

UJI COBA ALAT KABEL LAYANG P3HH24 UNTUK MENGELUARKAN KAYU PINUS HASIL PENJARANGAN DI AREAL BERBUKIT

*(Trial of P3HH24 Skyline for Extracting Pine Logs of
Thinning Activity in Hilly Area)*

Oleh/By :
Sukadaryati

ABSTRACT

The extraction of pine logs of thinning activity in plantation forest area is usually carried out manually by manpower. However, it is inefficient to be applied in billy areas or in the field with difficult topography. Therefore, the trial of P3HH24 skyline for extracting pine logs of thinning activity was carried out in those areas. During the trial, any difficulties were observed and tried to be solved. The paper aimed to provide technical and financial information in the using of P3HH24 skyline to extract pine logs from thinning activity.

The result showed that the productivity in extracting logs are ranging from 0.674 to 1.458 m³/hour with an average of 0.950 m³/hour and the cost is Rp 81,030/m³. Further analysis showed that P3HH24 skyline was not economically feasible to use in extracting pine log of thinning activity in plantation forest of RPH Kalirajut.

Keywords : Skyline, thinning, pine, productivity and cost

ABSTRAK

Di hutan tanaman pinus, kayu hasil penjarangan biasanya dikeluarkan dari hutan secara manual yaitu dengan dipikul. Namun, bila kondisi lapangan berbukit-bukit sampai topografi berat, pengeluaran kayu secara manual dirasa kurang manusiawi dan kurang efisien. Alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 diuji coba untuk mengeluarkan kayu pinus hasil penjarangan di areal tersebut. Berbagai kendala di lapangan yang terjadi selama proses kegiatan pengeluaran kayu dicatat dan dicarikan jalan keluarnya. Tulisan ini bertujuan untuk menyediakan informasi teknis dan ekonomis alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 yang digunakan untuk mengeluarkan kayu pinus hasil penjarangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas pengeluaran kayu berkisar antara 0,674 -1,458 m³/jam dengan rata-rata 0,950 m³/jam dan biaya pengeluaran kayu rata-rata sebesar Rp 81.030/m³. Secara ekonomi alat kabel layang P3HH24 yang dipakai untuk mengeluarkan kayu pinus hasil penjarangan di RPH Kalirajut adalah tidak layak diusahakan.

Kata kunci : Kabel layang, penjarangan, pinus, produktivitas dan biaya

¹⁾ Peneliti pada Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor

I. PENDAHULUAN

Pada umumnya penjarangan kayu di hutan tanaman dilakukan untuk mendapatkan kualitas tegakan tinggal yang lebih baik sesuai tujuan penggunaannya. Pada tegakan yang diperuntukkan sebagai kayu konstruksi, biasanya dilakukan penjarangan untuk mendapatkan kualitas kayu konstruksi yang baik, bebas cacat, berbatang lurus dan mulus. Sementara itu, tegakan yang diambil getahnya, seperti pinus, biasanya dilakukan penjarangan agar tegakan tinggal dapat menghasilkan getah lebih banyak dan mungkin lebih baik kualitasnya. Selain itu, tegakan pinus yang ada diharapkan mampu tegak berdiri meskipun diterpa angin ataupun dengan jumlah sadapan yang banyak, karena ruang tumbuh cukup tersedia.

Kayu hasil penjarangan bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan tergantung jenis dan dimensi kayu yang dihasilkan. Namun demikian penggunaannya masih terbatas mengingat kualitas kayu hasil penjarangan biasanya kurang baik, seperti cacat, bengkok bahkan terserang penyakit. Hasil penjarangan kayu jati, misalnya, dapat dimanfaatkan untuk bahan baku mebel, sedang hasil penjarangan kayu pinus biasanya dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan korek api, tusuk gigi dan tusuk sate.

Di hutan tanaman pinus, kayu hasil penjarangan biasanya dikeluarkan dari hutan secara manual (tenaga manusia), yaitu dengan dipikul. Pemikulan dilakukan dari dalam hutan menuju tepi hutan, tempat pengumpulan kayu sementara (TPn). Pemikulan kayu tersebut dilakukan oleh 2-4 orang tergantung besar kecilnya kayu yang dipikul. Menurut Wasono (1965) dalam Endom dkk (2005), prestasi kerja pemikulan kayu rimba secara manual sangat rendah, yaitu berkisar antara 5,1 - 12,8 m³/hari/orang pada kondisi lapangan yang relatif datar.

