digunakan untuk kebutuhan manusia. Dalam memanen produk kehutanan, rencana untuk memanen produk kehutanan (Muhdi, 2015).

Hutan akan sangat bernilai jika memiliki sejumlah besar produksi yang diproduksi oleh hutan dan kualitas produk kayu juga sangat tinggi. Kegiatan panen produk kehutanan dari Rencana Harvest, termasuk memetakan jarak Sarad dan Departemen Umum Rencana Musim Gugur untuk pembukaan hutan. Panen produk kehutanan dapat dipahami sebagai proses memanen produk hutan, menerbitkan atau memindahkan produk hutan dalam bentuk kayu di kawasan hutan untuk konsumen atau industri pengelolaan hutan yang digunakan untuk kebutuhan manusia. Dalam memanen produk kehutanan, sebuah rencana untuk memanen produk hutan (Dulsalam et al., 1999).

6 Kegiatan panen dilakukan di perkebunan industri untuk mengoptimalkan pasokan kayu industri, meningkatkan nilai tambah dan nilai tukar dan meningkatkan pendapatan regional. Menurut (Nugroho, 2012), Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia telah dibangun untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi untuk memenuhi permintaan bahan baku untuk industri pemrosesan kayu. Kualitas hutan produksi dapat diamati dari biaya panen. Berkat analisis biaya dan efisiensi panen, ini dilakukan oleh

HTI. Oleh karena itu, HTI dapat meminimalkan biaya panen jika biaya panen telah diterapkan sejauh ini.

4 Tujuan panen adalah untuk mendapatkan bahan baku untuk akhir industri kayu dengan kualitas yang baik. Secara umum, kegiatan pemanenan dalam HTI mencakup 3 bagian utama, yaitu sebelum panen (proses pra -harvesting), proses pemanenan dan setelah proses -harvest. Proses sebelum panen dibagi menjadi 3 bagian. Kegiatan mikro-mikro yang beragam dilakukan tiga minggu sebelum kegiatan cabang dan pembantaian. Kegiatan ini penting untuk dilakukan sebelum memanen, karena akan memfasilitasi operator panen. Bagian kedua adalah cabang, area yang membersihkan area di kompartemen botani lebih rendah, anak anjing kayu, pohon mati, tanaman merambat dan liana kecuali untuk orang-orang di daerah atau konservasi setempat. Bagian ketiga adalah penentuan batas, yang merupakan kegiatan yang menandai batas konspirasi, zona penyangga dan area yang dilarang, mengidentifikasi dan menandai spesies bahwa populasi lokal dicari sebagai telapak tangan, sagou, madu atau sialang. Waktunya adalah dua minggu sebelum penandatanganan (Azham et al., 2023).

Proses pemanenan (proses panen) dapat dilakukan dengan 3 sistem, yaitu manual, semi-mekanis dan mekanik. Dalam pedoman implementasinya, sistem ini jarang digunakan di perusahaan karena waktu pemrosesan yang lama dan juga menciptakan produktivitas sesuai dengan semi-mekanis atau mekanik. Sistem semi-mekanis pertama adalah proses perasaan atau buku harian, setelah pohon dipotong, didekorasi dan dinikmati. Aktivitas lain adalah bagian atau memotong kayu di beberapa bagian. Setelah itu, proses menjijikkan atau membuka pakaian, kemudian kayu menumpuk dan dibawa ke TPN. Untuk cara aktivitas mekanis seperti semi-mekanis, perbedaannya

hanya pada bagian setelah masuk atau memanen pada aktivitas yang dilucuti (Danumulyo, 2023).

### C. Debarking

**37** *Debarking* adalah proses penghilangan kulit dari batang pohon yang dilakukan pada industri pengolahan kayu untuk mendapatkan bahan baku yang lebih bersih dan siap untuk diproses lebih lanjut. Proses ini penting karena kulit kayu mengandung kotoran dan substansi yang dapat mengganggu kualitas produk akhir. Debarking umumnya dilakukan dengan menggunakan mesin debarking yang mengandalkan berbagai metode, seperti penggosokan dengan rol, pemotongan dengan pisau, atau penggunaan mesin pemukul. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk yang dihasilkan dari kayu. Proses *debarking* memiliki beberapa tahapan, dimulai dengan pemilihan pohon yang akan diproses, diikuti dengan penanganan untuk mengurangi kerusakan pada batang pohon. Selanjutnya, batang kayu akan diproses menggunakan mesin debarking yang sesuai dengan jenis dan ukuran kayu. Mesin ini akan menghilangkan kulit kayu tanpa merusak serat kayu yang ada di dalamnya, sehingga bahan baku yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Setelah debarking, kayu dapat langsung digunakan untuk pembuatan produk kayu atau diproses lebih lanjut untuk produksi mash dan kertas. Proses *debarking* juga dapat mempengaruhi efisiensi dan kualitas bahan baku kayu, sehingga penting untuk memilih metode yang sesuai dengan jenis kayu yang digunakan (Cahyono et al., 2020).

**28**

**2** *Excavator* adalah alat berat yang terdiri dari *boom*, *arm* serta *bucket* dan digerakkan oleh tenaga hidrolis yang dimotori dengan mesin diesel dan berada di atas roda rantai. *Excavator* merupakan alat berat paling serbaguna karena bisa menangani berbagai macam pekerjaan alat berat lain. Sesuai dengan namanya (*excavator*), alat

berat ini memiliki fungsi utama untuk pekerjaan penggalian. Namun tidak terbatas itu saja, *excavator* juga bisa melakukan pekerjaan konstruksi seperti membuat kemiringan (*sloping*), memuat *dumptruck* (*loading*), pemecah batu (*breaker*), dan sebagainya (Agustin, 2017).

Adapun jenis *excavator* yang digunakan dalam penelitian ini adalah excavator dengan *attachment grapple*. Excavator 13T memiliki bobot 13 Ton. Alat ini memiliki chainsaw yang dapat memotong batang dan dua sisi pisau lainnya untuk pemotongan cabang dan mengupas kulit kayu, serta memiliki dua buah roller yang dilengkapi oleh sensor untuk mempermudah pemotongan batang sesuai dengan ukuran standar.



Gambar 1. Excavator grapple

Spesifikasi alat :

1. Berat bersih : 13 ton
2. Bahan bakar : solar
3. Perpindahan : 3260 cc
4. Silinder mesin : 4
5. Tenaga : 88 hp
6. Lebar trek : 500 cm
7. Tanki bahan bakar : 247 L

Untuk DPD (Debarking Ponton Darat) yang digunakan mempunyai ukuran dengan panjang 4.2 m dan lebar 2.5 m dan mempunyai kapasitas perkiraan sebanyak 2 m<sup>3</sup> (1,5 Grapple/capitan).

