

**PRODUKTIVITAS PENGELUARAN KAYU TUSAM (*PINUS
MERKUSII SP*) DENGAN SEPEDA MOTOR YANG
DIMODIFIKASI DI PERUM PERHUTANI
UNIT III JAWA BARAT**

*(Productivity of Tusam Log Extraction Using Motorcycle
Modified in Perum Perhutani Unit III West Java)*

Oleh/By :
Zakaria Basari¹

¹ Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan,
Jln. Gunung Batu, No. 5 Bogor Telp. 0251-8633378; Fax 0251-8633413

Diterima: 24 Desember 2008 ; disetujui : 10 Desember 2010

ABSTRACT

This report deals with assessing the performance of extraction of tusam using motorcycle sistem. The assesment in this regard is pointed out by the aim of this study, i. e. observing the motorcycle modification productivity, forest soil displasement and operation cost of such removal.

Related with those cases, investigation has been conducted and located in Sagaranten Forest Sub District, Sukabumi Forest District, under the Indonesian state Forest Enterprise in West Java. The motor are Yamaba motorcycle Firz 100 cc and Suzuki Bravo 110 cc.

The result revealed that extraction productivity averages of Yamaba and Suzuki were 1,02 m³ hm/ hour and 1,12 m³ hm/ hour respectively soil displacement 0,1 m³ / m² . Production cost average of Yamaba motorcycle was Rp9.850,- / m³ hm and that of Suzuki was Rp8.971,-/ m³ hm.

Keywords : Productivity, operation cost, tusam, yamaha, suzuki.

ABSTRAK

Tulisan ini menyajikan hasil penelitian tentang kinerja pengeluaran kayu tusam dengan sepeda motor yang dimodifikasi dari hutan ke tempat pengumpulan kayu sementara (TPn). Tujuan penelitian adalah mengetahui produktivitas kerja, volume permukaan tanah lantai hutan yang tergeser dan biaya oprasi.

Lokasi penelitian di BKPH Sagaranten, KPH Sukabumi Perum Perhutani Unit III Jawa Barat. Sepeda motor yang digunakan untuk mengangkut dolok adalah Yamaha Firz 100 cc dan Suzuki Bravo 110 cc.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas Yamaha dan Suzuki masing masing adalah 1,02 m³/jam hm dan 1,12 m³/jam hm. Volume tanah lantai hutan yang tergeser 0,1 m³/m². Biaya operasi motor Yamaha dan Suzuki berturut-turut adalah Rp 9.850,- /m³ hm dan Rp 8.971,-/m³ hm.

Kata kunci : Produktivitas, biaya, tusam, Yamaha, Suzuki.

I. PENDAHULUAN

Di hutan alam produksi atau hutan tanaman pengeluaran kayu bulat dari hutan menuju Tempat Pengumpulan Kayu (TPn) dengan menggunakan mesin sangat memegang peranan penting. Hal ini karena secara teknis produktifitas kerja pengeluaran dengan menggunakan mesin lebih tinggi dibandingkan dengan cara manual.

Di hutan produksi tusam di Kabupaten Garut Perum Perhutani Unit III Jawa Barat menunjukkan, bahwa pengeluaran kayu dengan sistem kabel layang mesin IWAFUJI 115 rata-rata produktivitas sebesar $33,33 \text{ m}^3 \text{ hm/jam}$ (Basari, 2000) dan THUNDERBIRD TTY 70 di hutan alam produksi Propinsi Kalimantan Timur $12,40 \text{ m}^3 \text{ /jam hm}$ (Basari, *et al*,1999). Sementara produktivitas rata-rata pengeluaran kayu dengan sistem manual (Ngglegbeg) di KPH Pekalongan Barat dan Timur hanya $0,0113 \text{ m}^3 \text{ /jam hm}$ (Idris,M.M dan Soenarso.1983).

Jika dibanding antara produktivitas kerja sistem mekanis dengan sistem manual ternyata perbedaannya relatife sangat besar. Cara mekanis kelebihanannya adalah batang kayu yang diangkut tidak banyak yang cacat, tidak menimbulkan kerusakan tanah permukaan lantai hutan yang berlebihan dan gerakannya sangat cepat sehingga penurunan kualitas kayu tidak terjadi karena kayu terhindar dari serangan serangga dan jamur *blustain*. Disamping secara *ergonomis* si pekerja (operator) dapat bekerja dengan lebih nyaman dan aman.