Namun demikian bila kondisi lapangan berbukit-bukit sampai topografi berat, pengeluaran kayu secara manual dirasa kurang manusiawi artinya tenaga yang dikeluarkan tidak sesuai dengan upah yang diterimanya dan juga kurang efisien (produktivitasnya rendah). Prestasi kerja pengeluaran kayu secara manual dengan cara dipikul yang dilakukan di areal yang berlereng curam lebih kecil lagi, yaitu sebesar 0,1 - 0,17 m³/hari/orang dengan upah rata-rata yang diperoleh sebesar Rp 15.000/hari/orang (Endom dkk., 2005). Oleh karena itu perlu dilakukan secara mekanis atau semi mekanis, yaitu dengan alat yang bertenaga mesin yang pengoperasiannya dilakukan dengan tenaga manusia.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor telah merekayasa alat pengeluaran kayu dengan sistem kabel yang dapat dioperasikan pada kondisi lapangan yang berbukit-bukit atau bergelombang. Alat pengeluaran kayu sistem kabel tersebut digerakkan oleh mesin berkekuatan 24 HP, sehingga dikenal dengan nama sistem kabel layang P3HH24. Produktivitas pengeluaran kayu di KPH Pekalongan Barat dengan alat P3HH24 untuk mengeluarkan kayu pinus dengan rata-rata diameter batang 36 cm, berkisar antara 1,527 - 5,656 m³/rit dengan rata-rata 2,519 m³/rit (Dulsalam dan Tinambunan, 2006). Sementara itu untuk mengeluarkan kayu jenis mahoni dan pinus dengan diameter rata-rata 20,84 cm menghasilkan produktivitas rata-rata sebesar 3,562 m³/rit (Sukadaryati dan Dulsalam, 2006). Alat pengeluaran kayu sistem kabel P3HH24 tersebut digunakan di hutan dengan sistem tebang habis sementara itu alat pengeluaran kayu sistem kabel P3HH24 juga dicoba untuk mengeluarkan kayu pinus hasil penjarangan di areal yang berbukit-bukit. Selain itu juga untuk memberi gambaran permasalahan yang dijumpai di lapangan sehubungan dengan penggunaan alat P3HH24 tersebut. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberi gambaran dan pilihan alat pengeluaran kayu hasil penjarangan yang lainnya.

Tulisan ini bertujuan untuk menyediakan informasi teknis dan ekonomis alat pengeluaran kayu P3HH24 yang digunakan untuk mengeluarkan kayu pinus hasil penjarangan.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengumpulan data penelitian dilakukan di anak petak 39d, yang terletak di desa Tambaknegara, kecamatan Rawalo. Areal tersebut termasuk dalam wilayah RPH (Resort Pemangkuan Hutan) Kalirajut, BKPH Kebasen, KPH Banyumas Timur. Luas areal petak 39d adalah 23,5 ha dengan jenis tanaman utama pinus tahun tanam 1985. Topografi lapangan berkisar antara 15 - 20. Waktu pengumpulan data dilakukan pada bulan Oktober 2005.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah : sakel (10 cm dan 12 cm); penjepit kabel (diamater 8 cm; 12 cm dan 14 cm); kabel baja (diameter 8 cm; 12 cm dan 14 cm); dan katrol (ukuran 5 ton dan 2 ton).

Alat yang digunakan adalah alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 dengan alat-alat bantu *stopwatch* (pengukur waktu), alat tulis, meteran, dan tirfor.

C. Pengolahan Data

Uji coba alat dilakukan untuk mengumpulkan data primer di lapangan. Variabel dalam uji coba ini adalah produktivitas dan biaya pengeluaran kayu, sedangkan parameter yang digunakan adalah waktu kerja (jam), diameter kayu (meter), panjang kayu yang dikeluarkan (meter), biaya penyusutan (Rp/jam), biaya bunga (Rp/jam), biaya bahan bakar (Rp/jam), biaya oli (Rp/jam), biaya perbaikan (Rp/jam), dan biaya upah tenaga kerja (Rp/jam). Hasil perhitungan (*mean*) produktivitas kerja dan biaya pengeluaran kayu yang diperoleh dipakai dasar untuk menentukan kelayakan teknis dan ekonomis pengoperasian alat P3HH24.

