

**ANALISIS BIAYA PENEBAANGAN SISTEM SWAKELOLA:
STUDI KASUS DI DUA IUPHHK-HA KALIMANTAN TENGAH
(Cost Analysis of Self-Management Felling System: A Case Study in Two Forest
Concessionaires, Central Kalimantan)**

Soenarno

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan
Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610, Jawa Barat, Indonesia
Telp. 0251-8633378, Fax. 0251-8633413
E-mail: soenarno@yahoo.co.id

Diterima 7 Februari 2017, Direvisi 28 Februari 2017, Disetujui 21 Maret 2017

ABSTRACT

To improve the efficiency of timber harvesting process, forest industries have implemented tree length logging technique. Unfortunately, the effort in utilization as much as the tree parts has not been followed by minimizing the production cost, for example in the felling process. Industries apply a full contract felling system by involving third party even it is considered as an expensive cost. A solution of this problem is by implementing self-management felling system. This paper studies the felling cost conducted by third party and self-management. The study was carried out at two natural forest concessionaires (IUPHHK-HA) Central Kalimantan. Results reveal that self-managed felling system in both IUPHHK-HA PT. A and PT. B costed about IDR 4,051.11/m³ and IDR 6,800.11/m³, respectively. This cost is cheaper than the contract felling system which is ranged from IDR 6,000 to 7,000/m³. Hence, for cost efficiency, implementing self-management felling system is recommended.

Keywords: Cost analysis, tree felling, self-managed system, contract system, natural forest

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi pemanenan kayu di hutan alam adalah dengan menerapkan metode *tree length logging*. Namun demikian, peningkatan efisiensi pemanenan kayu tersebut belum diikuti oleh perbaikan kebijakan efisiensi biaya produksi. Sebagai contoh, penerapan kebijakan sistem upah borongan penuh pada kegiatan penebangan pohon dinilai masih relatif mahal sehingga perlu dicari alternatif pembanding dengan sistem swakelola. Tulisan ini mempelajari besarnya biaya produksi penebangan yang dilakukan dengan sistem borongan dan swakelola. Penelitian dilakukan di dua perusahaan pengusahaan hutan alam (IUPHHK-HA) Kalimantan Tengah. Hasil analisis biaya menunjukkan penebangan sistem swakelola yang dilakukan di IUPHHK-HA PT. A dan PT. B masing-masing adalah Rp 4.051,11/m³ dan Rp 6.800,11/m³. Biaya penebangan sistem swakelola tersebut lebih murah dibandingkan dengan sistem borongan yang berkisar antara Rp 6.000-Rp 7.000/m³. Untuk efisiensi biaya, pihak manajemen IUPHHK-HA sebaiknya menerapkan sistem upah penebangan secara swakelola.

Kata kunci: Analisis biaya, penebangan pohon, swakelola, sistem kontrak/borongan, hutan alam

I. PENDAHULUAN

Saat ini, beberapa pemegang ijin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu dari hutan alam (IUPHHK-HA) telah menerapkan teknik pemanenan kayu berdampak rendah (*reduced impact logging/RIL*). Salah satu indikatornya adalah dilakukannya penyusunan Rencana Operasional Pemanenan Kayu (ROPK) dalam bentuk peta skala 1 : 2.000. ROPK tersebut berisi informasi lokasi sebaran pohon yang ditebang, trase jaringan jalan sarad, dan tempat pengumpulan kayu sementara (TPn). Untuk membantu penebang mengarahkan posisi rebah pohon yang terbaik, maka jalan sarad dibuka terlebih dahulu sesuai dengan trase jaringan jalan. Meskipun biaya pemanenan *RIL* lebih tinggi dibandingkan pemanenan konvensional, namun mampu memberikan nilai sekarang (*Net Present Value/NPV*) lebih tinggi dibandingkan pemanenan kayu konvensional (Dewan Daerah Perubahan Iklim, 2011). Hal tersebut disebabkan kerusakan tegakan lebih sedikit yang dapat meningkatkan hasil di masa depan, dan limbah kayu yang lebih sedikit.

Arah rebah yang benar akan menghasilkan kuantitas dan kualitas kayu sesuai dengan yang diharapkan sehingga pemanfaatan kayu lebih efisien (Ward, 2011). Makin tinggi efisiensi penebangan pohon berarti makin sedikit limbah kayu yang dihasilkan dari proses penebangan. Dengan demikian, maka biaya yang dikeluarkan per satuan volume kayu yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Pada sistem borongan, penebang akan bekerja untuk mendapatkan target hasil tebangan kayu sebanyak-banyaknya. Akibatnya, secara teknis kaidah-kaidah penebangan yang efektif dan benar seringkali diabaikan sehingga menimbulkan limbah kayu yang berlebihan. Garland dan Jackson (1997) menyatakan bahwa penebangan dan pembagian batang yang benar akan meningkatkan kualitas kayu dan pendapatan dari hasil penjualan kayu sehingga berdampak pada biaya penebangan. Uusitalo, Kokko, dan Kivinen (2004) menyatakan bahwa teknik penebangan yang diikuti dengan pembagian batang yang tepat akan mempengaruhi efisiensi pemanfaatan dan kualitas kayu yang dihasilkan. Menurut Serin, Akay, dan Pak (2010), penerapan metode *bucking* yang optimal dapat meningkatkan

potensi bruto nilai dan volume pohon yang ditebang berturut-turut sebesar 4,7% dan 1,64%.

