

PRODUKTIVITAS DAN BIAYA PENGELUARAN KAYU MAHONI MENGUNAKAN SEPEDA MOTOR MODIFIKASI DI RPH CIBINONG, CIANJUR

*Productivity and Cost of a Mahogany Log Extraction Using Modified Motorcycles at
RPH Cibinong, Cianjur*

Noufal Abyan Madani^{1*}, Juang Rata Matangaran², Irsya Muthia Muthmainnah²

(Diterima 8 September 2025 /Disetujui 17 November 2025)

ABSTRACT

Perum Perhutani as a state-owned enterprise (BUMN) is tasked with providing quality and affordable forestry goods/services based on forest sustainability principles, where in its operations in KPH Cianjur it implements a semi-mechanical method in timber harvesting activities including chainsaw felling, skidding using modified motorcycles, and transportation and unloading using human labor. Log extraction using modified motorcycles called “motor engkrek” is common in RPH Cibinong, Cianjur. This study aims to analyze the productivity and operational costs of this extraction method. Data was collected through direct observation, time studies, and interviews with operators over a comprehensive research period. The modified motorcycles demonstrated an average load capacity of 0.19 m³ per trip with an average cycle time of 53.93 minutes. The results show that the average actual productivity was 0.21 m³/hour. The average extraction cost was Rp53,789.54 per hour with labor costs constituting 80.54% of total operational expenses. These findings indicate that the use of modified motorcycles is an efficient and cost-effective method for log extraction in difficult terrain. The study recommends improving skid road infrastructure, standardizing motorcycle modifications, and implementing delay reduction strategies to further enhance productivity and cost efficiency.

Keywords: Extraction cost, modified motorcycle, operational delays, productivity

¹ Alumnus Program Sarjana Program Studi Manajemen Hutan Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

² Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

*Penulis korespondensi: Noufal Abyan Madani
e-mail: nouvalmadani343@gmail.com

PENDAHULUAN

Kegiatan pemanenan kayu merupakan bagian dari pemanfaatan hutan yang menghasilkan produk kayu melalui serangkaian tahapan, mulai dari perencanaan, penebangan, penyaradan, hingga pengangkutan ke luar hutan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Matangaran 2012). Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Cibinong memiliki perencanaan target produksi kayu mahoni di sebesar 635,455 m³ pada luas tebangan 20 ha. Pengelolaan hasil hutan kayu dengan Kapasitas Izin Produksi kurang dari 2.000 m³ masuk dalam klasifikasi Pengolahan Hasil Hutan skala usaha kecil (Permen LHK 2021). Kegiatan pemanenan pada areal tersebut menerapkan metode kayu pendek (*short wood system*) dengan sortimen berupa kayu bulat berdiameter minimal 12 cm dan panjang 1,2 meter. Metode kayu pendek ini memerlukan alat sarad yang sesuai dengan karakteristik sortimen dan kondisi medan tempat penyaradan.