### 3 D. Matrix Skill

*Matrix Skill* adalah alat untuk memetakan keterampilan pegawai berdasarkan jobdesknya. Informasi pada skill matrix dapat berupa tabel, grid, icon, abjad maupun angka dengan syarat mudah dipahami. Berikut beberapa manfaat pentingnya *Matrix Skill* dalam suatu perusahaan:

1. Mempermudah analisis kemampuan karyawan berdasar standar kemampuan kerja perusahaan
2. Mampu mengetahui potensi bakat tersembunyi karyawan
3. Menilai kebutuhan training bagi karyawan yang kurang memenuhi standar kualifikasi

3 Penerapan skill matrix akan membantu menyeimbangkan kemampuan kerja tim karena penempatan karyawan tidak sembarangan, konsep "*right man for the right place*" sangat berperan dalam hal ini (Benbarrad et al., 2021).

### E. Produktivitas

Penggunaan excavator dalam proses pengupasan kulit kayu (debarking) menjadi pilihan utama dalam industri kehutanan karena efisiensinya yang tinggi dibandingkan metode manual. Excavator yang dilengkapi dengan attachment khusus, seperti drum debarker atau log grapple, dapat meningkatkan produktivitas pengupasan dengan mengurangi waktu proses dan tenaga kerja yang dibutuhkan.

Menurut penelitian (Nurrachmania & Sembiring, 2021), Produktivitas pengupasan kayu dengan excavator sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis kayu, kondisi kayu (segar atau kering), dan metode pengupasan yang digunakan. Kayu dengan kulit yang lebih tebal atau lebih keras membutuhkan waktu lebih lama untuk dikupas dibandingkan kayu dengan kulit tipis. Menurut penelitian yang

dilakukan (Santa Fermana et al., 2019) menunjukkan bahwa kayu Eucalyptus yang masih segar memiliki tingkat pengupasan lebih cepat dibandingkan kayu yang sudah kering. Selain itu, jenis excavator dan attachment yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasil akhir dan efisiensi kerja. Keunggulan penggunaan excavator dalam pengupasan kayu dibandingkan metode manual atau semi-mekanis juga terlihat dari segi biaya dan tenaga kerja. Metode manual membutuhkan lebih banyak pekerja dan waktu kerja yang lebih lama, sedangkan penggunaan excavator dapat mempercepat proses dan mengurangi biaya tenaga kerja. Sebuah studi (Hendra et al., 2024) menemukan bahwa penggunaan excavator Kobelco dalam pengupasan kayu lebih efisien secara biaya dan waktu dibandingkan dengan excavator merek lain, dengan produktivitas yang lebih tinggi serta konsumsi bahan bakar yang lebih hemat.

Selain itu, kondisi medan dan tata letak logyard juga memainkan peran penting dalam produktivitas pengupasan kayu dengan excavator. Medan yang datar dan logyard yang tertata rapi memungkinkan excavator bekerja lebih optimal dibandingkan dengan kondisi yang berbukit atau tidak teratur. Oleh karena itu, dalam perencanaan operasional, perusahaan kehutanan perlu mempertimbangkan berbagai faktor tersebut agar produktivitas pengupasan kayu dapat dioptimalkan, sehingga mendukung keberlanjutan dan efisiensi industri pengolahan kayu (Febrianti & Zakia, 2018).

Tabel 1. Target Produktivitas Level Matrix Skill Debarking

Range Skor	Produktivitas m <sup>3</sup> /jam	Level	keterangan
	< 10	1	Memenuhi harapan
	10.1-14.50	2	Melebihi harapan
	> 14.50	3	Luar biasa

Sumber : Modul Departemen Harvesting PT RAPP, 2023



## F. Kualitas

Kualitas kupas kayu sangat dipengaruhi oleh proses awal pengupasan kulit kayu, salah satunya dengan metode debark ponton darat. Metode ini menggunakan ponton darat sebagai tempat pemrosesan kayu sebelum masuk ke tahap pengupasan. Dengan sistem ini, kayu dapat dikupas lebih bersih karena tidak terkontaminasi lumpur atau kotoran dari sungai, seperti yang sering terjadi pada debark ponton darat (Chahal & Ciolkosz, 2019).

Selain kebersihan, metode debark ponton darat juga berkontribusi pada efisiensi proses produksi. Kayu yang telah dikupas kulitnya dengan baik akan lebih mudah diproses dalam mesin rotary veneer atau slicer, menghasilkan lembaran kayu yang lebih rata dan minim cacat dan menghasilkan permukaan yang lebih halus dan seragam (Suhartana & Yuniawati, 2021).

Keunggulan lain dari debark ponton darat adalah kontrol yang lebih baik terhadap ukuran dan kualitas kayu yang diproses. Dengan pengaturan yang lebih stabil, operator dapat memastikan bahwa kayu yang masuk ke proses pengupasan memiliki kelembaban dan ketebalan yang sesuai standar. Hal ini sangat penting untuk menjaga keseragaman produk akhir, terutama dalam industri kayu lapis dan produk olahan lainnya. Selain itu, sistem ini mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku, karena kayu yang dikupas dengan benar menghasilkan lebih sedikit sisa atau cacat (Heppelmann et al., 2019).

Namun, penerapan debark ponton darat membutuhkan investasi awal yang cukup besar, baik dalam infrastruktur maupun operasionalnya. Lokasi penempatan ponton harus strategis agar memudahkan transportasi kayu dari sumber ke tempat pemrosesan. Selain itu, tenaga kerja yang terlatih juga menjadi faktor penting dalam menjaga

kualitas hasil kupasan kayu. Meskipun demikian, dengan manfaat yang ditawarkan, metode ini menjadi pilihan yang lebih unggul dalam meningkatkan kualitas kupasan kayu dan efisiensi produksi di industri pengolahan kayu (Tammya & Herwanto, 2021).