Namun demikian, dalam praktiknya penerapan teknik *RIL* tersebut belum diikuti dengan perbaikan manajemen kerja yang memadai karena pertimbangan kepraktisan di lapangan. Hal tersebut dapat dilihat dari kecenderungan pemegang IUPHHK-HA yang lebih memilih sistem borongan pada beberapa kegiatan pembalakan hutan khususnya penebangan dibandingkan dengan sistem yang dikelola sendiri oleh perusahaan (swakelola). Pada sistem penebangan borongan, penebang dibayarkan upah penebangannya berdasarkan produktivitas dengan satuan Rp/m³ yang berkisar antara Rp 6.000-Rp 7.000/m³, tergantung jenis kayu yang ditebang. Untuk jenis kayu tenggelam (*sinker*) upah penebangan pohon lebih mahal dibandingkan jenis yang terapung (*floaters*). Banyak pertimbangan kenapa dipilih sistem borongan dalam penebangan, salah satunya adalah karena kegiatan penebangan dianggap bukan merupakan pekerjaan rutin yang dilakukan setiap hari. Kegiatan penebangan baru dilakukan setelah Rencana Kerja Tahunan (RKT) mendapat pengesahan oleh pimpinan perusahaan (*self approval*) atau oleh pemerintah.

Biaya merupakan unsur sangat penting untuk diperhitungkan secara cermat karena menyangkut dua hal yaitu penetapan kebijakan dan keuntungan. Oleh karena itu, perhitungan biaya juga dapat dijadikan sebagai tolok ukur penilaian efisiensi kerja. FAO (1974) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan biaya pemanenan dapat dikelompokkan sebagai berikut: (a) iklim, sangat berpengaruh terhadap hasil dan biaya tapi tidak dapat diubah atau dimanipulasi, (b) kondisi sosial ekonomi, hal ini berhubungan dengan operasional dalam jangka panjang, (c) kondisi hutan, mulai dari pohon, tegakan, topografi, tanah, yang paling signifikan adalah kelerengan, dan (d) metode, berkaitan dengan metode kerja dan peralatan yang digunakan. Analisis biaya penebangan didasarkan pada data produktivitas kerja dan seluruh biaya yang dikeluarkan selama proses penebangan pohon hingga menjadi sortimen kayu bulat di tempat pengumpulan kayu (TPn).

Tulisan ini melaporkan data dan informasi besarnya biaya penebangan pohon di hutan

produksi alam lahan kering yang dilakukan secara swakelola dibandingkan dengan borongan. Diharapkan, hasil kajian ini dapat bermanfaat untuk membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan tentang pemilihan sistem upah penebangan yang lebih menguntungkan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di dua IUPHHK-HA di Kalimantan Tengah yaitu PT. A dan PT. B pada bulan Mei - Juni 2013. Kondisi areal IUPHHK-HA di PT. A sebagian besar ber-topografi datar dengan kemiringan lereng 0-8° sedangkan di PT. B areal kerjanya sebagian besar topografi agak curam dengan kemiringan 15-25°.

Areal kerja PT. A secara administratif pemerintahan berada di tiga wilayah kabupaten, yaitu Kabupaten Seruyan, Kabupaten Kotawaringin Timur dan Kabupaten Katingan. Secara geografis, areal kerja PT. A berada pada 111°55'-112°19' Bujur Timur dan 1°12'-1°56' Lintang Selatan. PT. B secara administratif berada di Kabupaten Kotawaringin Timur dan secara geografi terletak pada koordinat 112°27'18'' Bujur Timur, 01°24'20'' Lintang Selatan.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cat, kuas, dan tali plastik. Sedangkan alat yang digunakan adalah pita ukur diameter pohon/*phi-band*, meteran pita, kompas, buku ukur (*tally sheet*), parang, gergaji rantai (*chainsaw*), dan perlengkapan keselamatan kerja (*personal use*) seperti helm, sarung tangan, sepatu, dan mantel lapangan.

C. Pengertian

Dalam tulisan ini beberapa definisi istilah yang digunakan adalah:

1. Penebangan merupakan serangkaian kegiatan untuk merobohkan pohon kemudian memotong-motong menjadi bagian-bagian tertentu (sortimen) yang siap disarad oleh traktor sarad (*skidder*) ke tempat pengumpulan kayu sementara (Tpn).

2. *Tree Length Logging* (TL) adalah metode pemanenan kayu dengan cara pohon ditebang dan diangkut sepanjang mungkin ke TPN setelah dilakukan pemotongan cabang dan pemotongan bagian ujung batang di atas cabang sampai diameter minimum 20 cm (Idris & Soenarno, 2015).
3. Biaya penebangan borongan (*contract*) adalah biaya yang diberikan secara borongan oleh perusahaan kepada penebang yang besarnya didasarkan atas satuan biaya tertentu (Rp/m³) secara tetap tergantung jenis kayu yang ditebang. Dalam penebangan sistem borongan ini pembelian gergaji rantai (*chainsaw*), biaya pemeliharaan, perbaikan/penggantian *spare parts*, bahan bakar, oli dan upah pembantunya (*helper*) menjadi tanggung jawab penebang serta penebang tidak diberikan biaya makan.
4. Biaya penebangan swakelola (*self-managed*) adalah besarnya biaya penebangan (Rp/m³) yang dihitung berdasarkan biaya upah penebang, biaya investasi, dan pemeliharaan/perbaikan gergaji mesin (*chainsaw*), bahan bakar, pelumas, pajak, dan asuransi. Pengadaan *chainsaw*, biaya pemeliharaan, dan perbaikan/penggantian *spare parts*, pajak, asuransi, dan makan ditanggung oleh perusahaan.
5. Waktu kerja penebangan adalah waktu kerja efektif yang diperlukan untuk menebang pohon meliputi waktu pembuatan takik tebang (*falling*), waktu memotong bagian pangkal dan bagian ujung (*bucking*), sampai siap disarad ke TPN.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder sebagai berikut:

1. Menentukan perusahaan IUPHHK-HA secara purposif;
2. Membuat petak contoh secara purposif sebanyak 3 (tiga) buah pada setiap IUPHHK-HA dengan masing-masing petak berukuran 100 m x 100 m;
3. Melaksanakan penebangan terhadap semua jenis pohon komersial sesuai yang telah dipersyaratkan dalam ketentuan penebangan;
4. Mengukur diameter dan panjang kayu hasil penebangan;

5. Mengukur waktu kerja efektif penebangan dan waktu kerja total penebangan per hari dengan menggunakan jam sukat (*stop watch*);
6. Mengukur produktivitas kerja penebangan;
7. Mengukur bahan bakar yang diperlukan per hari kerja penebangan.