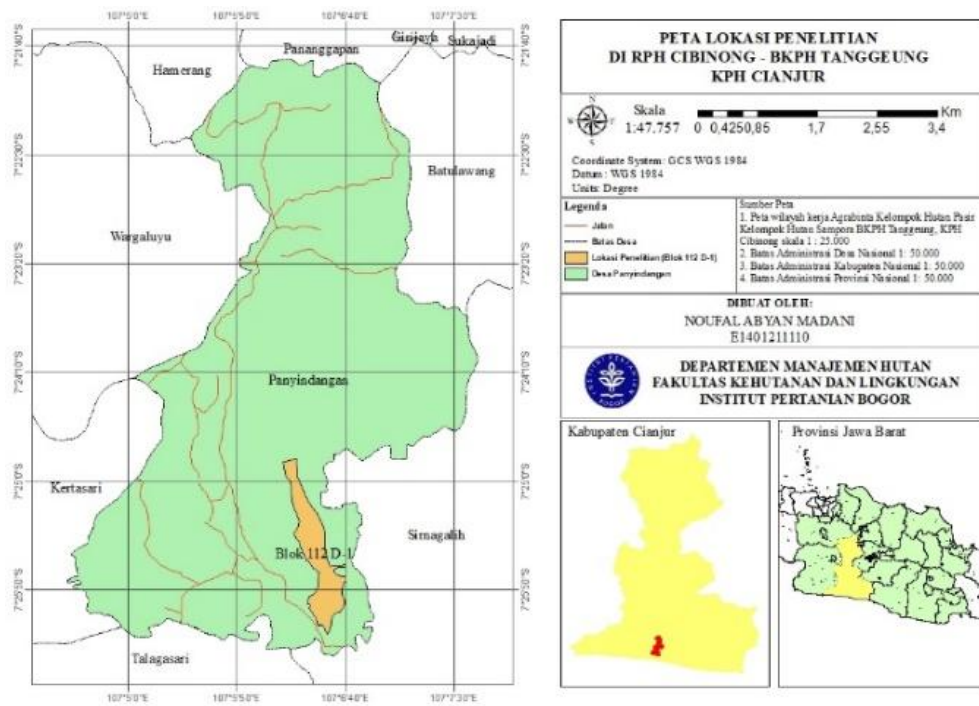
Alat sarad yang digunakan di RPH Cibinong adalah sepeda motor yang dimodifikasi. Alat ini dimodifikasi dengan penambahan kerangka khusus untuk meletakkan gelondongan kayu. Pemilihan motor engkrek sebagai alat sarad didasarkan pada beberapa pertimbangan. Alat berat konvensional seperti traktor sering kali tidak praktis dan ekonomis untuk diterapkan pada areal dengan luas terbatas, medan terpencil, dan topografi curam (Munthe 2023). Penyaradan dengan motor modifikasi dapat dioperasikan lebih lincah dan mampu melalui jalur sarad yang sempit sehingga mengurangi dampak kerusakan tanah hutan dibandingkan dengan alat berat (Basari 2010). Sepeda motor modifikasi yang digunakan merupakan hasil inovasi masyarakat yang sering dijumpai di sekitar RPH Cibinong. Kapasitas muat sepeda motor modifikasi cocok digunakan pada metode kayu pendek dalam pengolahan hasil hutan skala usaha kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas sepeda motor modifikasi dan biaya usaha penyaradan kayu mahoni sepeda motor modifikasi di RPH Cibinong. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menjamin keselamatan kerja, sehingga mendukung pengelolaan hutan berkelanjutan sesuai mandat Perum Perhutani.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2025 dengan jenis tebangan *Swietenia macrophylla* di petak tebangan blok 112 D-1 seluas 20 ha, Wilayah Kerja Bagian Hutan Agrabinta, Kelompok Hutan Sampora, RPH Cibinong Perum Perhutani. RPH Cibinong merupakan unit pengelolaan hutan yang termasuk dalam wilayah BKPH Tanggeung, KPH Cianjur di Jawa Barat. Secara geografis terletak pada koordinat 107°5'–107°8' Bujur Timur dan 7°22'–7°27' Lintang Selatan, dengan ketinggian bervariasi antara 0–1.500 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 195/KPTS-II/2003, kawasan ini diklasifikasikan sebagai hutan produksi. Peta kawasan RPH Cibinong KP Jati disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta kawasan RPH Cibinong KP Jati

Wilayah ini memiliki karakteristik ekosistem hutan dataran rendah yang berbatasan dengan kawasan pantai Sindangbarang. Secara administratif, RPH Cibinong berada di Desa Panyindangan, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Cianjur.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan berupa komputer yang terpasang perangkat lunak *MS Office*, *MS Excel*, *Minitab*. Alat tulis, pita ukur, *tally sheet*, kamera, kalkulator, *stopwatch*, *handphone* yang terpasang perangkat lunak GPS (*Global Positioning System*). Bahan penelitian yang digunakan yaitu sortimen mahoni.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi langsung terhadap operasional penyaradan. Pengukuran waktu kerja menggunakan metode *continuous timing* untuk mencatat durasi setiap elemen dalam satu siklus penyaradan lengkap, yang terdiri atas waktu muat, angkut bermuatan, bongkar, dan kembali kosong. Pengamatan dilakukan secara menyeluruh terhadap total 164 siklus kerja dari keseluruhan 7 operator. kemudian dianalisis untuk menentukan rata-rata durasi setiap tahapan

Pengukuran waktu kerja dalam siklus penyaradan kayu mahoni ke TPn terdiri dari dua kategori utama, yaitu waktu kerja efektif dan waktu kerja tidak efektif. Setiap elemen kerja yang termasuk dalam kedua kategori tersebut disajikan dalam Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Waktu kerja efektif dalam kegiatan penyaradan kayu mahoni