Adapun rumus-rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Produktivitas alat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{V}{W} \times 3600 \dots\dots\dots (1)$$

di mana : P = Produktivitas alat atau ekstraksi (m³/jam); V = volume kayu yang dikeluarkan (m³), W = Waktu pengeluaran kayu (detik); 3600 = konversi detik ke jam.

2. Volume kayu yang dikeluarkan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V = 1/4 D^2 \times L \dots\dots\dots (2)$$

di mana : V = Volume kayu (m³); D = Diameter rata-rata (pangkal dan ujung) kayu (m); L = Panjang kayu (m).

Biaya yang dihitung dibedakan menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya penghapusan, biaya asuransi, bunga dan pajak, sedang biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, pelumas, perawatan dan perbaikan, suku cadang dan tenaga kerja. Perhitungan biaya adalah sebagai berikut :

1. Biaya penyusutan (Wackerman, 1949) :

$$D = \frac{M - R}{Nt} \dots\dots\dots (3)$$

di mana : D = Penyusutan alat (Rp/jam); M = Investasi alat (Rp); R = Nilai bekas alat (Rp); N = Waktu ekonomis alat (tahun); t = Waktu operasi alat (jam/ tahun).

2. Biaya bunga modal, pajak, asuransi, perawatan alat, bahan bakar, oli dan pelumas (FAO,1992) :

a. Bunga modal = $\frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6}{\text{Umur pakai alat per tahun (jam)}} \times 0,18 \dots\dots\dots (4)$

b. Biaya asuransi = $\frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6}{\text{Umur pakai alat per tahun (jam)}} \times 0,03 \dots\dots\dots (5)$

c. Biaya pajak = $\frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6}{\text{Umur pakai alat per tahun (jam)}} \times 0,02 \dots\dots\dots (6)$

d. Biaya perawatan alat = biaya penyusutan (7)

e. Biaya bahan bakar = Penggunaan bahan bakar (liter/jam x harga bahan bakar per liter(Rp/liter)) (8)

f. Biaya oli dan pelumas = 0,1 x biaya bahan bakar (9)

3. Upah dihitung dengan rumus :

$$U = T/J \times \text{faktor sosial} \dots\dots\dots (10)$$

di mana: U = Upah (Rp/jam); T = Tarif upah (Rp/m³); J = jam kerja per hari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Alat Kabel Layang P3HH24

Alat kabel layang P3HH24 terdiri dari 3 (tiga) unsur utama, yaitu (1) unit penggerak (*yarder*) yang berfungsi sebagai sumber tenaga dengan kemampuan 24 HP; (2) kabel baja sepanjang 500 m sebagai jalur utama kayu yang akan dikeluarkan dan kabel pembantu yang dilengkapi dengan katrol untuk mendukung kabel utama, penjepit (klem) dan pengikat; (3)

kereta yang berfungsi untuk mengarahkan perpindahan kayu. Berat alat secara keseluruhan kurang lebih 1 ton. Biaya pembuatan alat kurang lebih sebesar Rp 60 juta rupiah (tahun 2005).

Pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang dilakukan setelah terlebih dahulu dilakukan kegiatan persiapan. Kegiatan persiapan meliputi penempatan *yarder*, penentuan jalur kabel utama, penentuan pohon sebagai tiang utama dan tiang penguat, pemasangan kabel, katrol dan kereta. Penempatan *yarder* dilakukan sedemikian rupa sehingga tingkat kenyamanan dan keselamatan kerja terjamin. Pemasangan pengait/penguat *yarder* diperlukan agar kedudukan alat tidak berubah-ubah/mantap. Penempatan kabel utama dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat menjangkau seluruh potensi kayu yang ada. Sementara itu penentuan tiang utama dan tiang penguat didasarkan pada kondisi pohon yang dipilih, yaitu harus kuat, sehat, tidak cacat atau keropos/rapuh, dan biasanya berdiameter lebih besar. Jika di lapangan tidak dijumpai pohon seperti yang dimaksud maka diperlukan tiang pengganti yang berasal dari besi dengan diameter tertentu (harus yang kuat) dan sudah dipersiapkan dari awal. Kegiatan persiapan tersebut memerlukan waktu 3 hari.