Tabel 2. Target kualitas Level Matrix Skill Debarking

Kualias %		Keterangan
Range	Grade	
91%-100%	A	Luar Biasa
81%-90%	B	Melebihi Standar
75%-80%	C	Memenuhi Harapan

Sumber : Modul Departemen Harvesting PT RAPP, 2023

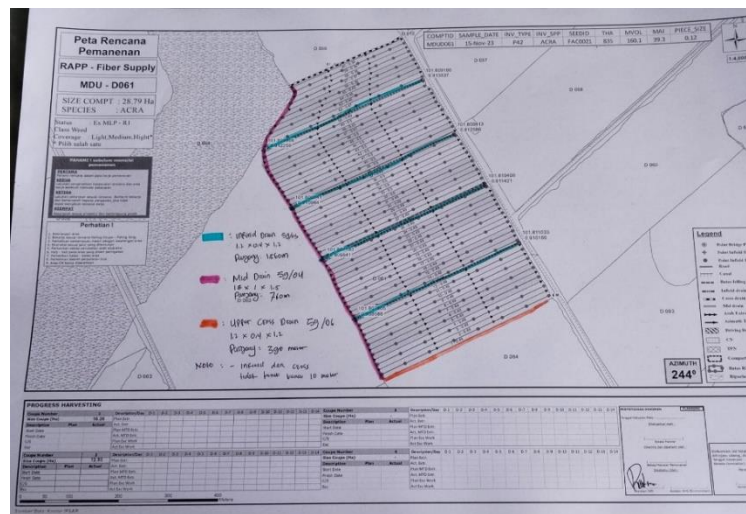
17

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Estate Mandau PT. RAPP terletak di kompartemen G27, G25 dan G21 dengan luas 31,5 Ha dikerjakan oleh PT.MNTE dan untuk kompartemen F11, dengan luas 28,79 Ha dikerjakan oleh PT. MR dengan *Debarking*.



Gambar 2. Peta kompartemen F11

4

Penelitian akan dilakukan di Mandau, PT. Riau Andalan Pulp and Paper (PT. RAPP). Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 Alat dan Bahan

#### 1. Alat

- Excavator* dengan *attachment Grapple* digunakan untuk *Debarking*
- Debark Ponton Darat*
- Stopwatch* digunakan untuk menghitung *time study*
- Meteran digunakan untuk mengukur
- Kalkulator digunakan untuk menghitung data hasil yang didapatkan
- Kamera digunakan untuk dokumentasi

- g. Alat tulis digunakan untuk menulis data yang diamati
  - h. Alat Pelindung Diri
2. Bahan
- a. *Acacia Crasicarpa*.
  - b. Level *Matrix Skill* 1, 2, dan 3
  - c. Peta kompartemen

### **B. Parameter Lapangan**

Parameter yang diamati pada penelitian kali ini adalah :

1. Jumlah batang pohon (batang/jam) pada *Debarking* menggunakan *Excavator*.
2. Volume produktivitas ( $m^3/jam$ ) dan kualitas (%) pada kegiatan *Debarking* menggunakan *Excavator*.

### **C. Rancangan penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial. faktor yang digunakan adalah faktor tunggal yaitu kemampuan oprator (*matrix skill*) pada kegiatan *Debarking* menggunakan *Excavator*. Dari kegiatan *Debarking* dilakukan 3 pengamatan level *matrix* yang berbeda dengan malakukan 3 kali ulangan. Sehingga total data yang diambil sebanyak  $3 \times 3 = 9$  pengamatan Dalam pengambilan data terdapat range waktu Pagi hari pada pukul 08.00 – 11.00 dan Siang hari pada pukul 13.00 – 16.00.

8 Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3. Cara pengambilan sampel

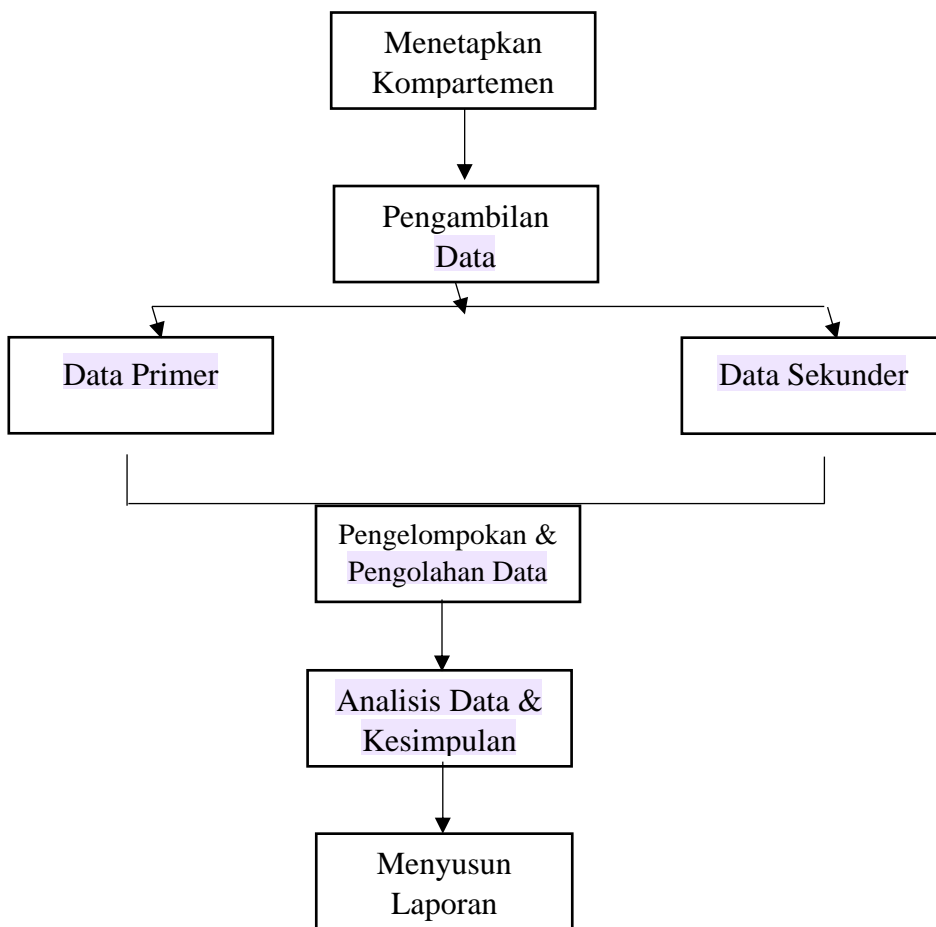
Ulangan	Debarking					
	Level 1		Level 2		Level 3	
	P	S	P	S	P	S
1	D-L 1	D-L 1	D-L 2	D-L 2	D-L 3	D-L 3
2	D-L 1	D-L 1	D-L 2	D-L 2	D-L 3	D-L 3
3	D-L 1	D-L 1	D-L 2	D-L 2	D-L 3	D-L 3

Keterangan:

D = Debarking, L = Level, P = Pagi, S = Sore

#### D. Pelaksanaan Penelitian

32 Untuk lebih jelas dapat dilihat pada bagan berikut.



Gambar 3. Bagan Alur Penelitian

26 Penelitian dilaksanakan melalui tahap kegiatan sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi dan operator serta menyesuaikan dengan waktu bekerja untuk melaksanakan pengamatan proses kegiatan Debarking.
2. Pengambilan data di lapangan dilakukan pada setiap operator yang berbeda dengan total sebanyak 3 kelompok yang terdiri dari level 1, level 2, dan level 3 dan melakukan pencatatan waktu kerja alat panen setiap unit kerja dengan menggunakan jam tangan. Untuk data waktu yang diambil yaitu simple study Mencatat waktu proses kegiatan Debarking pada setiap (ulangan) siklus.