Waktu Kerja Efektif	
Waktu Kerja	Elemen Kerja
Bergerak tanpa muatan	Sepeda motor modifikasi bergerak tanpa muatan menuju lokasi penyaradan
Memuat kayu mahoni	Proses menaikkan batang kayu mahoni ke atas sepeda motor modifikasi
Bergerak dengan muatan	Sepeda motor modifikasi membawa kayu mahoni menuju TPn
Bongkar muatan	Proses menurunkan batang kayu mahoni dari sepeda motor modifikasi di TPn

Tabel 2 Waktu kerja tidak efektif dalam kegiatan penyaradan kayu mahoni

Waktu Kerja Tidak Efektif	
Waktu Kerja	Elemen Kerja
Penundaan personal	Istirahat, makan dan minum, merokok, mengobrol, dan kegiatan pribadi operator.
Penundaan mekanik	Perbaikan atau pemeliharaan sepeda motor modifikasi
Penundaan operasional	Mengisi bensin, mengganti oli, membersihkan lintasan, parkir, atau kendala operasional lainnya

Waktu siklus di lapangan berisi kedua waktu efektif dan tidak efektif. Pertambahan kedua waktu tersebut adalah waktu aktual. Waktu aktual berisi kegiatan keseluruhan di lapangan termasuk kendala penundaan waktu kerja.

Volume kayu dihitung berdasarkan Tabel Volume dengan pendekatan *Brereton Metric* mengacu pada pengukuran diameter dan panjang kayu tetap 120 cm. Data jarak angkut diukur menggunakan GPS, sementara data biaya operasional dan tantangan kerja diperoleh melalui wawancara mendalam dengan operator. Data sekunder melengkapi analisis dengan mengacu pada literatur terkait dan dokumen perencanaan Resort Pemangkuhan Hutan (RPH) Cibinong.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh berupa besaran waktu, volume kayu, biaya, dan volume tanah yang tergeser pada pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan, kemudian diolah menggunakan beberapa persamaan. Analisis data yang digunakan analisis deskriptif. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk mengolah data:

Produktivitas kerja mesin motor modifikasi (Suhartana dan Yuniawati 2020)

$$P = \frac{V}{T} \quad (1)$$

Keterangan:

P: Produktivitas (m³ hm/jam)

V: Volume (m³)

T: Waktu kerja (jam)

Metode pengambilan contoh Penelitian ini menggunakan purposive sampling dari Rencana Tebang Tahunan petak 112 D-1. Intensitas sampling yang digunakan sebesar 5% (Mardiatmoko *et al.* 2014). Berikut persamaan pengambilan contohnya:

$$N = IS \times n \quad (2)$$

Keterangan:

N : Jumlah populasi

n : Jumlah sampel

IS: intensitas sampling (5%)

Perhitungan mencari biaya penyaradan:

$$\text{Depresiasi (Rp/jam): } D = \frac{M-R}{N} \quad (3)$$

$$\text{Bunga modal (Rp/jam): } BM = \left[\frac{(M-R)(N-1)}{2N} + R \right] \times 0,0P \quad (4)$$

$$\text{Biaya tetap (Rp/jam): } BT = D + BM \quad (5)$$

$$\text{Biaya variabel (Rp/jam): } BV = Bp + Bb + Bo \quad (6)$$

$$\text{Biaya mesin (Rp/jam): } B_{mesin} = BT + BV \quad (7)$$

$$\text{Upah (Rp/jam): } Upah = Upah \text{ operator} \times Produktivitas \quad (8)$$

$$\text{Biaya Usaha (Rp/jam): } BU = B_{mesin} + Upah \quad (9)$$

$$\text{Keuntungan operator (Rp/jam): } Profit = Upah - B_{mesin} \quad (10)$$

Keterangan:

M: Biaya modal (Rp)

R: Nilai rongsokan alat (Rp)

N: Waktu kerja ekonomis alat (tahun)

0,0P: Bunga modal % per tahun

Bp: Biaya perawatan (Rp/jam)

Bb: Biaya bahan bakar (Rp/jam)