Tahap awal pengoperasian alat kabel layang P3HH24 dimulai setelah kayu yang akan dikeluarkan dikumpulkan dahulu di pinggir hutan di sekitar jalur utama kabel layang sedemikian rupa sehingga mudah untuk dimuat dan dikeluarkan dari dalam hutan. Dalam penelitian ini, jarak bentang kabel utama yang digunakan untuk mengeluarkan kayu dari dalam hutan ke tempat pengumpulan kayu sementara (TPn) di tepi hutan dekat dengan jalan angkutan kayu adalah 130 m. Tiang utama yang digunakan untuk menempatkan kabel utama sebanyak 2 (dua) buah, masing-masing setinggi 5,5 m dan 2,5 m. Karena di lapangan tidak dijumpai pohon yang memenuhi syarat digunakan sebagai tiang utama, maka tiang utama yang digunakan berupa besi dengan diameter kurang lebih 10 cm.

Kegiatan pengoperasian alat dilakukan setelah kegiatan persiapan selesai dilakukan. Dalam pengoperasian alat diperlukan 7 (tujuh) orang sebagai tenaga kerja, dengan pembagian sebagai berikut: 2 orang sebagai operator alat dan pembantu operator, 2 orang menyiapkan kayu, 1 orang memuat kayu dan 2 orang membongkar muatan. Kegiatan pengoperasian alat dilakukan hingga semua kayu hasil penjarangan dapat diturunkan dari atas bukit ke bawah, di tempat pengumpulan sementara. Perlu diperhatikan bahwa pada saat akan memulai pengoperasian alat, semua komponen harus dicek ulang, seperti kabel-kabel sesuai tempatnya, katrol harus sering diberi pelumas, kekencangan kabel utama tetap konstan, dan lain-lainnya. Semuanya ini untuk memperlancar pekerjaan pengeluaran kayu dan menjamin keselamatan pekerjaan.

Gambar-gambar alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 dan kegiatan-kegiatan pengeluaran kayu pinus hasil penjarangan di RPH Kalirajut disajikan pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.

Jenis kayu yang dikeluarkan dari hutan tanaman adalah kayu pinus hasil penjarangan (tebangan E) yang ditanam pada tahun 1985. Dengan demikian pada saat penjarangan dilakukan (tahun 2005), umur kayu pinus adalah 10 tahun. Hasil utama yang diambil dari kayu pinus tersebut adalah getahnya. Sementara itu hasil sampingan berupa kayu hasil kegiatan penjarangan biasanya dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan sumpit, batang korek api dan tusuk gigi.

Gambar 1 menunjukkan foto alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 yang sedang dioperasikan oleh 2 orang masing-masing sebagai operator dan pembantu operator. Alat tersebut dilengkapi dengan kemudi dan 4 buah roda sehingga memudahkan alat bergerak dan berpindah tempat dari satu lokasi tebangan ke lokasi tebangan yang lain.

Gambar 2 merupakan foto awal keadaan hutan tanaman pinus sebelum dilakukan penjarangan yang terletak di petak 29d. Luas areal petak 29d sebesar 23,5 ha. Diameter batang kayu pinus berkisar antara 16 - 23 cm, dengan tinggi rata-rata 5 m. Topografi lapangan berbukit-bukit dengan kisaran kerengan antara 15 - 20.

Gambar 3 menunjukkan kegiatan pengeluaran kayu yang dilakukan dari atas bukit ke bawah. Kegiatan pengeluaran kayu tersebut dimulai dengan meluncurkan kereta melewati kabel utama ke atas bukit, tempat kayu yang akan dikeluarkan. Kayu yang sudah disiapkan segera dikaitkan pada katrol yang ada pada kabel utama kemudian ditarik sedemikian rupa sehingga kayu menempel pada kereta. Kereta yang sudah bermuatan tersebut kemudian ditarik lewat kabel utama menuju tempat pengumpulan kayu sementara yang berada di bawah bukit. Kabel utama dikendorkan sehingga muatan turun hingga menyentuh tanah dan segera dibongkar dan dikumpulkan di tepi jalan angkutan seperti pada Gambar 4. Demikian seterusnya, setelah kereta kosong (tanpa muatan) segera diluncurkan menuju ke atas bukit dan ditarik ke bawah setelah kereta dimuati kayu. Data hasil penelitian berupa volume kayu yang dikeluarkan, waktu kerja yang diperlukan, jumlah batang yang dikeluarkan per rit serta produktivitas alat selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Kegiatan pembongkaran alat dilakukan setelah kegiatan pengoperasian alat selesai dilakukan. Pembongkaran alat dibedakan menjadi 2 kegiatan, yaitu pembongkaran pada unit mesin penggerak dan pembongkaran pada tiang utama dan tiang pembantu. Pembongkaran alat dimulai dengan mengendurkan kabel layang terlebih dahulu. Kemudian kabel utama, kabel tanpa ujung, katrol-katrol pada tiang utama dan tiang pembantu serta kereta dilepas. Semua peralatan yang sudah dilepas dikumpulkan dan siap dipindahkan atau diangkut ke tempat lain. Kegiatan pembongkaran alat tersebut memerlukan waktu antara 34 jam.