Dewasa ini, pengeluaran kayu hasil tebang dari hutan produksi tusam di Perum Perhutani dengan menggunakan mesin berskala besar seperti mesin Yarder IWAFUJI 115 atau mesin UNIMOG jarang digunakan mengingat potensi hutan yang diproduksi tidak sebanding dengan biaya operasi. Dilain pihak, perusahaan masih tetap membutuhkan alat pengeluaran kayu alternatif yang cepat dan efisien guna membantu memenuhi kebutuhan suplai bahan baku industri di Pulau Jawa yang setiap tahun terus meningkat. Hal ini merupakan masalah yang harus dipecahkan bersama oleh seluruh *stake holder*.

Untuk solusi masalah di atas, maka Perhutani yang di prakarsai oleh Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Sagaranten bersama peneliti Keteknikan Hutan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (P3HH) bekerjasama dengan masyarakat lokal yang biasa mengangkut orang dengan sepeda motor (ojeg), untuk melakukan pengangkutan batang kayu tusam yang sudah di panen. Mesin motor yang digunakan adalah merek YAMAHA dan SUZUKI yang kontruksinya sudah dimodifikasi terlebih dahulu. Diharapkan pengguna motor yang sudah dimodifikasi ini dapat membantu pengeluaran dolok dari hutan menuju TPn secara cepat dan efisien. Informasi hasil penelitian tentang pengangkutan dolok kayu tusam dengan mesin sepeda motor belum banyak dipublikasikan.

Tujuan penelitian adalah mengetahui produktifitas, volume tanah lantai hutan yang tergeser dan biaya operasi pengeluaran dolok dengan sepeda motor yang dimodifikasi.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2005 di wilayah kerja Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Sagaranten dan wilayah kerja Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Sukabumi Perum Perhutani Unit III Jawa Barat.

Kondisi lapangan penelitian merupakan daerah pegunungan, dengan ketinggian sekitar 600 - 1000 m di atas permukaan laut dan kemiringan tofografi antara 10 - 30%.

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1. Fleg aluminium bekas sepeda motor sebanyak 4 (empat) buah, 2. Ban dalam bekas sepeda motor sebanyak 4 (empat) buah, 3. Batang bambu sebanyak 2 (dua) buah, 4. Baut ukuran 4,5,6,8,10 dan 12 mm masing-masing 2 (dua) lusin, Lem untuk ban dan plastik masing-masing 2 kaleng. Peralatan penunjang kerja terdiri dari : 1. Kunci pembuka baut 1 (satu) set, 2. Gergaji besi 2 (dua) buah, 3. Gunting logam 2 (dua) buah, 4. Pengukur waktu kerja/ *stop watch* 1 (satu) buah, 5. Meteran ukuran 50 m 1 (satu) buah, dan 6 Phiband 2 (dua) buah.