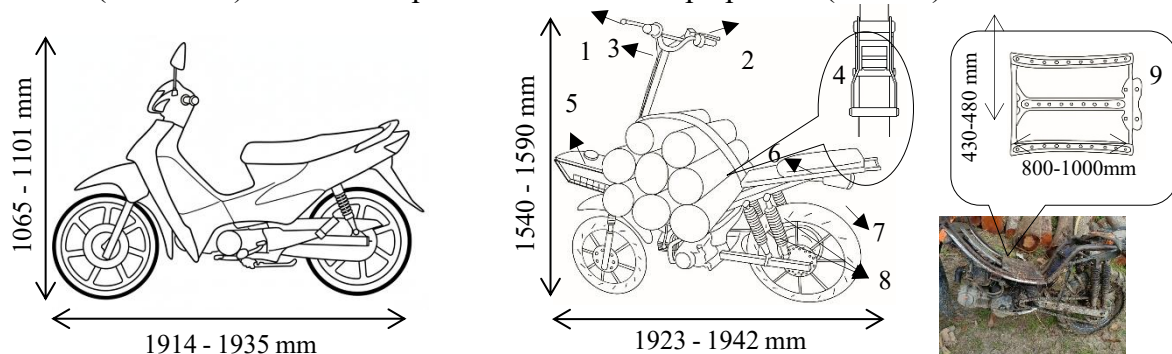
Bo: Biaya oli/pelumas (Rp/jam)

Upah operator: Biaya operator per volume/kubikasi kayu (Rp/m³)

Produktivitas: Produktivitas muatan volume kayu per jam (m³/jam)

Sepeda Motor Modifikasi

Penggunaan sepeda motor modifikasi ini tidak hanya pada pengangkutan kayu saja melainkan juga dengan mengangkut pengangkutan hasil getah pinus, rumput, dan kebutuhan angkut berat lainnya. Berikut merupakan ilustrasi gambar bagian-bagian yang terdapat pada sepeda motor modifikasi (Gambar 2) serta detail spesifikasi motor setiap operator (Tabel 3).



Gambar 2 Ilustrasi motor sebelum dan setelah modifikasi

Keterangan: 1) Tuas rem belakang; 2) Tuas rem depan dan tuas gas; 3) Stang motor yang ditinggikan; 4) Sabuk pengikat sortimen kayu; 5) Tangki bensin; 6) Jok motor; 7) Knalpot; 8) Shockbreaker ganda; 9) Pelat penampang sortimen

Tabel 3 Spesifikasi sepeda motor modifikasi di RPH Cibinong

Uraian	Spesifikasi Motor Modifikasi						
	Gandi	Uloh	Ateng Perbata	Ateng Kumis	Lamri	Epul	Darwis
Tampilan							
Tipe	Honda Supra X 125	Honda Absolute Revo	Honda Supra Fit	Honda Supra Fit New	Yamaha Jupiter	Honda Supra Fit	Honda Supra Fit
Panjang setelah modifikasi	1925 mm	1930 mm	1923 mm	1920 mm	1942 mm	1930 mm	1925 mm
Tinggi setelah modifikasi	1540 mm	1540 mm	1560 mm	1580 mm	1590 mm	1560 mm	1560 mm
Tahun pembelian	2013	2014	2010	2015	2013	2009	2015
Volume silinder mesin	125 cc	110 cc	100 cc	100 cc	110 cc	100 cc	100 cc
Panjang Penampung kayu	900 mm	850 mm	850 mm	850 mm	1000 mm	800 mm	800 mm
Lebar Penampung kayu	480 mm	480 mm	430 mm	430 mm	450 mm	430 mm	430 mm
Daya Muat Maksimal	0,27 m ³	0,25 m ³	0,24 m ³	0,27 m ³	0,25 m ³	0,24 m ³	0,24 m ³

Tabel 3 menunjukkan tujuh unit motor modifikasi dengan merek dominan Honda (6 unit) dan Yamaha (1 unit) berkapasitas mesin 100–125 cc yang telah dimodifikasi dengan penambahan panjang

7–24 mm dan tinggi 439–525 mm untuk menyesuaikan kebutuhan angkut kayu. Motor-motor ini memiliki daya muat maksimal 0,24–0,27 m³ dengan dimensi penampang kayu bervariasi (panjang 800–1000 mm, lebar 430–480 mm), serta rentang tahun pembelian 2009–2015 yang menunjukkan usia alat 8–14 tahun. Variasi spesifikasi ini memengaruhi kapasitas dan efisiensi operasional penyaradan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Kerja