Gambar 1. Alat kabel layang P3HH24 siap dioperasikan



Gambar 2. Tegakan pinus di KPH Kalirajut sebelum penjarangan



Gambar 3. Kegiatan pengeluaran kayu pinus



Gambar 4. Kegiatan muat bongkar kayu pinus

B. Produktivitas Pengeluaran Kayu Hasil Penjarangan dengan Sistem Kabel Layang P3HH24

Sortimen kayu pinus hasil penjarangan mempunyai diameter antara 16 - 23 cm, dengan rata-rata 18 cm. Panjang kayu berkisar antara 150 - 170 cm dengan rata-rata 162 cm. Jumlah batang yang dapat dikeluarkan dengan menggunakan alat kabel layang ini berkisar antara 3 - 5 batang/rit, tergantung besar kecilnya kayu yang diangkut. Artinya, untuk kayu yang berukuran sedang/kecil dapat diangkut 5 batang sekaligus per rit, sedang untuk kayu yang berukuran besar dapat diangkut 3 batang per rit.

Tabel 1 berikut ini menyajikan besarnya produktivitas pengeluaran kayu penjarangan dengan sistem kabel P3HH24 di RPH Kalirajut, BKPH Kebasen, KPH Banyumas Timur.

Tabel 1. Data hasil pengeluaran kayu penjarangan dengan sistem kabel P3HH24
Table 1. Data of thinning log extraction using P3HH24 skyline system

No.	Perihal (Items)	Satuan (Unit)	Kisaran (Range)	Rata-rata (Average)	SD	CV (%)
1.	Volume kayu (Wood volume)	m ³	0,092 – 0,217	0,134	0,644	18,72
2.	Jumlah batang (Number of logs)	batang/rit (log/turn)	3 – 5	3,44	0,025	18,96
3.	Waktu kerja (Working time)	detik/rit (second/turn)	351,6 – 649,8	509,84	48,179	9,45
4.	Produktivitas (Productivity)	m ³ /jam (m ³ /hour)	0,674 – 1,458	0,950	0,173	18,16

Keterangan (Remarks): SD = Simpangan baku (Standard deviation); CV = Koefisien keragaman (Coefficient of variation); jumlah pengamatan (number of replicates) = 50

Produktivitas pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang bervariasi antara 0,6742 - 1,4583 m³/jam, dengan rata-rata 0,950 m³/jam (Tabel 1). Volume kayu yang dikeluarkan bervariasi antara 0,092 - 0,217 m³, dengan rata-rata 0,134 m³, sedang waktu efektif yang digunakan untuk mengeluarkan kayu bervariasi antara 351,6 - 649,8 detik/rit dengan rata-rata 509,8 detik/rit (Tabel 1).

Dengan menggunakan alat yang sama (kabel layang P3HH24), besarnya produktivitas pengeluaran kayu penjarangan tersebut ternyata lebih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas pengeluaran kayu yang dilakukan di BKPH Bojonglopang maupun di KPH Pekalongan untuk mengeluarkan kayu pinus dan mahoni hasil tebangan dengan sistem tebang habis, yaitu masing-masing sebesar 0,950 m³/jam dibanding 3,562 m³/jam (Sukadaryati dan Dulsalam, 2006) dan 2,519 m³/jam (Dulsalam dan Tinambunan, 2006). Hal ini bisa dipahami karena besar kecilnya produktivitas pengeluaran kayu yang dihasilkan sangat tergantung pada besar kecilnya volume kayu yang dikeluarkan, di mana pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2006 diameter kayunya lebih besar.

Sementara itu bila dibandingkan dengan sistem manual (tenaga manusia), prestasi kerja alat P3HH24 lebih tinggi dibandingkan dengan manual, yaitu masing-masing sebesar 0,674 - 1,458 m³/jam (Tabel 1) dibanding 0,1 - 0,17 m³/hari/orang (Endom dkk, 2005). Ini berarti penggunaan alat kabel layang P3HH24 lebih efektif karena produktivitas alat lebih tinggi sehingga kegiatan pengeluaran kayu menjadi lebih cepat diselesaikan dibanding dengan cara manual.