E. Data yang Dikumpulkan

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi volume kayu batang bebas cabang yang dimanfaatkan, waktu kerja penebangan, biaya penebangan, konsumsi bahan bakar dan konsumsi oli/pelumas. Sedangkan data sekunder yang dicatat adalah kondisi umum lokasi penelitian, harga dan jenis *chainsaw* yang digunakan, harga bahan bakar, harga pelumas, umur pakai alat, harga, dan umur rantai gergaji dan bar (*chainsaw blade*), harga bahan bakar, harga oli dan bunga bank, serta biaya penebangan sistem borongan.

F. Pengolahan Data

Untuk menghitung volume kayu digunakan rumus sebagai berikut:

$$V = 0,25 \times 3,14 \times (D/100)^2 \times L \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- V = Volume (m³)
- D = Diameter rata-rata pangkal dan ujung (cm)
- L = Panjang batang (m)

Produktivitas kerja penebangan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ptp = Va/WTp \dots\dots\dots (2)$$

di mana:

- Ptp = Produktivitas penebangan (m³/jam)
- Va = Volume batang aktual (m³)
- Wtp = Waktu kerja kegiatan penebangan (jam)

Sedangkan perhitungan waktu penebangan adalah sebagai berikut:

Waktu penebangan total = waktu kerja yang dihitung setiap hari dimulai dari penebang melakukan penebangan pohon pertama hingga selesai menebang pohon terakhir di petak tebang, yang dinyatakan dalam satuan jam (3)

Waktu efektif = waktu menebang + waktu pembagian batang (4)

Biaya tetap (BT) penggunaan *chainsaw* dihitung dengan menggunakan formula yang ditetapkan oleh FAO (1992), kecuali untuk biaya sebagai berikut:

1. Biaya tidak tetap penebangan
 - a) Pemeliharaan gergaji rantai (Plh). Biaya pemeliharaan gergaji rantai adalah biaya untuk menjaga kondisi fisik (keragaan) gergaji rantai agar tetap dapat bekerja dengan baik. Biaya pemeliharaan gergaji rantai dihitung berdasarkan nilai 10% biaya investasi gergaji rantai dibagi dengan jam kerja selama satu tahun, dinyatakan dalam satuan Rp/jam.
 - b) Perbaikan (Prb)

Perbaikan gergaji rantai adalah biaya untuk mengganti bagian gergaji rantai yang sudah rusak hingga gergaji rantai tersebut dapat dipergunakan kembali. Biaya perbaikan dihitung dengan membagi biaya yang dikeluarkan untuk penggantian bagian gergaji mesin yang rusak dengan jam kerja, dinyatakan dalam satuan Rp/jam. Biaya perbaikan gergaji rantai didasarkan atas pengamatan langsung di lapangan.
 - c) Bahan bakar (Bbk)

Biaya pemakaian bahan bakar minyak (BBM) didasarkan atas pengamatan langsung di lapangan dengan menghitung jumlah pemakaian BBM (liter) selama satu hari penebangan pohon. Biaya bahan bakar dihitung dengan rumus:

$$Bbk \text{ (Rp/jam)} = \frac{\text{Jumlah pemakaian BBM (liter)} \times \text{harga BBM (Rp/liter)}}{\text{Waktu kerja (jam)}} \dots\dots\dots (5)$$
 - d) Pelumas (Plm)

Biaya pemakaian pelumas didasarkan atas pengamatan langsung di lapangan dengan menghitung jumlah pemakaian oli (liter) selama satu hari penebangan pohon. Biaya pelumas dihitung dengan rumus:

$$Plm \text{ (Rp/jam)} = \frac{\text{Jumlah pemakaian oli (liter)} \times \text{harga oli (Rp/liter)}}{\text{Waktu kerja (jam)}} \dots\dots\dots (6)$$

Jumlah biaya tidak tetap dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$BV = Plh + Prb + Bbj + Plm \dots\dots\dots (7)$$
2. Biaya operasional mesin (Bopr) dihitung dengan rumus:

$$Bopr = BT + BV \dots\dots\dots (8)$$

3. Upah tenaga kerja (Up)
Upah tenaga kerja penebangan dapat dihitung berdasarkan waktu kerja (Rp/jam) atau sistem borongan (Rp/m³)
4. Biaya operasional penebangan (Bush) dihitung dengan rumus:
5. Biaya produksi penebangan (Bprod)
Biaya produksi penebangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Bush} = \text{Bopr} + \text{Up} \dots\dots\dots (9)$$

$$\text{Bprod} = \frac{\text{Bush}}{\text{Ptp}} \dots\dots\dots (10)$$

di mana: Bpr = Biaya produksi (Rp/m³); Busaha = Biaya usaha penebangan (Rp/jam); Ptp = Produktivitas penebangan (m³/jam).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produktivitas Penebangan

Hasil penghitungan ukuran produktivitas penebangan dapat dilihat pada Lampiran 1 dan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa produktivitas penebangan rata-rata di PT. A adalah sebesar 16,041 m³/jam dan di PT. B sebesar 9,621 m³/jam. Produktivitas penebangan metode *tree length logging* tersebut lebih rendah dibandingkan dengan metode penebangan kayu penuh (*whole tree*) yang mencapai

23,73 m³/jam (Budiaman, 2002) maupun pada hutan komersial di Iran yang berkisar antara 20,6-26,1 m³/jam (Behjou et al., 2009). Namun demikian, produktivitas penebangan di PT. A dan PT. B lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Suhartana, Yuniawati, dan Rahmat (2007) yang hanya 2,8 m³/jam. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan perbedaan produktivitas penebangan di PT. A dan PT. B diduga disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a. Kompetensi pengelolaan hutan
Apabila diasumsikan bahwa sertifikat tentang pengelolaan hutan produksi lestari (PHPL) yang diterima IUPHHK-HA adalah merupakan parameter kompetensi perusahaan maka kompetensi PT. A lebih baik dibandingkan dengan PT. B. PT. A selain telah memiliki sertifikat PHPL secara *mandatory* juga telah memperoleh sertifikat secara *voluntary* melalui skema *Forest Stewardship Council (FSC)* sedangkan PT. B hanya memperoleh sertifikat PHPL secara *mandatory*.