Kegiatan penyaradan dengan sepeda motor modifikasi berlangsung selama 8 jam/hari (07.00–12.00 dan 13.00–16.00 WIB) dengan hari libur hanya pada Jumat dan hari besar. Faktor penghambat seperti *delay* personal, operasional, mekanik, serta kondisi hujan yang membuat jalan licin termasuk dalam waktu non-efektif yang memengaruhi produktivitas. Penelitian menunjukkan perbedaan jelas antara waktu kerja efektif dan non-efektif dalam operasional harian. Berikut adalah waktu kerja aktual efektif dan non efektif sepeda motor modifikasi (Tabel 4).

Tabel 4 Waktu kerja aktual efektif dan non efektif sepeda motor modifikasi

Elemen Kerja		Waktu Rata-rata (menit/trip)	Persentase (%)
Waktu Tetap	Waktu muat kayu	6,81	12,63
	Waktu bongkar kayu	3,46	6,42
Waktu Variabel	Waktu jalan bermuatan	22,57	41,85
	Waktu jalan tanpa muatan	10,43	19,34
Total		43,27	80,24
Delay	Personal	4,14	7,68
	Operasional	3,40	6,30
	Mekanik	3,12	5,78
	Total	10,66	19,76
Total waktu kerja aktual		53,93	100

Tabel 4 menunjukkan waktu kerja aktual motor modifikasi rata-rata 50,99 menit per trip, terdiri dari waktu efektif (79,09%) dan non-efektif (20,91%). Komponen waktu efektif didominasi oleh jalan bermuatan (22,57 menit/trip) karena faktor kehati-hatian di medan licin dan beban maksimal 175 kg, dengan kecepatan turun menjadi 6,7 km/jam (bandingkan 14,5 km/jam saat kosong). Waktu tetap seperti muat (2,17 menit) dan bongkar (5,16 menit) tidak terpengaruh jarak, sedangkan waktu variabel bergantung kondisi lapangan. *Delay* operasional yang mencapai 10,66 menit/trip dapat mengurangi produktivitas dari potensial 12 trip/hari menjadi 9 trip/hari, menunjukkan pentingnya optimalisasi waktu kerja untuk efisiensi operasional (Munthe 2023).

Produktivitas Motor Modifikasi

Hasil pengamatan penyaradan kayu mahoni dengan sepeda motor modifikasi dari petak tebang ke tempat pengumpulan kayu sementara secara rinci dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Produktivitas masing-masing operator

No	Nama Operator	Produktivitas (m ³ /jam)
1	Gandi	0,24 ± 0,059
2	Uloh	0,21 ± 0,028
3	Ateng Perbata	0,21 ± 0,052
4	Ateng Kumis	0,23 ± 0,027
5	Epul	0,21 ± 0,026
6	Lamri	0,21 ± 0,039
7	Darwis	0,19 ± 0,020
Rata-rata		0,21 ± 0,043

Berdasarkan analisis data produktivitas operator, terlihat bahwa operator Pak Gandhi memiliki kinerja terbaik dengan produktivitas $0,24 \text{ m}^3/\text{jam}$. Pak Gandhi merupakan ketua dari para operator sepeda motor modifikasi ini dan dalam kinerjanya jarang absen dan memiliki pengalaman yang cukup lama. Produktivitas terendah dicapai oleh Pak Darwis ($0,19 \text{ m}^3/\text{jam}$) yang mengalami kendala dalam kerusakan mesin (turun mesin) sehingga Pak Darwis absen dalam beberapa hari. Ketika musim hujan biasanya para operator akan pulang lebih cepat atau tidak bekerja lagi ketika hujan deras. Sehingga waktu yang dicapai juga banyak yang terbuang atau tidak efisien. Hujan sering terjadi pada sore hari sehingga mereka biasanya akan tetap bekerja pada pagi hari sampai siang menjelang sore dan tidak dilanjutkan hingga pukul 4 karena hujan. Berikut adalah hasil rekapitulasi keseluruhan rata-rata produktivitas pada Tabel 6.