Gambar 4. Pengamatan Kegiatan Debarking

Produktivitas dalam penelitian ini dapat dianalisis berdasarkan luas area kerja dan metode yang digunakan oleh masing-masing perusahaan. PT. MNTE mengelola kompartemen G27, G25, dan G21 dengan total luas 31,5 Ha, sedangkan PT. MR bertanggung jawab atas kompartemen F11 dengan luas 28,79 Ha menggunakan metode Debarking.

3. Melakukan pengukuran volume kayu tumpukan pada setiap tumpukan hasil 1 jam pengamatan proses kegiatan Debarking,



Gambar 5. Pengukuran Volume Stackingan Kayu

Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas meliputi efisiensi tenaga kerja, teknologi yang digunakan, serta kondisi lingkungan kerja. Penggunaan Debarking oleh PT. MR dapat meningkatkan efisiensi dengan mengurangi tahap pengolahan kayu lebih lanjut, sehingga berpotensi menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Selain itu, luas area yang hampir setara antara kedua perusahaan memungkinkan perbandingan produktivitas yang lebih objektif berdasarkan hasil produksi per hektar atau per satuan waktu.

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat, produktivitas masing-masing pihak perlu dianalisis berdasarkan output aktual, waktu pengerjaan, dan tingkat pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Diperoleh dengan cara menggunakan rumus perhitungan pengukuran volume stackingan kayu seperti berikut :

Volume Tumpukan kayu = Panjang x Lebar x Tinggi stackingan kayu.

Setelah Menghitung volume stackingan kayu maka harus di konversikan ke factor koreksi kayu *Acacia Crasicarpa* dari stapel meter ke meter kubik sebesar 0,59. Dengan rumus sebagai berikut :

$$m^3 = \text{volume stackingan kayu} \times 0,59$$

- 6
4. Menghitung produktivitas proses kegiatan Debarking dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

P = Produktivitas mesin (m<sup>3</sup> /jam).

V = Hasil Produksi pada 1 Jam Kegiatan Debark (m<sup>3</sup>).

T = Waktu total yang dibutuhkan untuk 1 jam pengamatan.

5. Menghitung kualitas hasil Debarking dengan cara pengamatan visual pada tumpukan kayu.



Gambar 3. Pengamatan Kualitas

29

Kualitas hasil pekerjaan dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk metode kerja, teknologi yang digunakan, serta standar operasional yang diterapkan oleh masing-masing perusahaan. PT. MNTE mengerjakan kompartemen G27, G25, dan G21 dengan total luas 31,5



Ha, sementara PT. MR mengelola kompartemen F11 dengan luas 28,79 Ha menggunakan metode Debarking.

Penggunaan Debarking oleh PT. MR berpotensi meningkatkan kualitas kayu yang dihasilkan, karena proses ini menghilangkan kulit kayu sebelum pengolahan lebih lanjut, sehingga mengurangi kadar kotoran dan meningkatkan nilai produk akhir. Di sisi lain, kualitas hasil dari PT. MNTE dapat bergantung pada efektivitas metode kerja dan standar pengelolaan yang diterapkan di lapangan.

Untuk menilai kualitas secara objektif, perlu dilakukan evaluasi terhadap aspek seperti tingkat kebersihan kayu, persentase kayu cacat, efisiensi proses, serta kesesuaian dengan standar industri yang berlaku. Perbandingan hasil dari kedua perusahaan dapat memberikan gambaran lebih jelas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dalam penelitian ini. Diperoleh dengan cara menggunakan dengan rumus :  $\% = \frac{\text{Jumlah Kayu Standar}}{\text{Jumlah Kayu Total}} \times 100\%$ . (Williams, 2015).

## E. Analisis Data Penelitian

### 1. Analisis ANOVA

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis ANOVA (*Analysis of Variance*). Dengan menguji tabel perlakuan yang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), apabila uji analisis varian menunjukkan perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut LSD (*Least Significant Difference*) (Williams, 2015).

Rumus ANOVA

$$(1) \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{\sum Y^2}{n}$$

- (2) Jumlah kuadrat total terkoreksi (JKT) =  $\sum y^2 = \sum Y^2 - FK$
- (3) Jumlah kuarat regresi (JKR) =  $b * \sum xy$
- (4) Jumlah kuadrat error (JKE) =  $JKT - JKR$
- (5) Derajat bebas total terkoreksi (dbT) =  $n-1$
- (6) Derajat bebas regresi ( dbR) = 1
- (7) Derajat bebas error (dbE) =  $n-2$  atau  $dbT - dbR$
- (8) Kuadrat tengah regresi (KTR) =  $JKR/dbR$
- (9) Kuadrat tengah error (KTE) =  $JKE/dbE$
- (10) F hitung =  $KTR/KTE$
- (11) F tabel untuk ( $\alpha, dbR ; dbE$ ) dibaca pada tabel F untuk  $\alpha$  dan derajat bebas yang sesuai
- (12) Membuat tabel ANOVA
- (13) Menuliskan hipotesis yang diuji dan kriteria pengujian;  
Kriteria uji adalah:
  - (a) Ho diterima apabila  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ ;
  - (b) Ho ditolak apabila  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
- (14) Melakukan pengujian dengan cara membandingkan nilai F hitung dengan F tabel, selanjutnya menyajikan hasil pengujian (apakah Ho diterima atau ditolak)
- (15) Menuliskan kesimpulan (apakah peranan umur terhadap volume uji nyata atau tidak nyata)  
  
Menuliskan kesimpulan (apakah peranan umur terhadap volume uji nyata atau tidak nyata) (Iqbal, 2023).