- b. Jenis pohon yang ditebang
Pohon yang ditebang di PT. A sebagian besar tergolong jenis kayu dari kelompok jenis kayu terapung sedangkan di PT. B didominasi jenis kayu tenggelam. Berdasarkan tingkat kekerasan kayu, umumnya kayu jenis terapung lebih lunak sehingga waktu penebangan lebih cepat dibandingkan jenis kayu tenggelam karena kayunya lebih keras.

Tabel 1. Produktivitas penebangan metode *tree length logging*
Table 1. Felling productivity by tree length logging methods

Perusahaan (<i>Forest concessionaires</i>)	Ulangan (<i>Replication</i>)	Rata-rata diameter pohon (<i>Averages of tree diameter, cm</i>)	Waktu kerja, (<i>Working time, jam, hour</i>)	Jumlah pohon ditebang (<i>Number of felled trees</i>)	Volume kayu (<i>Logs volume, m³</i>)	Produktivitas penebangan, (<i>Felling productivity, m³/jam, m³/hour</i>)
PT. A	1	67	7,0	21	124,98	17,854
	2	69	7,2	15	103,424	14,364
	3	66	7,5	20	119,280	15,904
Rata-rata (<i>Average</i>)		67,38	7,2	19	112,65	16,041
PT. B	1	64	8,5	21	86,28	8,517
	2	59	7,0	15	59,62	9,680
	3	58	7,1	18	69,02	9,586
Rata-rata (<i>Average</i>)		60,25	7,6	18	71,64	9,621

c. Kondisi topografi lapangan

Kondisi topografi lapangan di petak tebang PT. A datar dengan kemiringan lereng 0-8° sedangkan di PT. B sebagian besar mempunyai kemiringan lereng $\geq 25^\circ$. Kondisi topografi lapangan mempunyai pengaruh terhadap kelelahan dan waktu penebangan. Makin besar kemiringan lereng berarti kondisi topografi lapangan makin sulit. Hal tersebut berpengaruh pada jarak pohon menjadi lebih jauh sehingga waktu yang diperlukan untuk menuju antar pohon menjadi lebih lama. Selain itu, topografi lapangan yang sulit juga akan menguras banyak tenaga sehingga penebang lebih cepat lelah. Makin berat topografi lapangan makin banyak limbah penebangan yang berarti makin sedikit jumlah kayu dari pohon ditebang yang dimanfaatkan sehingga berpengaruh pada produktivitas penebangan yang rendah (Soenarno, Dulsalam, & Endom, 2013).

d. Kerapatan pohon yang ditebang

Kerapatan pohon yang dapat ditebang mempunyai pengaruh terhadap efektivitas dan efisiensi waktu penebangan. Makin rapat pohon berarti makin banyak jumlah pohon yang dapat ditebang sehingga waktu yang diperlukan untuk menuju antar pohon yang ditebang menjadi makin cepat karena jarak pohon yang satu terhadap yang lain lebih dekat. Sebaliknya, makin jarang kerapatan pohon yang ditebang maka jarak antar pohon menjadi relatif jauh sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk menuju pohon yang ditebang.

e. Diameter pohon ditebang

Tabel 1 juga menggambarkan bahwa produktivitas penebangan tidak tergantung dari jumlah pohon tetapi dipengaruhi oleh volume kayu dari pohon yang ditebang. Ini berarti bahwa kendatipun jumlah pohon yang ditebang sedikit namun apabila mempunyai diameter yang besar maka volume kayu menjadi besar sementara waktu kerja penebangan relatif tidak banyak berbeda. Oleh karena itu, para penebang lebih suka mendapatkan petak tebang yang mempunyai potensi pohon yang besar walaupun kerapatannya kurang dibandingkan yang kerapatan pohonnya besar tetapi umumnya berdiameter lebih kecil.

Hasil penelitian Jourgholami, Majnounian, dan Zargham (2013) menunjukkan bahwa semakin besar diameter pohon semakin lama waktu penebangan sehingga berpengaruh pada biaya penebangan yang dibutuhkan. Bahkan dinyatakan bahwa ada kecenderungan hubungan yang nyata ($R^2 = 76,8\%$) antara diameter pohon dengan waktu penebangan, sebagaimana hasil analisis regresi ($Y = -0,621 + 0,035 D$) di mana: Y = waktu penebangan (menit), D = diameter pohon ditebang (cm). Sedangkan pengaruh makin meningkatnya biaya penebangan pada diameter pohon yang makin besar lebih diakibatkan oleh meningkatnya biaya tidak tetap (*variable cost*). Namun demikian, apabila satuan biaya penebangan tersebut dikaitkan dengan volume kayu yang dihasilkan justru makin besar diameter pohon biaya per satuan volume ($\$ \text{US}/\text{m}^3$) menjadi makin murah.