Tabel 6 Volume waktu dan produktivitas efektif dan aktual rata-rata

Komponen	Volume rata-rata (m^3/rit)		Waktu rata-rata (menit/rit)		Produktivitas rata-rata (m^3/jam)	
	Efektif	Aktual	Efektif	Aktual	Efektif	Aktual
Hasil	0,19	0,19	43,27	53,93	0,26	0,21

Data efektif versus aktual menghasilkan 79,1% waktu kerja yang benar-benar produktif sementara 20,9% hilang akibat *delay*. Produktivitas aktual ($0,21 \text{ m}^3/\text{jam}$) 20,5% lebih rendah dari potensi maksimal pada produktivitas efektif ($0,26 \text{ m}^3/\text{jam}$) (Tabel 9). Hal ini sesuai dengan Rozalina *et al.* (2021) bahwa waktu yang semakin lama akan mempengaruhi produktivitas yang menjadi mengecil. Waktu efektif merupakan waktu tanpa tambahan *delay*. Waktu aktual merupakan total keseluruhan kegiatan termasuk *delay* yang terjadi di lapangan.

Hasil penelitian ini perlu dilakukan evaluasi komparatif terhadap berbagai penelitian sepeda motor modifikasi yang serupa ataupun berbeda pada lokasi, jenis kayu, posisi kayu, waktu penelitian, dan jarak saradnya. Perbandingan ini untuk melihat kesesuaian dan menganalisis mengapa suatu nilai produktivitas bisa lebih tinggi atau lebih rendah. Berikut perbandingan produktivitas sepeda motor modifikasi untuk penyaradan pada Tabel 7.

Tabel 7 Perbandingan produktivitas sepeda motor modifikasi

Penulis	Lokasi	Jenis kayu	Posisi kayu	Waktu penelitian	Produktivitas (m^3/jam)	Jarak sarad (hm)	Produktivitas ($\text{m}^3\text{hm}/\text{jam}$)
Basari (2010)	Sukabumi	Sortimen Pinus	Depan operator	September 2005	0,26	4	1,04
Basari (2010)	Sukabumi	Sortimen Pinus	Depan operator	September 2005	0,30	4	1,20
Faizal (2020)	Sukabumi	Sortimen Pinus	Depan operator	September 2018	0,27	27	7,29
Hakiim (2022)	Bandung Utara	Limbah kayu jati	Depan operator	Maret 2022	0,44	1,51	0,66
Limbong (2023)	Probolinggo	Sortimen balsa dan sengon	Belakang operator	Januari-Maret 2023	0,6	3	1,8
Sukadaryati <i>et al.</i> (2018)	Ciamis	Sortimen gmelina	Kedua samping belakang operator	Oktober 2016	0,51	1,61	0,82
Penelitian ini	Cianjur	Sortimen Mahoni	Depan operator	Maret 2025	0,21	25,2	5,29

Produktivitas rata-rata aktual sebesar 0,21 m³/jam merupakan hasil yang cukup kecil jika dibandingkan dengan produktivitas penyaradan lain pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan perbedaan terkait lokasi penyaradan, jenis kayu, posisi kayu, dan produktivitas. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan variasi antara 0,21 hingga 0,6 m³/jam.

Produktivitas penyaradan kayu dengan sepeda motor modifikasi dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara proses penyaradan dan lingkungan penyaradannya. Data menunjukkan bahwa jarak sarad yang pendek (<300 m) seperti pada penelitian Hakiim (2022) (151 m) dan Sukadaryati *et al.* (2018) (161 m) mampu menghasilkan produktivitas tinggi mencapai 0,44–0,51 m³/jam, sementara jarak lebih dari 2500 meter menyebabkan penurunan produktivitas signifikan hingga 0,21–0,27 m³/jam. Fenomena ini terutama terlihat jelas pada penelitian di RPH Cibinong dengan jarak 2520 meter yang dilakukan di bulan Maret (musim hujan), dimana produktivitas hanya mencapai 0,21 m³/jam. Konfigurasi muatan juga berperan penting dalam menentukan efisiensi penyaradan. Konfigurasi belakang atau samping belakang operator seperti pada penelitian Limbong (2023) dan Sukadaryati *et al.* (2018) terbukti memberikan hasil yang lebih optimal (0,51–0,6 m³/jam), terutama untuk kayu-kayu ringan seperti balsa dan gmelina. Sementara itu, konfigurasi depan operator yang digunakan untuk kayu dengan densitas lebih tinggi seperti mahoni dan pinus menunjukkan produktivitas yang lebih rendah, terutama ketika dikombinasikan dengan jarak sarad yang panjang dan kondisi cuaca basah.