C. Biaya Pengeluaran Kayu Hasil Penjarangan dengan Sistem Kabel Layang P3HH24

Biaya kepemilikan dan pengoperasian alat adalah seperti pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Dasar perhitungan biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang
Table 2. Calculation base of log extraction cost using skyline system

No.	Uraian (<i>Items</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Nilai (<i>Price</i>)
1.	Harga alat (<i>Equipment price</i>)	Rp/unit	90.000.000
2.	Umur pakai alat (<i>Equipment life time</i>)	tahun (<i>year</i>)	5
3.	Jam kerja per tahun (<i>Annual working hour</i>)	jam/tahun (<i>hour/year</i>)	2000
4.	Harga solar (<i>Diesel fuel price</i>)	Rp/liter (<i>Rp/litre</i>)	4.500
5.	Upah operator (<i>Operator's wage</i>)	Rp/hari (<i>Rp/day</i>)	175.000
6.	Jam kerja per hari (<i>Daily working hour</i>)	jam/hari (<i>hour/day</i>)	8
7.	Bunga bank (<i>Interest rate</i>)	%	18
8.	Asuransi (<i>Insurance cost</i>)	%	3
9.	Pajak (<i>Tax cost</i>)	%	2
10.	Biaya sosial (<i>Social cost</i>)	%	43

Berdasar Tabel 2 tersebut dan dengan menggunakan rumus (1) - (10), biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang dapat dihitung dengan hasil seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang
Table 3. Log extraction cost using skyline system

No.	Komponen biaya (<i>Cost components</i>)	Rp/jam (<i>Rp/hour</i>)
1.	Biaya penyusutan (<i>Depreciation cost</i>)	8.100
2.	Biaya bunga modal (<i>Capital interest cost</i>)	4.860
3.	Biaya asuransi (<i>Insurance cost</i>)	810
4.	Biaya pajak (<i>Tax cost</i>)	540
5.	Biaya perawatan alat (<i>Maintenance cost</i>)	8.100
6.	Biaya bahan bakar (<i>Fuel cost</i>)	9.000
7.	Biaya oli/pelumas (<i>Oil/grease cost</i>)	900
8.	Biaya upah (<i>Wage cost</i>)	31.281,25
	Jumlah (<i>Total</i>)	63.591,25

Berdasar Tabel 3 tersebut dapat diketahui bahwa jumlah biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang per jam adalah sebesar = Rp 63.591,25/jam

Bila rata-rata produktivitas pengeluaran kayu $0,950 \text{ m}^3/\text{jam}$ (lihat Tabel 1), maka biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang per m^3 adalah sebesar kurang lebih Rp 66.938,16/ m^3 atau dibulatkan menjadi Rp 66.950/ m^3 . Bila waktu yang diperlukan untuk memasang dan membongkar alat selama 21 jam, sementara upah tenaga kerja yang berlaku saat itu sebesar Rp 25.000/hari dan potensi minimal kayu yang dikeluarkan dari seluruh jalur kabel diketahui sebesar 130 m^3 , maka biaya pemasangan dan pembongkaran kayu per jam menjadi sebesar Rp 4.050/ m^3 . Dengan demikian biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang per m^3 rata-rata sebesar Rp 71.000/ m^3 . Tingginya biaya pengeluaran kayu dengan sistem kabel dibandingkan dengan upah pengeluaran kayu secara manual yang berlaku di

daerah itu, yaitu sebesar Rp 25.000/m³, menunjukkan bahwa secara ekonomi kurang menguntungkan, sehingga tidak layak untuk diusahakan.

C. Pembahasan

Kegiatan pemanfaatan kayu di hutan tanaman maupun di hutan rakyat sekarang ini banyak dilakukan di daerah-daerah dengan kondisi lapangan yang berbukit-bukit atau bahkan pada lereng yang cukup terjal. Di sisi lain teknik pemanenan dan peralatan yang digunakan dituntut dapat meminimalkan gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Oleh karena itu pemilihan teknik dan peralatan pemanenan yang sesuai dengan kondisi hutan sangat diperlukan agar kegiatan pemanenan dapat efektif dan efisien dengan gangguan lingkungan yang ditimbulkan dapat dikurangi.