C. Prosedur Kerja

1. Dalam rangka persiapan ditempuh kegiatan berikut :
 - a. Menentukan lokasi penebangan pohon tusam dan cara pengangkutannya
 - b. Melakukan wawancara dengan petugas Perhutani dan diskusi dengan para operator sepeda motor, untuk pelaksanaan penelitian
 - c. Melakukan modifikasi sepeda motor dengan tahapan kerja sebagai berikut :
 - 1) Membuka Spatbor depan dan belakang tujuannya untuk memperlancar perputaran roda ban.
 - 2) Memperpendek tempat dudukan jok busa, tujuannya untuk memperluas tempat dudukan dolok yang diangkut.
 - 3) Merubah tuas injakan rem di mana posisinya tidak lagi berada di depan pedal kaki, tetapi tuasnya diperpanjang sehingga berada di belakang. Tujuannya untuk mempermudah injakan rem yang posisi kaki pengemudi berada dibelakang.
 - 4) Mengubah tuas injakan gigi dengan cara diperpanjang ke belakang, tujuannya guna mempermudah gerakan pergantian gigi motor.
 - 5) Membuka kap depan pelindung lutut kaki dimana yang tinggal hanya tulang rangka motor, tujuannya untuk memperluas penyimpanan kayu diatas rangka motor.
 - 6) Membuka tutup lampu depan, tujuannya memperingan gerakan motor dan pengamanan dari pecahan kaca lampu.
 - 7) Menambah plat aluminium dari roda bekas sepeda motor pada rangka, tujuannya untuk memperkokoh fisik motor agar kuat dan tahan banting.
2. Pelaksanaan dilapangan, ditempuh kegiatan berikut :
 - a. Mengukur diameter dan panjang dolok yang diangkut sepeda motor
 - b. Mengukur jarak tempuh pengangkutan batang dolok dari hutan (tempat tebangan) ke Tpn.
 - c. Mengukur waktu tempuh pengangkutan dolok dari hutan ke Tpn
 - d. Mengukur kemiringan topografi
 - e. Menganalisis tingkat produktivitas pengangkutan sepeda motor Yamaha dan Suzuki
 - f. Menganalisis biaya operasi pengangkutan batang dolok kayu tusam
 - g. Wawancara dan mencatat denyut jantung operator pada titik nadi

- h. Mencatat dan mengukur gusuran volume tanah akibat gesekan ban motor terhadap tanah lantai hutan.

D. Analisa Data

1. Menghitung produktivitas kerja mesin motor, digunakan rumus :

$$P = \frac{VJ}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Di mana P = Produktivitas (m³ hm/ jam), V = Volume (m³), J = Jarak angkut (hm), T = Waktu kerja (jam)

2. Menghitung volume kayu digunakan rumus :

$$V= \frac{1}{4} n D^2 .L \dots\dots\dots(2)$$

Di mana V = Volume batang kayu yang diangkut (m³), D = Diameter kayu (cm), L= Panjang batang kayu (m), n = Phi (3,14)

3. Analisis uji beda produktivitas antara Yamaha dengan Suzuki digunakan uji t

4. Menghitung volume tanah yang tergeser akibat gerakan motor pada saat operasi dengan rumus :

$$VT = P \times L \times t \dots\dots\dots(3)$$

Di mana : VT = Volume tanah yang tergeser (m³), P = Panjang (m), L=Lebar (m), t = Tinggi/tebal (m)

5. Menghitung biaya operasi meliputi biaya tetap dan tidak tetap. Biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan dihitung dengan rumus Consultan United Tractor (Anonim, 1988). Sedangkan bunga bank, asuransi dan pajak dihitung berdasarkan rumus dari FAO (Anonim,1974). Biaya tidak tetap terdiri dari upah kerja, penggunaan bahan bakar, pemeliharaan dihitung berdasarkan tabulasi hasil wawancara dengan operator. Rumus perhitungan sebagai berikut :

- a. Biaya penyusutan digunakan rumus :

$$D = \frac{M - R}{N.t} \dots\dots\dots(4)$$

Di mana D = Biaya penyusutan (Rp/jam), M = Harga alat (Rp 6.000.000), R = Nilai alat bekas 10% (Rp 1.000.000), N = Waktu kerja ekonomis alat (5 tahun), t = Waktu kerja alat dalam satu tahun (1000 jam).

$$b. \text{ Biaya bunga modal} = \frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6 \times 0,18}{1.000/\text{jam}} \dots\dots\dots (5)$$

$$c. \text{ Biaya pajak} = \frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6 \times 0,02}{1.000/\text{jam}} \dots\dots\dots (6)$$

$$d. \text{ Biaya asuransi} = \frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,6 \times 0,03}{1.000/\text{jam}} \dots\dots\dots (7)$$

e. Biaya tidak tetap dihitung dengan rumus (Anonim, 2005) :

$$f. \text{ BTT} = \frac{\text{Upk} + \text{BBM} + \text{Bpm}}{\text{Jkop}} \dots\dots\dots (8)$$

Di mana : BTT (Biaya tidak tetap) = Rp/jam, Upk (Upah kerja) berikut pembantunya selama operasi = Rp, BBM (Biaya penggunaan bahan bakar) = Rp, Bp (Biaya penggunaan bahan pelumas/oli) = Rp, Bpm (Biaya pemeliharaan alat) = Rp, Jkop (Jam kerja selama operasi) = Jam.

g. Biaya tetap dihitung berdasarkan rumus :

$$B T = B P + B B + P j + A s \dots\dots\dots (9)$$

Di mana : BT = Biaya tetap (Rp/jam), BP = Biaya Penyusutan (Rp/jam), BB = Biaya Bunga Bank (Rp/jam), Pj = Pajak (Rp/jam), As = Asuransi (Rp/jam).