Peningkatan jarak sarad umumnya diikuti oleh peningkatan nilai produktivitas m³hm/jam, meskipun produktivitas aktualnya mungkin lebih rendah. Sebagai contoh pada penelitian Faizal (2020) dengan jarak sarad 27 hm menghasilkan nilai produktivitas tertinggi (7,29 m³hm/jam) meskipun produktivitas aktualnya 0,27 m³/jam, yang lebih rendah dari penelitian Limbong (2023) yang memiliki produktivitas aktual 0,6 m³/jam tetapi jarak sarad hanya 3 hm, sehingga nilai m³hm/jam-nya menjadi 1,8. Penelitian ini memperkuat temuan tersebut, di mana dengan produktivitas aktual yang relatif rendah (0,21 m³/jam) namun jarak sarad yang sangat jauh (25,2 hm), nilai produktivitas akhir yang dihasilkan tetap tinggi (5,29 m³hm/jam). Hal ini membuktikan bahwa tanpa memperhitungkan jarak, perbandingan produktivitas antar penelitian menjadi tidak selaras karena setiap lokasi memiliki kondisi topografi dan jarak angkut yang berbeda-beda. Perbandingan ini menunjukkan bahwa jarak sarad merupakan faktor pengali kritis yang tidak dapat diabaikan dalam menilai kinerja keseluruhan suatu alat angkut.

Biaya Penyaradan

Penyaradan menggunakan motor modifikasi menjadi solusi efisien di medan sulit, dengan biaya meliputi bahan bakar 3 liter/hari dengan harga bensin Rp13.000/liter, perawatan (oli Rp75.000/minggu), upah operator (Rp200.000/m³), dan biaya modifikasi tetap Rp1.500.000 per unit di atas harga dasar motor Rp3–4,5 juta. Komponen biaya penyaradan sepeda motor modifikasi tercantum dalam Tabel 8 dan 9.

Tabel 8 Komponen biaya tetap penyaradan sepeda motor modifikasi

Komponen Biaya	Satuan	Biaya
Motor	Rp/unit	3.000.000–4.500.000
Biaya modifikasi	Rp/unit	1.500.000
Rantai ban	Rp/unit	150.000
Pelat besi penopang kayu	Rp/unit	85.000
Sabuk pengikat kayu	Rp/unit	150.000

Tabel 9 Komponen detail biaya perawatan sepeda motor modifikasi

Komponen Biaya	Biaya per periode	Biaya (Rp/jam)
Bahan bakar	Rp 39.000,-/hari	4875
Pelumas/Oli	Rp 75.000,-/minggu	669,64
Kampas rem	Rp 20.000,-/2 minggu	208,33
Pelat kopling	Rp 60.000,-/bulan	288,46

Komponen Biaya	Biaya per periode	Biaya (Rp/jam)
Laher/bearing	Rp 100.000,-/2 minggu	1041,67
Rantai	Rp 140.000,-/bulan	673,07
Karet tromol gir	Rp 15.000,-/2 minggu	156,25
Gir depan	Rp 20.000,-/2 minggu	208,33
Gir belakang	Rp 125.000,-/bulan	600,96
Tambal ban	Rp 15.000,- /2 minggu	156,25
Total biaya perawatan		3333,33

Komponen biaya tetap (Tabel 8) dan biaya perawatan (Tabel 9) ini diolah dalam perhitungan Tabel 10 mencakup biaya tetap dan variabel, termasuk modal, depresiasi, bunga modal, biaya mesin, upah operator, serta biaya operasi penyaradan per meter kubik (Rp/m³). Analisis ini bertujuan untuk membandingkan efisiensi biaya antar operator dengan memperhitungkan faktor-faktor seperti investasi awal, masa pakai alat, jam kerja, dan produktivitas. Berikut merupakan hasil rekap dari tujuh operator yang dirata-ratakan dari keseluruhan operator untuk mendapatkan gambaran analisis biaya (Tabel 10).