B. Biaya Operasional Penebangan

Kegiatan penebangan yang dilakukan di PT. A dan PT. B semuanya dilakukan secara semi mekanis menggunakan gergaji rantai (*chainsaw*) STIHL 70. Gergaji rantai tersebut adalah milik penebang sendiri (*chainsaw operator*) dan semua biaya baik biaya tetap maupun tidak tetap (*variable*) ditanggung oleh operator. Dalam melaksanakan penebangan operator dibantu oleh seorang pembantu operator (*helper*) dan upahnya menjadi tanggung jawab operator gergaji rantai. Harga gergaji mesin tersebut adalah Rp 16.000.000,- dengan umur pakai selama 5 tahun atau 10.000,-jam. Menurut pengalaman penebang setiap 4 bulan harus diganti rantai dengan harga Rp 300.000,- dan diganti bilah (*bar*) sebagai tempat rantai berputar setiap 1 tahun dengan harga Rp 900.000,-. Dalam perhitungan biaya penebangan sistem swakekola, operator gergaji rantai dan helper diasumsikan sebagai tenaga kerja tetap dengan gaji masing-masing sebesar Rp 4.000.000,-/bulan atau Rp 18.750/jam dan Rp 3.000.000,-/bulan atau Rp 12.500/jam. Sedangkan untuk biaya makan rata-rata adalah Rp 15.000,- per sekali makan dan 3 kali makan/hari atau Rp 31.250,-/orang/hari.

Hasil pengukuran waktu kerja, penggunaan bahan bakar minyak dan pelumas di PT. A dan PT. B dapat dilihat pada Lampiran 1 sedangkan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu kerja, kebutuhan bahan bakar, dan pelumas
Table 2. Working time, fuel and oil

Perusahaan (<i>Forest concessionaires</i>)	Diameter	Jumlah pohon ditebang (<i>Felled trees</i>)	Waktu total (<i>Total time</i>)	Bahan bakar (<i>Fuel</i>)		Pelumas (<i>Oil</i>)
	(cm)	(pohon, <i>trees</i>)	(jam, <i>hours</i>)	(Liter)	(Liter/jam, <i>liter/hour</i>)	(Liter/jam, <i>liter/hour</i>)
PT. A						
1	67	21	7,00	3	0,43	0,04
2	69	15	7,20	2,75	0,38	0,04
3	66	20	7,50	3,5	0,47	0,04
Rata-rata (<i>Average</i>)	67,38	19	7,23	3,08	0,43	0,04
PT. B						
1	64	15	8,50	2,75	0,32	0,03
2	59	21	7,00	3	0,43	0,04
3	58	18	7,20	2,75	0,38	0,04
Rata-rata (<i>Average</i>)	60,25	19	7,57	2,83	0,38	0,04

Hasil perhitungan biaya gergaji rantai untuk penebangan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2 sedangkan rekapitulasi biaya penebangan rata-rata disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata biaya operasional mesin *chainsaw* di PT. A adalah Rp 63.145,51/jam terdiri dari biaya tetap Rp 5.333,20/jam (8,4%), biaya tidak tetap sebesar Rp 15.314,31 (24,25%) dan biaya upah sebesar Rp 42.500,-/jam (67,35%). Biaya mesin di PT. B rata-rata sebesar Rp 63.552,73/jam terdiri atas biaya tetap sebesar Rp 5.331,20/jam (8,39%), biaya variabel sebesar Rp 15.818,36/jam (24,79%) dan upah sebesar Rp 42.500,-/jam (66,82%). Biaya usaha penebangan tersebut lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Basari (2004) yang mencapai Rp 107.146,-/jam. Pada penelitian Basari (2004) tersebut asumsi yang digunakan untuk upah penebang adalah sebesar Rp 102.953,-/jam sedangkan dalam penelitian ini upah penebang termasuk biaya konsumsi hanya sebesar Rp 42.500,-/jam.

Dari Tabel 3 juga dapat diketahui biaya penyusutan baik di PT. A dan PT. B yaitu Rp 4.200,-/jam merupakan unsur biaya terbesar dibandingkan total biaya operasional mesin *chainsaw*. Biaya tetap tersebut terdiri dari biaya

penyusutan, bunga bank, asuransi dan pajak, yang nilainya tidak bergantung pada volume produksi hasil penebangan. Biaya penyusutan tersebut lebih besar dibandingkan hasil perhitungan Basari (2004) yang hanya sebesar Rp 450,-/jam. Perbedaan biaya penyusutan ini diakibatkan perbedaan harga pembelian gergaji mesin yang digunakan yaitu sebesar Rp 5.000.000,- (Basari, 2004) sedangkan dalam penelitian ini harga gergaji mesin adalah Rp 14.000.000,-.

Pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa komponen biaya untuk keperluan bahan bakar di PT. A (Rp 11.331,19/jam) tidak jauh berbeda dibandingkan di PT. B sebesar Rp 11.674,12/jam. Berdasarkan data pada Lampiran 1, diperoleh gambaran bahwa biaya bahan bakar tersebut lebih dipengaruhi beban kerja penebangan dibandingkan dengan volume pohon yang ditebang. Beban kerja penebangan tergantung pada kekerasan kayu pohon yang ditebang. Di PT. B dominasi pohon yang ditebang adalah termasuk kategori jenis kayu tenggelam (*sinker*) yang memiliki tingkat kekerasan lebih tinggi dibandingkan jenis kayu terapung (*floaters*) seperti di PT. A dimana sebagian besar pohon yang ditebang adalah kelompok jenis meranti (*Shorea spp.*) sedangkan di PT. B adalah jenis keruing

Tabel 3. Rekapitulasi biaya operasional mesin gergaji rantai
Table 3. Recapitulation of operational chainsaw cost