18

Tabel 4. Analisis data ANOVA

Sumber variasi	Db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	1	JKR	KTR	F hitung	$F(\alpha; dbR; dbE)$
Error	DbE	JKE	KTE		
total	DbT	JKT			

10

(16). Hipotesa: jika  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  di tolak  $H_a$  di terima. Jika  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  di terima  $H_a$  di tolak.

## 2. Uji LSD

5

Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan maka dilakukan uji lanjut

12

dengan menggunakan uji LSD (*Least Significant Difference*). Uji LSD adalah prosedur yang paling sederhana dan paling umum digunakan untuk pembandingan berpasangan. Uji ini memeberikan nilai tunggal pada taraf nyata yang ditentukan (Williams, 2015)

1

### Rumus LSD

$$LSD\alpha = t(\alpha/2; dbE) \sqrt{2KTE/r}$$

### Keterangan

$t(\alpha/2; dbE)$  : nilai t yang diperoleh dari tabel t dengan  $\alpha$  sesuai dengan taraf uji yang digunakan dengan dbE adalah derajat bebas error dari analisis varia

KTE : kuadrat tengah *error* dari analisis varian

R : jumlah ulangan

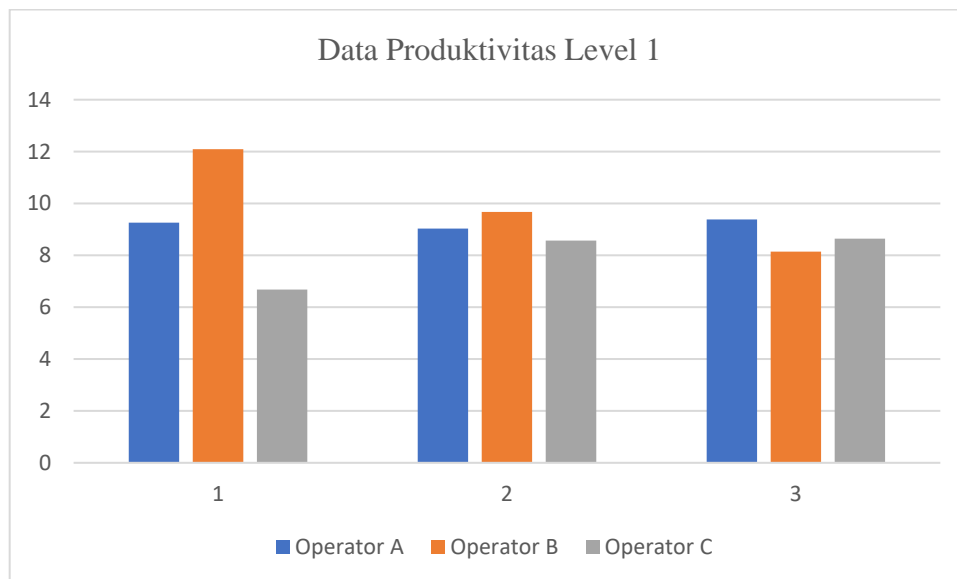
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Produktivitas *Debarking*

Tabel 4. Data Produktivitas Level 1

Ulangan	Operator A	Operator B	Operator C	Rata - rata
1	9,26	12,09	6,68	9,34
2	9,03	9,67	8,57	9,09
3	9,38	8,14	8,64	8,72
Rata - rata	9,22	9,97	7,96	

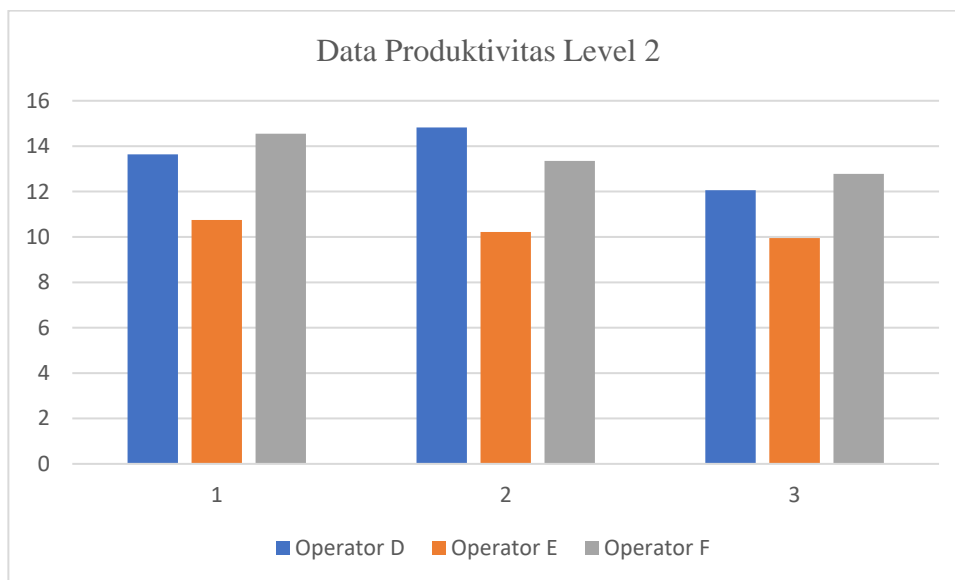


Gambar 7. Grafik Data Produktivitas Level 1

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 9,347 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 9,093 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 8,723 m<sup>3</sup>/jam. Operator B memiliki rata – rata tertinggi sebesar 9,971 m<sup>3</sup>/jam. Operator C memiliki rata – rata terendah sebesar 7,966 m<sup>3</sup>/jam.

Tabel 5. Data Produktivitas Level 2

Ulangan	Operator D	Operator E	Operator F	Rata - rata
1	13,64	10,75	14,55	12,98
2	14,82	10,22	13,35	12,80
3	12,06	9,95	12,78	11,60
Rata - rata	13,51	10,31	13,56	