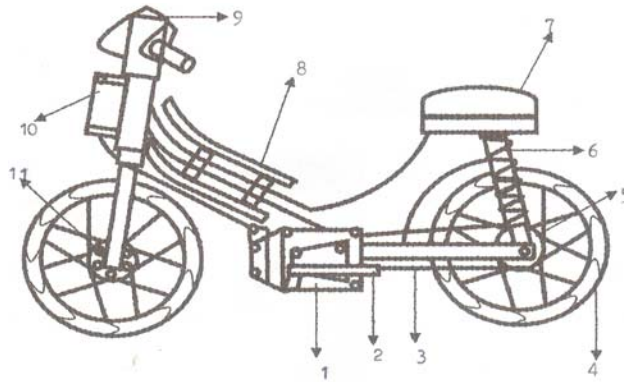
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Modifikasi Sepeda Motor

Gambar teknik sepeda motor merupakan hasil modifikasi dari sepeda motor merk Yamaha dan Suzuki disajikan pada Gambar 1. Pekerjaan modifikasi/rekayasa dilakukan di bengkel motor. Untuk mengetahui spesifikasi model sepeda motor yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Dengan melihat Gambar 1 dan 2, maka dapat diketahui model sepeda motor yang sudah dimodifikasi, di mana nampak jelas ada beberapa komponennya yang sudah dibongkar - pasang. Hal itu dilakukan dalam rangka memperingan dan mempermudah gerakan dalam pengangkutan dolok. Bagian penting yang dimodifikasi adalah : 1.Tempat duduk bagian depan mundur ke belakang 10 cm mengganti tempat duduk bagian belakang , 2. Kemudi (stang) motor di ganti dengan stang motor gunung (*trail*) sehingga tingginya bertambah 5 cm, 3. Tangki bensin semula berada di bawah tempat duduk dicopot dan dipindahkan ke bagian depan, 4. Besi penahan rangka motor (*shockbreaker*) bagian belakang diganti dengan *shockbreaker* motor gunung sehingga tingginya menjadi bertambah, 5. Lampu depan

dihilangkan, 6. *Spatbor* bagian depan dan belakang dibuka, 7. Rem injak kaki diganti dan diperpanjang 5 cm, 8. Menambah dua buah plat besi pada rangka motor, 9. Rantai dan gir diganti dengan rantai dan gir sepeda motor gunung.



Gambar 1 Prototipe motor yang dimodifikasi
Figure 1. *Prototype of modified motorcycle*

Keterangan/*Remarks:*

1. Mesin (*Machine*); 2. Pengatur gigi (*Gear system*); 3. Rantai (*Chain*); 4. Ban (*Tire*); 5. Gear rantai (*Chain gear*); 6. Besi penahan bodi (*Burden plat load*); 7. Tempat duduk (*Jok*); 8. Plat penahan/pelindung (*Protection plat*); 9. Setang (*Driver control*); 10. Tangki bensin (*Fuel tank*); 11. Rem cakram (*Disc Brake system*).

Spesifikasi :

1. Merek/ <i>Trade mark</i>	: Yamaha Firz 110 dan Suzuki Bravo 100
2. Buatan asal/ <i>Made in</i>	: Jepang
3. Tinggi depan/ <i>High front</i>	: 98 cm (setelah rekayasa), sebelumnya 93 cm
4. Panjang/ <i>Length</i>	: 150 cm (setelah rekayasa), sebelumnya 145 cm
5. Daya muat/ <i>Loads</i>	: 0,25 m ³
6. Daya muat minimum/ <i>Loads minimum</i>	: 0,1 m ³
7. Bahan bakar/ <i>Fuel</i>	: Bensin (<i>Gasolin</i>)
8. Diameter roda motor/ <i>Wheel motorcycle diameter</i>	: 45 cm
9. Ban/ <i>Tire</i>	: Tipe federal (<i>Federal type</i>)