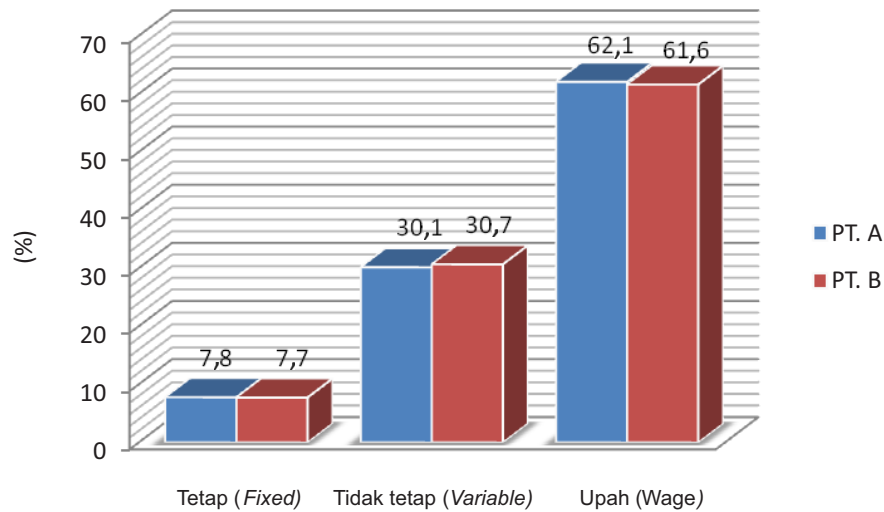
No.	Uraian Biaya (<i>Cost descriptions</i>)	PT. A (Rp/jam, Rp/hour)	PT. B (Rp/jam, Rp/hour)
A.	Biaya tetap (<i>Fixed cost</i>)		
1.	Penyusutan (<i>Depreciation</i>)	4.200,00	4.200,00
2.	Bunga modal (<i>Capital rate</i>)	235,20	235,20
3.	Asuransi (<i>Insurance</i>)	448,00	448,00
4.	Pajak (<i>Tax</i>)	448,00	448,00
	Sub jumlah (<i>Sub total A</i>)	5.331,20	5.331,20
B.	Biaya tidak tetap (<i>Variable cost</i>)		
1.	BBM (<i>Fuel</i>)	11.331,19	11.674,12
2.	Pelumas (<i>Oli</i>)	1.133,12	1.167,41
3.	Perbaikan (<i>Repairement</i>)	1.400,00	1.450,00
4.	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	1.450,00	1.450,00
	Sub jumlah (<i>Sub total B</i>)	15.314,31	15.818,36
C.	Upah (<i>Wage</i>)		
1.	Operator gergaji rantai (<i>chainsaw operator</i>)	18.750,00	18.750,00
2.	Pembantu (<i>Helper</i>)	12.500,00	12.500,00
3.	Makan (<i>consumption</i>), operator <i>chainsaw and helper</i>	11.250,00	11.250,00
	Sub jumlah (<i>Sub total C</i>)	42.500,00	42.500,00
	Total biaya (<i>Total cost</i>), (A+B+C)	63.145,51	63.552,73

(*Dipterocarpus* spp.), lembasung (*Ochanostachys amentacea* Mast.), meranti batu (*Shorea platyclados*) dan resak (*Vatica* spp.). Tingkat kekerasan pohon yang ditebang berpengaruh pada waktu dan daya mesin gergaji. Oleh karena itu, waktu penebangan pohon jenis tenggelam akan lebih lama dibandingkan dengan jenis terapung (lihat Tabel 2). Kendatipun waktu yang diperlukan relatif sama tetapi pada penebangan pohon kelompok jenis tenggelam daya yang diperlukan lebih besar dan operator *chainsaw* lebih sering mempertinggi volume tarikan gas bahan bakar (Lampiran 1).

Besarnya biaya pemeliharaan dan perbaikan di PT. A adalah Rp 2.450,-/jam ($\pm 9,3\%$) relatif sama dengan di PT. B sebesar Rp 2.900,-/jam ($\pm 9,1\%$) dari total biaya operasional mesin *chainsaw*. Kendatipun proporsinya kecil tetapi kegiatan pemeliharaan dan perbaikan sangat penting yang berguna untuk menjaga rantai gergaji tetap tajam

sehingga kinerja gergaji rantai tetap prima. Kegiatan pemeliharaan gergaji rantai dilakukan untuk mempertajam kembali rantai gergaji dengan cara mengikir (*sharpening*) menggunakan kikir khusus pada mata rantai gergaji sehingga dapat mempercepat proses penebangan. Kegiatan mengikir rantai pada gergaji rantai minimal dilakukan 2 kali yaitu sebelum mulai penebangan dan pada waktu istirahat siang hari setelah makan siang.

Intensitas mengikir rantai gergaji tersebut juga tergantung dari ukuran dan tingkat kekerasan kayu pohon yang ditebang. Untuk kelompok jenis kayu tenggelam (*sinker*) dan pohonnya berbanir, intensitas mempertajam rantai gergaji bahkan lebih sering dibandingkan dengan kelompok jenis kayu terapung (*floatater*). Secara diagramatik, proporsi biaya tetap, biaya *variabel*, dan upah pada penebangan pohon sistem swakelola dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proporsi biaya penebangan
Figure 1. Proportion of felling cost

C. Biaya Produksi Penebangan

Hasil perhitungan biaya produksi penebangan dengan sistem swakelola disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa biaya produksi penebangan pohon sistem swakelola di PT. A berkisar antara Rp 3.447,76 - Rp 4.441,76/m³ lebih murah dibandingkan di PT. B yang berkisar antara Rp 6.578,78 - Rp 7.398,07/m³. Kedua biaya penebangan tersebut lebih murah dibandingkan

penelitian Behjou et al., (2009) yang berkisar antara 0,81-1,05 \$ US/m³ atau sebesar Rp 8.910,- Rp 11.550,-/m³ (1 \$ US = Rp 11.000,-) maupun Basari (2004) sebesar Rp 14.184,-/m³. Besarnya biaya penebangan di hutan Hyrcanian, Iran adalah \$ US 1,64/m³ atau sebesar Rp 15.675,-/m³ (Jourgholami et al., 2013) dan di Malaysia adalah RM 10,65/m³ atau sebesar Rp 4.260,-/m³ (Rahim, Shahwahid, & Zariyawati, 2009).