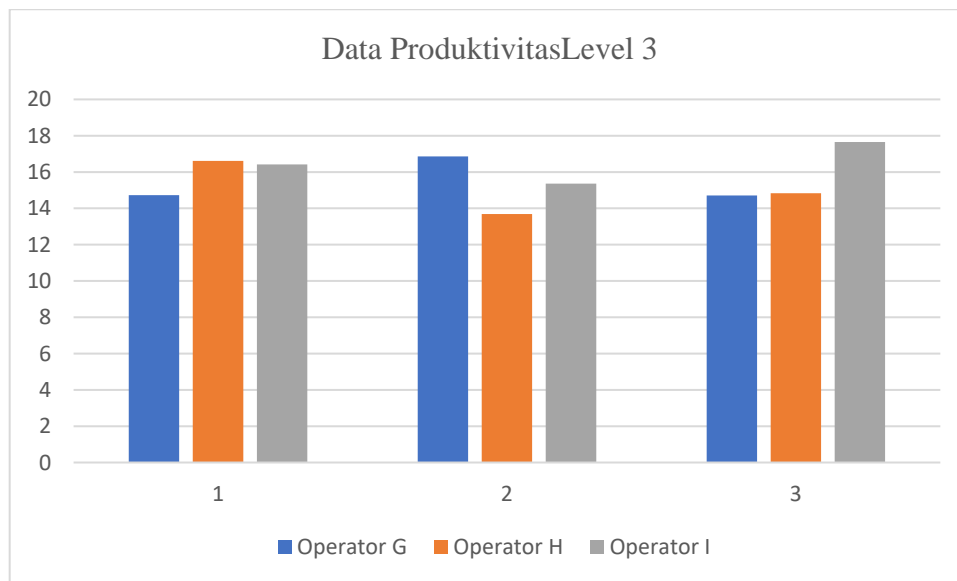


Gambar 8. Grafik Data Produktivitas Level 2

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 12,984 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 12,802 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 11,6 m<sup>3</sup>/jam. Operator F memiliki rata – rata tertinggi sebesar 13,562 m<sup>3</sup>/jam. Operator E memiliki rata – rata terendah sebesar 10,312 m<sup>3</sup>/jam.

Tabel 6. Data Produktivitas Level 3

Ulangan	Operator G	Operator H	Operator I	Rata - rata
1	14,73	16,61	16,42	15,92
2	16,86	13,69	15,36	15,31
3	14,71	14,83	17,65	15,73
Rata - rata	15,43	14,51	16,48	



Gambar 9. Grafik Data Produktivitas Level 3

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 15,923 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 15,31 m<sup>3</sup>/jam. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 15,733 m<sup>3</sup>/jam. Operator I memiliki rata – rata tertinggi sebesar 16,483 m<sup>3</sup>/jam. Operator H memiliki rata – rata terendah sebesar 14,519 m<sup>3</sup>/jam.

Tabel 7. Data analisis Produktivitas menggunakan ANOVA dengan taraf uji 95%

Produktivitas	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	65.383	2	32.691	128.623*	< .001
Dalam Kelompok	1.525	6	.254		
Total	66.908	8			

Dari hasil table di atas akan menjawab nilai signifikansi kegiatan *Debarking* diperoleh nilai sig (0,001) < 0,05 sehingga dapat di artikan bahwa ada perbedaan hasil produktivitas pada setiap level matrix.

Tabel 8. Data analisis produktivitas menggunakan uji lanjut LSD

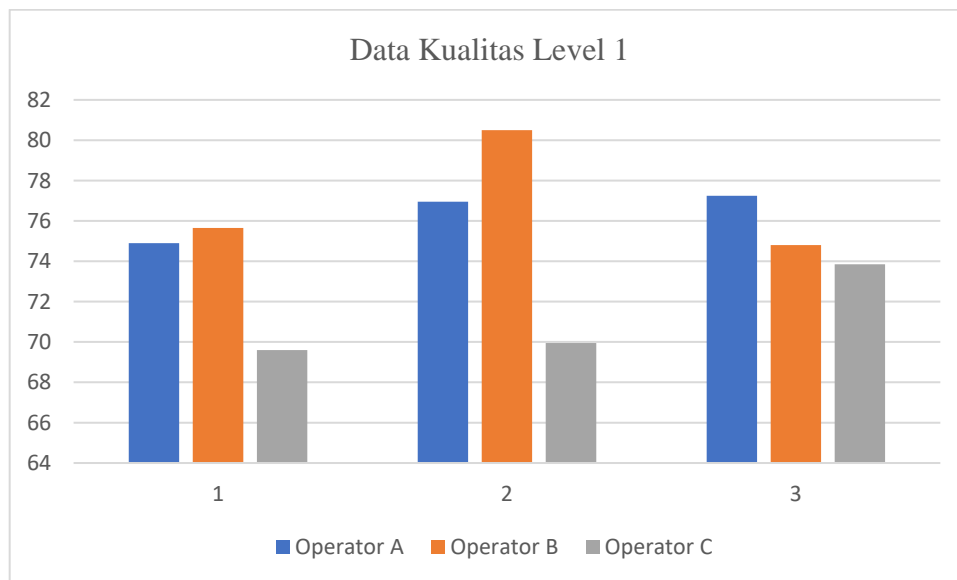
Level (I)	Level (J)	Perbedaan Rata-rata (I-J)	Standar Error	Sig.
Level 1	Level 2	-3.40767	.41164	< .001
Level 1	Level 3	-6.60100	.41164	< .001
Level 2	Level 1	3.40767	.41164	< .001
Level 2	Level 3	-3.19333	.41164	< .001
Level 3	Level 1	6.60100	.41164	< .001
Level 3	Level 2	3.19333	.41164	< .001

Berdasarkan hasil uji lanjut LSD terdapat perbedaan yang signifikan dari setiap level matrix yang memiliki angka signifikansi < 0,05.

## B. Kualitas

Tabel 9. Data Kualitas Level 1

Ulangan	Operator A	Operator B	Operator C	Rata - rata
1	74,9	75,65	69,6	73,38
2	76,95	80,5	69,95	75,8
3	77,25	74,8	73,85	75,3
Rata - rata	76,3	76,9	71,1	



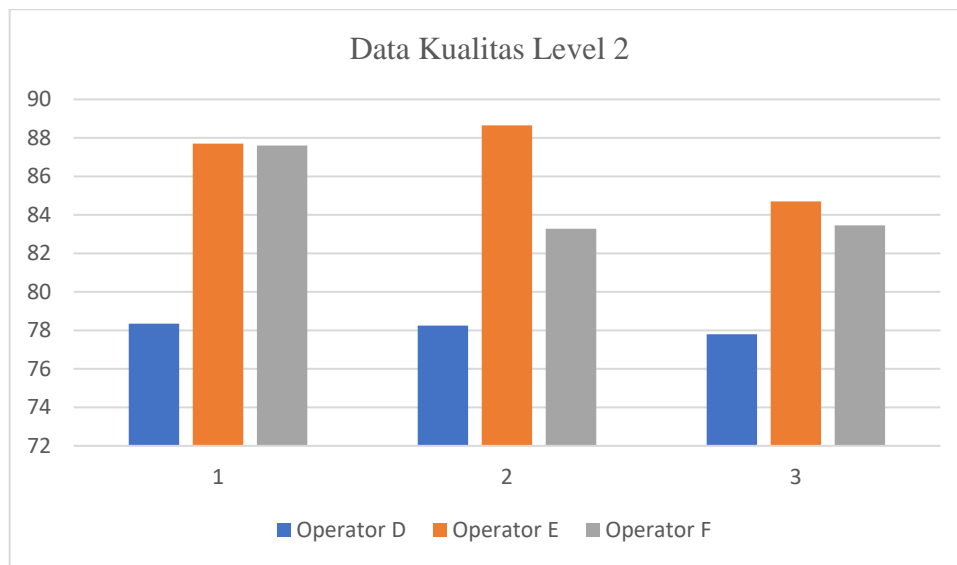
Gambar 10. Grafik Data Kualitas Level 1

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 73,38%. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 75,8%. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 75,3%. Operator B memiliki rata – rata tertinggi sebesar 76,9%. Operator C memiliki rata – rata terendah sebesar 71,1%.