Sistem kabel layang dengan tenaga mesin merupakan salah satu alat alternatif pengeluaran kayu di areal yang mempunyai kelerengan bergelombang sampai terjal. Dalam penggunaannya, alat pengeluaran kayu sistem kabel layang P3HH24 untuk mengeluarkan kayu yang berasal dari hutan tanaman mempunyai beberapa keuntungan, yaitu :

- Dapat dioperasikan pada kondisi tanah yang bergelombang/berbukit-bukit (15 - 20%), melewati bebatuan, sungai, rawa, tanah becek/berlumpur dan tunggak.
- Kayu yang dikeluarkan bersih dan segar karena kayu tidak menyentuh tanah saat dikeluarkan tetapi “melayang” di atas tanah. Dengan demikian kayu lebih mudah dan cepat diproses lebih lanjut.
- Tidak banyak merusak permukaan tanah karena kayu tidak menyentuh langsung tanah sehingga dampak penggusuran tanah dan pemadatan tanah relatif kecil atau bahkan hampir tidak ada.
- Proses pengeluaran kayu relatif lebih cepat diselesaikan.
- Produktivitas yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan cara manual.
- Kerusakan tegakan tinggal atau tumbuhan bawah relatif lebih sedikit dibandingkan alat mekanis yang lainnya.
- Penggunaan alat kabel layang ini dirasa lebih manusiawi, terutama pada lahan yang bertopografi berat/berbukit-bukit.

Namun demikian ada beberapa kelemahan penggunaan alat sistem kabel layang P3HH24 tersebut, yaitu :

- Jangkauan alat untuk mengeluarkan kayu dibatasi oleh panjang kabel utama yang digunakan. Semakin panjang kabel semakin banyak kayu yang dapat dikeluarkan.
- Memerlukan operator alat yang berpengalaman dan terlatih sehingga dapat merencanakan jalur kabel sedemikian rupa sehingga potensi kayu yang dikeluarkan dapat maksimal.
- Biaya pengoperasian alat relatif lebih tinggi dibandingkan biaya pengeluaran kayu secara manual.
- Kemampuan alat mengeluarkan kayu dibatasi oleh besarnya kekuatan mesin alat yang digunakan. Semakin besar kekuatan mesin yang digunakan semakin tinggi pula kekuatan pengeluaran kayu yang dapat dikeluarkan.
- Tenaga kerja yang diserap untuk mengoperasikan alat lebih sedikit.

- Sangat tergantung pada cuaca. Bila hari hujan dan banyak petir, pengoperasian alat menjadi terkendala dan membahayakan keselamatan pekerjanya.

Dalam pelaksanaannya di lapangan, pengeluaran kayu dari dalam hutan dengan sistem kabel layang pada areal hutan yang telah ditebang dengan sistem tebang habis berbeda dengan sistem penjarangan. Penggunaan alat kabel layang P3HH24 untuk mengeluarkan kayu penjarangan di areal yang berbukit-bukit menemui beberapa kendala. Kendala yang timbul pada saat kegiatan pengeluaran kayu hasil penjarangan dilakukan di hutan tanaman adalah sebagai berikut :

- Tidak mudah menentukan jalur kabel utama yang digunakan untuk mengeluarkan kayu dari dalam hutan ke luar hutan. Hal ini berhubungan dengan sistem tebang penjarangan sehingga kayu yang akan dikeluarkan menyebar sedang tegakan tinggal yang ada masih banyak, padahal penentuan jalur kabel utama tergantung pada potensi kayu yang paling banyak.
- Banyak pohon yang ditebang untuk memberi ruang gerak yang cukup dalam penempatan kabel utama, sehingga terjadi pemborosan kayu yang belum bisa dimanfaatkan sebagaimana mestinya.
- Penentuan tiang utama dan pembantu untuk menempatkan kabel utama, karena ukuran diameter pohon yang ada di tempat penjarangan rata-rata kecil sehingga kekuatannya untuk dijadikan tiang utama dan tiang pembantu masih diragukan. Namun demikian kondisi ini dapat diatasi dengan menggunakan tiang utama (buatan sendiri) yang dibuat dari besi dengan diameter kurang lebih 10 cm atau lebih disesuaikan dengan kekuatannya.
- Kayu yang dikeluarkan masih banyak yang cacat karena tergesek tanah/batu. Hal ini berhubungan dengan kemampuan operator dan ruang gerak kayu yang terbatas. Namun demikian dengan pengalaman dan ketrampilan operator yang bertambah diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut.
- Tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan pengeluaran kayu dengan sistem kabel P3HH24 ini terbatas/dibatasi. Bagi perusahaan dianggap lebih efisien karena tidak banyak mengeluarkan biaya untuk upah tenaga kerja sementara pekerjaan pengeluaran kayu dapat diselesaikan lebih cepat waktunya. Namun bagi penduduk sekitar hutan merasa peluang lapangan kerja di bidang pemanenan menjadi berkurang. Namun demikian, pemakaian alat P3HH24 dapat digunakan manakala kegiatan pengeluaran kayu tidak mungkin lagi dilakukan dengan tenaga manusia atau dengan kata lain jika dilakukan dengan tenaga manusia dirasa kurang manusiawi.

Pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang pada prinsipnya mengeluarkan kayu tanpa menyentuh tanah (melayang) sehingga kayu yang dikeluarkan dapat melewati bebatuan, tanah rawa atau tanah berlumpur. Dengan demikian kayu yang dikeluarkan dengan alat ini mempunyai kualitas yang lebih baik karena kerusakan akibat benturan atau kayu kotor dapat diminimalkan. Menurut Effendi (2001), pembalakan hutan di Austria berdampak rendah karena menerapkan sistem kabel. Hutan bertopografi berat sekalipun dapat menggunakan sistem kabel untuk menekan kerusakan lahan dan tegakan hutan. Di lereng pegunungan Alpen yang ditumbuhi pohon *spruce*, bertopografi berat (di atas 40%) kayunya dikeluarkan dengan sistem kabel. Lebih lanjut dikatakannya bahwa batasan hutan produksi atau hutan lindung (bertopografi tinggi dan dpl tinggi) tidak begitu dipersoalkan dalam penggunaan kabel, karena yang ditekankan adalah kerusakan hutan yang serendah mungkin.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Produktivitas pengeluaran kayu berkisar antara 0,6742 - 1,4583 m³/jam dengan rata-rata 0,950 m³/jam.
2. Biaya pengeluaran kayu dengan alat sistem kabel layang P3HH24 rata-rata sebesar Rp 81.030/m³.
3. Secara ekonomi alat kabel layang P3HH24 yang dipakai untuk mengeluarkan kayu penjarangan di RPH Kalirajut adalah tidak layak diusahakan.
4. Pengoperasian alat kabel layang P3HH24 di areal tebangan penjarangan dengan areal tebangan habis berbeda. Beberapa kendala dijumpai manakala alat kabel layang P3HH24 digunakan untuk mengeluarkan kayu dari areal penjarangan.

Saran

1. Perlu penyempurnaan sistem transmisi agar waktu yang digunakan untuk mengeluarkan kayu lebih efektif sehingga dapat meningkatkan produktivitas, yaitu dengan mengubah sistem puli yang dipakai dengan sistem gigi.
2. Penggunaan alat P3HH24 untuk mengeluarkan kayu sebaiknya digunakan manakala tenaga kerja sulit ditemukan atau penggunaan tenaga manusia dirasa kurang manusiawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Chapter 5 Extraction. Website://www.fao.org. Diakses tanggal 4 Desember 2007.
- Dulsalam dan Tinambunan, D. 2006. Produktivitas dan biaya pengeluaran kayu dari hutan tanaman dengan sistem kabel layang P3HH24 di KPH Pekalongan Barat. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 24 (1):77-88. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Effendi, A. 2001. Pembalakan hutan berdampak rendah. Majalah Kehutanan Indonesia (MKI). Edisi II-September/2001. Pusat Informasi Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Endom W., Yayan Sugilar dan Agus Hidayat. 2005. Pengumpulan kayu hasil hutan rakyat dengan cara dipikul pada lapangan curam. Info Hasil Hutan 11 (2):145-151. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- FAO. 1992. Cost control in forest harvesting and road construction, FAO Forestry Paper No. 99. Rome.
- FAO. 1974. Logging and log transportation in Tropical high forest. Forestry Development Paper No. 18. Rome.

Sukadaryati dan Dulsalam. 2006. Pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang P3HH24 di hutan tanaman KPH Sukabumi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 24 (2) :157-169. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.

Wackerman, A. E. 1949. *Harvesting Timber Crops*. Mc Graw-Hill Book Company. New York.