Tabel 4. Biaya produksi penebangan sistem swakelola pada metode tree length logging
Table 4. Felling cost by self managed and contract system on tree length logging method

Nama perusahaan (<i>Forest concessionaires</i>)	Ulangan (<i>Replication</i>)	Biaya operasional, (<i>Operational cost</i> , Rp/jam, Rp/hour)	Produktivitas penebangan (<i>Felling productivity</i> , m ³ /jam, m ³ /hour)	Biaya penebangan swakelola (<i>Self managed felling cost</i> , Rp/m ³)	Upah penebangan borongan rata-rata (<i>Averages contract felling cost</i> ^{*)} , Rp/m ³)
PT A	1	61.556,34	17,854	3.447,76	6.500
	2	63.451,27	14,364	4.417,38	6.500
	3	64.428,93	15,904	4.051,11	6.500
Rata-rata (<i>Average</i>), A		63.145,51	16,041	3.972,08	6.500
PT B	1	63.009,40	8,517	7.398,07	6.500
	2	63.682,63	9,680	6.578,78	6.500
	3	63.876,17	9,586	6.663,49	6.500
Rata-rata (<i>Average</i>), B		63.876,17	9,621	6.880,11	
Rata-rata (<i>Average</i>)		63.552,73	12,650	5.426,10	6.500

Keterangan (*Remark*): *) Kayu tenggelam (*Sinker*) Rp 7.000/m³, kayu terapung (*Floater*) Rp 6000/m³

Dari Tabel 4 tersebut, secara umum dapat diketahui bahwa biaya penebangan sistem swakelola lebih murah dibandingkan dengan sistem borongan. Oleh karena biaya penebangan dengan sistem swakelola lebih murah dibandingkan sistem borongan maka perlu mendapatkan pertimbangan secara matang penerapannya di lapangan. Manfaat lain penebangan dengan sistem swakelola adalah dapat memberikan kepastian hukum dan perlindungan status operator gergaji rantai maupun *helper* yang lebih mantap.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Biaya penebangan pohon sistem swakelola dengan *metode tree length logging* di PT. A berkisar antara Rp 3.447,76 - Rp 4.417,35/m³ dengan rata-rata Rp 4.051,11/m³, sedangkan produktivitas penebangan di PT. B berkisar antara Rp 6.578,78 – Rp 7.398,07 m³/jam dengan rata-rata Rp 6.800,11 m³/jam.

Produktivitas dan biaya penebangan dipengaruhi oleh kompetensi manajemen IUPHHK-HA, dominasi kelompok jenis pohon yang ditebang, dan kondisi topografi lapangan.

Untuk meningkatkan efisiensi biaya penebangan pada metode *tree length logging* sebaiknya IUPHHK-HA dapat mempertimbangkan penerapan sistem upah secara swakelola.

DAFTAR PUSTAKA

- Basari, Z. (2004). Analisa biaya pemanenan kayu bulat sistem kemitraan HPH-Koperasi Desa di Kalimantan tengah. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 22(2), 113-122.
- Behjou, F. K., Majnounian, B., Dvoák, J., Namiranian, M., Saeed, A., & Fegghi, J. (2009). Productivity and cost of manual felling with a chainsaw in Caspian forests. *Journal of Forest Science*, 55(2), 96-100.
- Budiaman, A. (2002). Waktu kerja dan produktivitas penebangan kayu penuh (*whole tree*) pada perusahaan hutan alam. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*, 15(2), 1-6.
- Dewan Daerah Perubahan Iklim. (2011). *Pembalakan dengan dampak dikurangi (Reduced Impact Logging) di Kalimantan Timur: Sebuah cara untuk melestarikan hutan dan keuntungan*. Samarinda: Dewan Daerah Perubahan Iklim, Kalimantan Timur.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (1974). *Logging and log transport in tropical high forest*. Rome: Food and Agricultural Organization of The United Nation. Diakses dari <http://faostat.fao.org/default.aspx> pada tanggal 20 Januari 2016
- FAO. (1992). Cost control in forest harvesting and road construction. *FAO forestry paper 99*. Rome.
- Garland, J., & Jackson, D. (1997). *Felling and bucking techniques for woodland owners*. Oregon: Oregon State University Extension Service.
- Idris, M. M., & Soenarno. (2015). Unjuk kerja teknik penyaradan kayu dengan metode *tree length logging* pada hutan alam lahan kering. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(2), 153-166.
- Jourgholami, M., Majnounian, B., & Zargham, N. (2013). Performance, capability and costs of motor-manual tree felling in Hyrcanian Hardwood Forest. *Croatia Jurnal Forest Engineering*, 34(2), 283-293.
- Mujetahid, A. (2008). Produktivitas penebangan pada hutan jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Perennial*, 5(1), 53-58.
- Rahim, A. S., Shahwahid, M. H. O., & Zariyawati, M. A. (2009). A comparison analysis of logging cost between conventional and reduce impact logging practices. *International Journal of Economics and Management*, 3(2), 354-366.
- Serin, H., Akay, A. E., & Pak, M. (2010). Estimating the effects of optimum bucking on the economic value of Brutian pine (*Pinus brutia*) logs extracted in Mediterranean region of Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 5(9), 916-921. doi: 10.5897/AJAR09.042.
- Soenarno, Dulsalam, & Endom, W. (2013). Faktor eksploitasi pada hutan produksi terbatas di IUPHHK-HA PT Kemakmuran Berkah

- Timber. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 151-160.
- Suhartana, S., Yuniawati, & Rahmat. (2007). Penggunaan jumlah chainsaw yang tepat dan efisien pada penebangan: Studi kasus di satu perusahaan hutan di Kalimantan Timur. *Jurnal RIMBA Kalimantan* 12(1), 62-66.
- Uusitalo, J., Kokko, S., & Kivinen, V. P. (2004). The effect of two bucking methods on Scots pine lumber quality. *Silva Fennica*, 38(3), 291-303. doi;10.14214/sf.417
- Ward, E. (2011). *Chain saw-safety, operation, tree felling techniques*. Manhattan: Kansas Forest Service.