Tabel 10. Data Kualitas Level 2

Ulangan	Operator D	Operator E	Operator F	Rata - rata
1	78,35	87,7	87,6	84,55
2	78,25	88,65	83,28	83,39
3	77,8	84,7	83,45	81,98
Rata - rata	78,1	87,01	84,7	

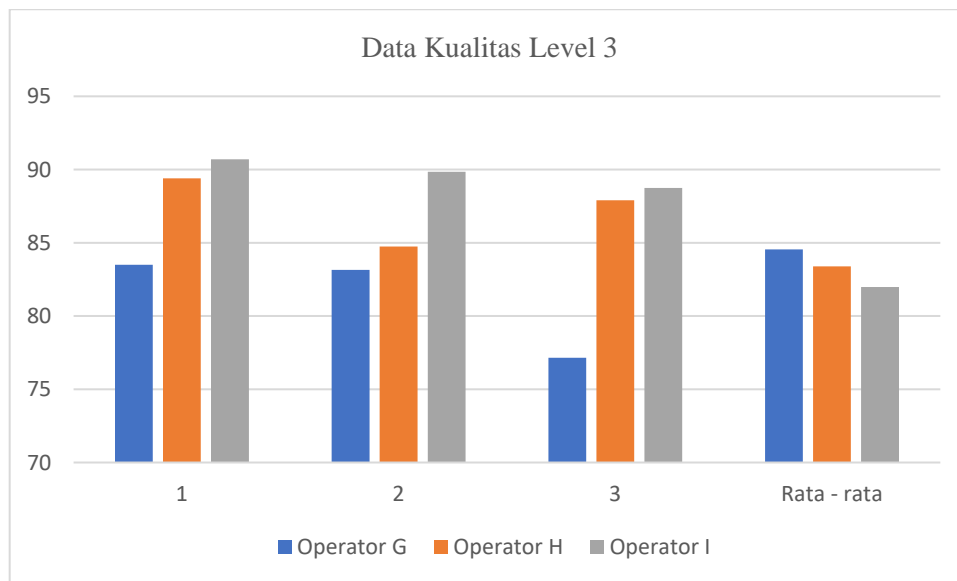


Gambar 11. Grafik Data Kualitas Level 2

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 84,55%. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 83,394%. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 81,983%. Operator E memiliki rata – rata tertinggi sebesar 87,01%. Operator A memiliki rata – rata terendah sebesar 78,1%.

Tabel 11. Data Kualitas Level 3

Ulangan	Operator G	Operator H	Operator I	Rata - rata
1	83,5	89,4	90,7	87,866
2	83,15	84,75	89,85	85,916
3	77,15	87,9	88,75	84,6
Rata - rata	81,2	87,3	89,7	



Gambar 12. Grafik Data Kualitas Level 3

Berdasarkan data pengamatan ulangan 1 memiliki rata – rata sebesar 87,866%. Ulangan 2 memiliki rata – rata sebesar 85,916%. Ulangan 3 memiliki rata – rata sebesar 84,6%. Operator I memiliki rata – rata tertinggi sebesar 89,7%. Operator G memiliki rata – rata terendah sebesar 81,2%.

Tabel 12 Data analisis kualiat menggunakan ANOVA dengan taraf uji 95%

Kualitas	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	207.260	2	103.630	50.906*	<0.001
Dalam Kelompok	12.214	6	2.036		
Total	219.474	8			

Dari hasil table di atas akan menjawab nilai signifikansi kegiatan *Debarking* diperoleh nilai sig (0,001) < 0,05 sehingga dapat di artikan bahwa ada perbedaan hasil kualitas pada setiap level matrix.

Tabel 13. Data analisis kualitas menggunakan uji lanjut LSD

Level (I)	Level (J)	Perbedaan Rata-rata (I-J)	Standar Error	Sig.
Level 1	Level 2	-8.45233	1.16497	<0.001
Level 1	Level 3	-11.30067	1.16497	<0.001
Level 2	Level 1	8.45233	1.16497	<0.001
Level 2	Level 3	-2.84833	1.16497	0.050
Level 3	Level 1	11.30067	1.16497	<0.001
Level 3	Level 2	2.84833	1.16497	0.050

Berdasarkan hasil uji lanjut LSD terdapat perbedaan signifikan antara level 1 dengan level 2 dan level 1 dengan level 3 yang memiliki angka signifikansi < 0,05. Terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara level 2 dengan level 3 yang memiliki angka signifikansi > 0,05.

### C. Pembahasan

Pengupasan kayu adalah salah satu tahapan penting dalam kegiatan konstruksi dan pengolahan hasil hutan. Pada proses ini, penggunaan alat berat seperti excavator sangat berperan dalam menunjang efisiensi dan efektivitas pengerjaan. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kinerja excavator dalam pengupasan kayu adalah level keterampilan operator, yang bisa diukur melalui level matrix skill. Tiga level matrix skill, yaitu level 1, level 2, dan level 3, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas dan kualitas hasil pekerjaan. Berikut ini akan dibahas pengaruh masing-masing level matrix skill terhadap pengupasan kayu dengan melihat dampaknya terhadap produktivitas dan kualitas pekerjaan yang dihasilkan.

Pada level matrix skill 1, operator alat berat excavator masih dalam tahap dasar. Mereka umumnya memerlukan pelatihan dan pengalaman lebih untuk mengoperasikan alat dengan efisien. Pada tahap ini, operator masih banyak mengandalkan instruksi atau bimbingan dari pengawas untuk melakukan pekerjaan pengupasan kayu. Akibatnya, produktivitas yang dihasilkan cenderung rendah karena waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih lama dibandingkan dengan operator yang memiliki keterampilan lebih tinggi. Selain itu, kualitas pengupasan kayu juga dapat terpengaruh, seperti adanya kerusakan pada kayu atau ketidakteraturan dalam proses pengupasan yang mengakibatkan hasil yang kurang maksimal.