Dengan melihat Gambar 1 dan 2, maka dapat diketahui model sepeda motor yang sudah dimodifikasi, di mana nampak jelas adanya beberapa komponennya yang sudah dibongkar pasang. Hal itu dilakukan dalam rangka memperingan dan mempermudah gerakan dalam pengangkutan dolok. Bagian penting yang dimodifikasi adalah : 1. Tempat duduk bagian depan mundur ke belakang 10 cm menggantikan tempat duduk bagian belakang, 2. Kemudi (stang) motor diganti dengan stang motor gunung (*trail*) sehingga tingginya bertambah 5 cm. 3. Tangki bensin semula berada di bawah tempat duduk dicopot dan dipindahkan ke bagian depan, 4. Besi penahan rangk motor (*shockbreaker*) bagian belakang diganti dengan *shockbreaker* motor gunung sehingga tingginya menjadi bertambah, 5. Lampu



Gambar 2 Modifikasi model sepeda motor
/Figure 2. The motorcycle modified model



Gambar3 Persiapan pengangkutan Dolok
Figure 3. The preparation of log hauling



Gambar 4 Pengangkutan dolok
Figure 4. The log hauling

depan dihilangkan, 6. *Spatbor* bagian depan dan belakang dibuka, 7. Rem injak khaki diganti dan diperpanjang 5 cm, 8. Menambah dua buah plat besi pada rangka motor, 9. Rantai dan gir diganti dengan rantai dan gir sepeda motor gunung. Dalam modifikasi motor ini chasis tidak diperpanjang, tetapi karena kemudi dan sokblaker bagian depan dan belakang di ganti dengan yang lebih tinggi, kemudian rantai dan gir motornya juga diganti dengan yang lebih besar maka panjang dan tinggi motor juga berubah menjadi lebih tinggi dan panjang yaitu masing-masing bertambah 5 cm.

Gambar 3 menjelaskan tahap persiapan operasi di mana mekanisme kerjanya cukup sederhana yaitu pertama sepeda motor ditahan berdiri tegak oleh sebatang kayu/bambu dan oleh operator, kemudian dolok ditumpuk diatas rangka motor oleh seorang pembantu dengan jumlah sebanyak 4-5 batang dolok, mesin motor dihidupkan, selanjutnya motor bergerak menuju Tpn.

Gambar 4 memperlihatkan cara melakukan pengangkutan dolok, di mana pada saat motor bergerak maju, tangan dan badan operator menghimpit dolok, pandangan mata harus tetap konsentrasi ke depan dan sekali-kali boleh menengok ke kiri dan ke kanan tetapi tidak boleh melihat ke belakang. Jika diperjalanan sepeda motor melewati daerah yang becek atau tanah yang menonjol maka kaki operator diulur ke bawah guna menahan beban sedang kecepatan dikurangi.

Pengaturan gigi mesin sepeda motor prosedurnya adalah sebagai berikut :

- a. Gigi satu digunakan pada saat awal bergerak (*Start*);

- b. Gigi dua digunakan setelah perjalanan motor kondisinya sudah stabil;
- c. Gigi dua digunakan pada saat motor melewati jalan menurun/nanjak/becek;
- d. Gigi tiga digunakan pada saat motor stabil berada di jalan yang datar dan kering;
- e. Gigi empat hampir tidak pernah digunakan.

Selanjutnya, yang di maksud sepeda motor yang dimodifikasi itu adalah, dua buah sepeda motor bebek merk YAMAHA dan SUZUKI buatan Jepang keluaran tahun 2000 di mana besar daya mesin tersebut masing masing 100 CC dan 110 CC dengan kapasitas muatan beban masing masing 150 kg.