Lampiran 1. Hasil pengukuran waktu kerja penebangan metode *tree length logging*
Appendix 1. Results measurement felling work time by tree length logging method

Hari penebangan (<i>Felling day, hari, day</i>)	Jumlah pohon ditebang, (<i>Felled tree, pohon, tree</i>)	Uraian (<i>Description</i>)	Diameter pohon (<i>Tree diameter, cm</i>)	Volume (m ³)	Waktu kerja, (<i>Working time, jam, hours</i>)	BBM (<i>fuel, liter</i>)	Oli (<i>oil, liter</i>)
PT. A							
1	21	Jumlah (<i>Total</i>)		124,98	7	3	0,3
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	67,2	5,951			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	45	1,320			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	134	27,180			
2	15	Jumlah (<i>Total</i>)		103,410	7,2	2,75	0,275
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	69,3	6,894			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	42	2,400			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	108	15,810			
3	20	Jumlah (<i>Total</i>)		119,250	7,5	3,5	0,35
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	65	5,963			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	40	1,940			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	130	28,370			
PT. B							
1	15	Jumlah (<i>Total</i>)		59,622	7	2,75	0,275
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	64	3,975			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	42	2,123			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	150	8,507			
2	21	Jumlah (<i>Total</i>)		82,283	8,5	3	0,3
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	59	3,918			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	41	1,434			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	86	9,809			
3	18	Jumlah (<i>Total</i>)		69,016	7,2	2,75	0,275
		Rata-rata (<i>Averages</i>)	58,2	3,834			
		Terkecil (<i>Minimum</i>)	42	1,433			
		Terbesar (<i>Maksimum</i>)	90	8,507			

Lampiran 2. Perhitungan biaya mesin gergaji rantai pada penebangan pohon
Appendix 2. Calculation of chainsaw cost on tree felling

No	Uraian Biaya (<i>Cost description</i>)	PT A			PT B			Rata-rata (<i>Average</i>)
		1	2	3	1	2	3	
A	Biaya tetap (<i>Fixed cost</i>)							
1.	Penyusutan (<i>Depreciation</i>)	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00	4.200,00
2.	Bunga modal (<i>Capital rate</i>)	235,20	235,20	235,20	235,20	235,20	235,20	235,20
3.	Asuransi (<i>Insurance</i>)	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00
4.	Pajak (<i>Tax</i>)	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00	448,00
	Jumlah (<i>Total A</i>)	5.331,20	5.331,20	5.331,20	5.331,20	5.331,20	5.331,20	5.331,20
B	Biaya tidak tetap (<i>Variable cost</i>)							
1.	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	9.886,49	11.609,16	12.497,93	11.331,19	11.819,48	11.995,43	11.674,12
2.	Perbaikan (<i>Repairment</i>)	988,65	1.160,92	1.249,79	1.133,12	1.181,95	1.199,54	1.167,41
3.	BBM (<i>Fuel</i>)	1.400,00	1.400,00	1.400,00	1.400,00	700,00	700,00	700,00
4.	Pelumas (<i>Oil</i>)	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00
	Jumlah (<i>Total B</i>)	13.725,14	15.620,07	16.597,73	15.314,31	15.918,69	15.692,35	15.818,36
	Biaya mesin / <i>Machinery cost (A+B)</i>	19.056,34	20.951,27	21.928,93	20.645,51	21.249,89	21.023,55	21.149,56
C	Upah kerja (<i>Wage</i>)							
	- Operator gergaji rantai (<i>Chainsaw operator</i>)	18.750,00	18.750,00	18.750,00	18.750,00	18.750,00	18.750,00	18.750,00
	- Pembantu (<i>Helper</i>)	12.500,00	12.500,00	12.500,00	6.250,00	12.500,00	12.500,00	6.250,00
	- Makan (<i>Acomodations for operator and helper</i>)	11.250,00	11.250,00	11.250,00	11.250,00	11.250,00	11.250,00	11.250,00
	Jumlah (<i>Total C</i>)	42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00
	Biaya Usaha (<i>A+B+C</i>)	61.556,34	63.451,27	64.428,93	63.145,51	63.749,89	63.523,55	63.649,56

Lampiran 3. Kondisi topografi dan kelompok jenis pohon yang ditebang
Appendix 3. The topography and groups of trees felled

IUPHHK-HA (<i>Forest concessionaries</i>)	Topografi (<i>Topography</i>)	Kelompok jenis (<i>Tree groups</i>)	Jumlah, pohon ditebang (<i>Number of trees felled, pohon (trees)</i>)	Variasi diameter (<i>Variation in diameter</i>), cm
PT. A	Datar (<i>Flat</i>)	Tenggelam (<i>Sinker</i>)	16	40-134
		Terapung (<i>Floater</i>)	40	48-130
Jumlah (<i>Total</i>)			56	
PT. B	Datar (<i>Flat</i>)	Tenggelam (<i>Sinker</i>)	10	41-82
		Terapung (<i>Floater</i>)	11	47-86
	Landai (<i>Sloping</i>)	Tenggelam (<i>Sinker</i>)	9	42-90
		Terapung (<i>Floater</i>)	6	47-150
	Agak curam (<i>Rather steep</i>)	Tenggelam (<i>Sinker</i>)	9	47-90
		Terapung (<i>Floater</i>)	9	42-64
Jumlah (<i>Total</i>)				