Pada level matrix skill 2, operator excavator telah memiliki pengalaman yang lebih banyak dan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana alat beroperasi secara optimal. Mereka dapat melakukan pekerjaan pengupasan kayu dengan lebih efisien dan cepat. Dalam kondisi ini, operator mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, meningkatkan produktivitas secara signifikan. Di samping itu,

kualitas hasil pengupasan kayu juga akan lebih baik, karena operator sudah bisa mengatur kekuatan dan presisi alat dengan lebih tepat, meminimalkan kerusakan pada kayu dan menghasilkan pengupasan yang lebih rata dan rapi.

Level matrix skill 3 mencerminkan tingkat keterampilan yang sangat tinggi. Operator pada level ini sudah sangat terampil dalam mengoperasikan excavator dengan efisiensi yang optimal. Mereka mampu mengatur alat dengan sangat presisi dan cepat, sehingga waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pengupasan kayu menjadi sangat singkat. Produktivitas di level ini mencapai puncaknya, karena operator tidak hanya dapat menyelesaikan lebih banyak pekerjaan dalam waktu yang lebih singkat, tetapi juga dapat menghindari pemborosan bahan bakar atau kerusakan pada alat. Kualitas pengupasan kayu pun sangat terjaga, dengan hasil yang sangat rapi dan meminimalisir kerusakan yang tidak diinginkan pada kayu.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan (Abdul Ghony et al., 2023), ditemukan bahwa peningkatan level keterampilan operator excavator berbanding lurus dengan produktivitas yang dihasilkan. Penelitian ini mengungkapkan bahwa operator dengan keterampilan tinggi dapat mengoptimalkan penggunaan alat berat, mengurangi waktu henti, dan meningkatkan akurasi dalam pekerjaan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan level matrix skill berpengaruh signifikan terhadap kinerja operator dalam pengupasan kayu.

Selain itu, kualitas hasil pekerjaan juga berhubungan erat dengan tingkat keterampilan operator. Sebuah studi yang dilakukan (Rohman et al., 2015) menunjukkan bahwa operator yang memiliki keterampilan tinggi mampu menghasilkan pengupasan kayu yang lebih halus dan rata, mengurangi kerusakan pada material yang diolah, serta meminimalkan pemborosan hasil kayu yang dapat

mempengaruhi efisiensi proyek. Hal ini menjelaskan bahwa setiap level peningkatan keterampilan operator excavator dapat langsung berpengaruh terhadap kualitas pekerjaan yang dilakukan.

22 Namun, pengaruh level matrix skill terhadap produktivitas dan kualitas juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi alat berat, lingkungan kerja, dan jenis kayu yang diproses. Dalam hal ini, penting bagi perusahaan untuk memastikan bahwa operator tidak hanya memiliki keterampilan yang tinggi, tetapi juga didukung oleh alat yang baik dan lingkungan yang kondusif untuk bekerja. Sebuah studi oleh (Arifin & Tjandra, 2024) menunjukkan bahwa meskipun keterampilan operator sangat penting, faktor-faktor seperti pemeliharaan alat dan manajemen proyek yang baik juga berperan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pekerjaan.

Pada level keterampilan tinggi, operator juga lebih mampu mengidentifikasi dan mengatasi masalah teknis yang mungkin terjadi pada alat berat. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai cara kerja alat, mereka dapat melakukan tindakan pencegahan yang tepat, menghindari kerusakan atau masalah yang bisa menghambat pekerjaan. Penelitian oleh (Pramiswari et al., 2022) menyebutkan bahwa operator dengan keterampilan tinggi lebih mampu mendeteksi masalah teknis dan memperbaikinya lebih cepat, sehingga mengurangi downtime alat dan meningkatkan kontinuitas produksi.

Sebagai tambahan, penting bagi operator untuk terus mendapatkan pelatihan dan pengembangan keterampilan agar dapat beradaptasi dengan teknologi baru dan alat berat yang semakin canggih. Dalam hal ini, perusahaan harus menyediakan program pelatihan berkelanjutan untuk operator, yang tidak hanya meningkatkan keterampilan dasar mereka tetapi juga memperkenalkan teknologi baru yang dapat meningkatkan

efisiensi pekerjaan. Pelatihan yang berkelanjutan akan membantu operator tetap berada di puncak kemampuan mereka, meningkatkan produktivitas, dan menjaga kualitas pekerjaan.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa level matrix skill operator excavator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas dan kualitas pekerjaan pengupasan kayu. Peningkatan keterampilan operator sejalan dengan peningkatan efisiensi waktu dan kualitas hasil pekerjaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memberikan perhatian pada pelatihan dan pengembangan keterampilan operator untuk memaksimalkan hasil dari penggunaan alat berat, serta untuk meningkatkan daya saing dan efisiensi dalam proyek-proyek konstruksi atau pengolahan kayu.

2

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan level Matrix Skill operator berdampak signifikan terhadap produktivitas. Level 3 memiliki produktivitas tertinggi sebesar 15,479 m<sup>3</sup>/jam, dibandingkan Level 2 yang mendapatkan sebesar 12,462 m<sup>3</sup>/jam dan Level 1 mendapatkan sebesar 9,054 m<sup>3</sup>/jam
2. Kualitas debarking juga meningkat seiring dengan level matrix, dengan level 3 memiliki kualitas melebihi standar di angka 85,06%, diikuti oleh level 2 memiliki kualitas melebihi standar di angka 83,27% dan level 1 memiliki kualitas memenuhi harapan di angka 74,76%.

14

#### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian maka disarankan sebagai berikut:

1. Perusahaan harus menyediakan program pelatihan yang berkelanjutan agar operator dapat terus mengembangkan keterampilan mereka, beradaptasi dengan teknologi baru, dan meningkatkan efisiensi serta kualitas pekerjaan.
2. Agar produktivitas tetap optimal, penting untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan alat berat secara rutin. Alat yang terawat dengan baik akan mendukung kinerja operator, mengurangi downtime, dan memaksimalkan efisiensi.



3. Mengelola proyek dengan baik, termasuk pemantauan kondisi lingkungan kerja, jenis kayu yang diproses, dan pengaturan waktu, dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi pengupasan kayu