B. Produktivitas Kerja

Hasil pengamatan pengeluaran dolok kayu tusam dengan sepeda motor Yamaha dan Suzuki pada pengeluaran dari hutan ke Tempat pengumpulan kayu sementara (TPn) sejauh 400 m secara rinci dapat di lihat pada Lampiran 1 dan 2. Sedang untuk rata-rata produktivitas dari ke dua sepeda motor tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Pada Tabel 1 di atas nampak bahwa ada perbedaan kemampuan dalam pengangkutan dolok, di mana sepeda motor Yamaha dan Suzuki masingmasing rata-rata produktivitasnya mencapai 1.02 m³/jam hm dan 1.12 m³./jam.hm Jika dibandingkan sepiintas produktivitasnya lebih tinggi sepeda motor Suzuki. Hal ini terjadi mungkin disebabkan tenaga Suzuki 110 CC dan keterampilan operatornya. lebih lama 3 tahun dibanding mesin Yamaha.

Tabel 1. Rata-rata produktivitas pengeluaran dolok dengan sepeda motor Yamaha dan Suzuki yang dimodifikasi (m³ hm/jam)

Table 1. Productivity avarage of logs extraction using modified Yamaba and Suzuki motorcycle (m³ hm/Hour)

No	Perihal (item)	Jenis alat / Kind of equipment	
		Yamaha	Suzuki
1	Selang / Range	0.96 – 1.20	0.98 – 1.68
2	Jumlah ulangan / The number of sample	15	15
3	Rata – rata / Avarage	1.02	1.12
4	Koefisien keragaman / Coeficient of variance	0.02	0.0384

Tabel 2 Analisis sidik ragam perbedaan produktivitas

Table 2. Analisis of variances for productivity different

Sumber/ Sources	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)	F Hitung (Account)	Tabel (Table)
Regresi (Regreation)	1	150	150	5,2024	2,40
Deviasi (Deviation)	13	50	3,57		
Jumlah (Total)	14	200			

Namun demikian, untuk membuktikan apakah terdapat perbedaan produktivitas antara dua macam sepeda motor tersebut telah dilakukan analisis secara statistik. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 2. $F_{hitung} = 5,2024 > F_{table} 0,05 = 2,46$.

Selanjutnya perlu dikemukakan, bahwa dengan melihat cara kerja di atas maka jika dibandingkan dengan cara kerja manual seperti biasa tempo dahulu, di mana pengeluaran dolok di hutan tusam dilakukan dengan tenaga kerja manusia yaitu dengan cara ngglebeg (digelinding), produktivitasnya jauh lebih rendah, yaitu berkisar $0,0083 \text{ m}^3 / \text{jam hm}$ (Idris, M.M dan Soenarso, S.1983).

Tetapi jika produktivitas sepeda motor hasil modifikasi di atas itu dibandingkan dengan alat sarad sistem kabel layang P3HH 20 produktivitasnya lebih tinggi sistem kabel layang P3HH 20 yaitu rata-rata $1,980 \text{ m}^3 / \text{jam hm}$ (Dulsalam dan Tinambunan, 2001). Hal ini terjadi karena selain dolok yang dimuat oleh mesin *yarder* P3HH 20 ukurannya lebih besar juga kekuatan PK mesin *yarder* lebih tinggi disbanding sepeda motor, yaitu mesin *yarder* P3HH besarnya 20 PK sedang mesin sepeda motor sekitar 7-10 PK.

Berdasarkan hasil wawancara dengan operator Yamaha dan Suzuki masing-masing menyatakan 90% cara kerja pengeluaran dolok dengan menggunakan sepeda motor secara fisik adalah tidak merasa berat (nyaman). Hal ini dapat dibuktikan bahwa dari hasil pengukuran 15 (lima belas) kali ulangan frekuensi denyut jantung pada titik nadi menunjukkan yaitu, pada saat sebelum dan selesai kerja denyut jantung rata-rata 71/menit. Menurut standar kesehatan jantung bahwa dengan denyut jantung antara 65-80/menit adalah termasuk kategori sehat, di mana yang bersangkutan tidak sedang mengalami kelelahan yang berlebih. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa cara kerja seperti yang di alami oleh operator sepeda motor di atas, fisik dan mentalnya stabil tidak memperlihatkan kelelahan fisik yang berat (*Ergonomis*).