Tabel 10 Rata-rata dan total keseluruhan biaya

Komponen Biaya	Rata-rata (Rp/jam)
Biaya Tetap	1590,63
Biaya Variabel	8877,97
Biaya Mesin	10468,60
Upah	42990,52
Biaya Usaha	53459,12 ± 3493,93
Keuntungan	32521,92 ± 3098,59

Biaya tetap dan variabel rata-rata sebesar Rp1.590,63 per jam atau Rp11.134,4 total menunjukkan investasi dasar yang diperlukan untuk operasional tujuh motor modifikasi. Biaya variabel mencapai Rp8.877,97 per jam per unit atau Rp62.145,81 per jam per tujuh unit yang mencerminkan pengeluaran operasional rutin seperti bahan bakar dan perawatan.

Biaya mesin terdiri dari gabungan biaya tetap dan variabel pada kegiatan penyaradan ini rata-rata sebesar Rp 10.468,6/jam. Komponen upah operator menyumbang sekitar 80,42% dari total biaya usaha sebesar Rp42.990,52 per jam. Angka ini mengindikasikan bahwa tenaga kerja merupakan faktor produksi paling dominan dalam struktur biaya penyaradan. Keuntungan diperoleh dari selisih antara upah pekerja (Rp42.990,52/jam) dengan total biaya mesin (Rp10.468,60/jam) menghasilkan Rp32.521,92/jam. Nilai keuntungan ini mencapai sekitar Rp 260.175,35/hari jika dilakukan dalam 8 jam per hari dengan konsisten.

SIMPULAN

Produktivitas aktual penyaradan kayu mahoni menggunakan sepeda motor modifikasi sebesar 0,21 m³/jam dengan biaya operasional rata-rata sebesar Rp53.459,12 per jam. Nilai produktivitas ini lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas efektifnya (0,26 m³/jam) akibat tingginya faktor *delay* operasional, mekanik, dan personal yang mencapai 19,76% dari total waktu kerja. Produktivitas yang dihitung berdasarkan m³hm/jam menunjukkan nilai yang cukup tinggi yaitu 5,29 m³hm/jam, bahkan melebihi beberapa penelitian lain dengan jarak yang lebih pendek. Operasional penyaradan dengan motor modifikasi ini tetap layak secara ekonomi dan menghasilkan keuntungan rata-rata Rp32.521,92 per jam per operator. Keuntungan diperoleh dari selisih antara upah yang diterima dengan biaya mesin yang dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azham Z, Emawati H, Putra M, Sipayung M. 2023. Pengabdian masyarakat kegiatan pemanenan pada hutan tanaman industri (HTI) tanaman eucalyptus di PT Surya Hutani Jaya di Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Abdimas Untag Samarinda*. 1(2):89–96.
- Basari Z. 2010. Produktivitas pengeluaran kayu tusam (*Pinus merkusii* sp) dengan sepeda motor yang dimodifikasi di Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 28(4): 427–439.
- Faizal M. 2020. Produktivitas pemanenan kayu pinus di BKPH Cikawung KPH Sukabumi [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Hakiim HA. 2022. Produktivitas penyaradan kayu bakar menggunakan motor engkrek di KPH Bandung Utara [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Limbong ZL. 2023. Produktivitas dan biaya penyaradan kayu di hutan rakyat dengan sistem manual dan sepeda motor di Probolinggo [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Matangaran JR. 2012. Soil compaction by Valmet forwarder operation at soil surface with and without slash. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 18(1): 52–59.
- Munthe JP. 2023. Produktivitas dan biaya pengangkutan getah pinus menggunakan sepeda motor modifikasi di KPH Sukabumi [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Perum Perhutani. 2025. *Profil Perum Perhutani*. Jakarta: Perhutani.
- [Permen LHK] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2021 Tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan Di Hutan Lindung dan Hutan Produksi. 2021.
- Rozalina. 2021. Produktivitas penyaradan kayu di Hutan Tanaman Industri PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli, Kabupaten Simalungun. *Menara Ilmu*. 15(1): 87–94.
- Suhartana S, Yuniawati. 2020. Peningkatan produktivitas pemanenan kayu di hutan alam melalui kesesuaian jumlah pekerja. *Jurnal Hutan Tropis*. 8(2): 212–220.
- Sukadaryati S, Yuniawati Y, Dulsalam D. 2018. Pemanenan kayu hutan rakyat (Studi Kasus di Ciamis, Jawa Barat) Timber. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12(2): 142–155.