Sementara dari aspek lingkungan terlihat bahwa permukaan tanah lantai hutan bekas perjalanan ke dua motor tidak memperlihatkan kerusakan yang berarti atau pengikisan lapisan tanah (erosi) kecil, sebab dari hasil pengukuran 6 (enam) kali ulangan setelah operasi pengangkutan selesai, memperlihatkan dampak lekukan tanah yang membentuk parit kecil yang panjang, lebar, dan tebal geseran tanah rata-rata 400 m, 0,2 m dan 0,1 m atau terjadi pergeseran tanah lantai hutan dengan volume 8 m^3 dari seluas panjang x lebar masing-masing 400 m dan 0,2 m atau $0,1 \text{ m}^3 / \text{m}^2$.

D. Biaya Operasi

Hasil wawancara dengan operator sepeda motor Yamaha dan Suzuki menunjukkan bahwa, harga masing-masing alat sama yaitu Rp 6.000.000,- begitu juga komponen lainnya seperti standar upah kerja Rp 25.000,-/ m^3 dalam 1 (satu) hm, kebutuhan bahan bakar masing-masing 2 (dua) liter/hari @ Rp3.000 dan kebutuhan oli @ Rp15.000. Dengan demikian biaya operasi masing-masing sepeda motor dapat dihitung. Hasil perhitungan seperti disajikan pada Tabel 3.

Jika biaya operasi di atas itu dibandingkan dengan cara manual (Ngglebek), ternyata lebih murah dengan menggunakan mesin motor. Hasil penelitian tahun 1978 menunjukkan, bahwa biaya operasi dengan cara manual besarnya Rp 1500,-/ m^3 dengan jarak 30 hm atau sebesar Rp 50,-/ $\text{m}^3 \cdot \text{hm}$ (Anonim, 1978) pada waktu itu nilai 1 \$ US = Rp 1000,-. Sekarang tahun 2010 nilai 1 \$ US = Rp 10.000,-. Dengan demikian jika biaya operasi secara manual

tersebut dikonversi ke tahun 2010 maka nilainya menjadi meningkat yaitu biaya operasi secara manual menjadi sebesar Rp 50.000,-/m³hm.

Tabel 3. Hasil perhitungan biaya operasi sepeda motor Yamaha dan Suzuki
Table 3. Cost operation result by Yamaha and Suzuki motorcycle

No	Komponen biaya (<i>Cost component</i>)	Uraian perhitungan (<i>Account assessment</i>)	Hasil (<i>Result</i>) (Rp/jam)/(Rp/hours)
1	Biaya penyusutan/ <i>Depreciation cost</i>	(Rp 6.000.000 – Rp 1.000.000) : 5000 jam (<i>hours</i>)	1000
2	Bunga bank/ <i>Bank interest</i>	Rp 6.000.000 x 0,6 x 0,18) : 1000 jam (<i>hours</i>)	648
3	Pajak/ <i>Tax</i>	(Rp 6.000.000 x 0,6 x 0,02) : 1000 jam (<i>hours</i>)	72
4	Asuransi/ <i>Insurance</i>	(Rp 6.000.000 x 0,6 x 0,3) : 1000 jam (<i>hours</i>)	1.080
5	Perawatan/ <i>Maintenance</i>	(Rp 6.000.000 x 0,1) : 1000 jam (<i>hours</i>)	60
6	Pelumas/ <i>Olie</i>	Rp 15.000 : 80 jam (<i>hours</i>)	187
7	Bensin/ <i>Fuel</i>	Rp 6000 : 8 jam (<i>hours</i>)	750
8	Upah kerja/ <i>Wage cost</i>	Rp 50.000 : 8 jam (<i>hours</i>)	6. 250
	Jumlah (<i>Total</i>)		10.047

Dengan diketahuinya jumlah biaya tetap dengan tidak tetap, yaitu sebesar Rp 10.047/jam, maka biaya operasi untuk masing-masing sepeda motor, yaitu :

$$1. \text{ Biaya operasi motor Yamaha} = \frac{\text{Rp 10.047,-/jam}}{\text{Produktivitas (m}^3\text{/jam hm)}} = \frac{\text{Rp 10.047/jam}}{1,02 \text{ m}^3\text{/jam hm}} = \text{Rp 9.850,- / m}^3 \text{ hm}$$

$$2. \text{ Biaya operasi motor Suzuki} = \frac{\text{Rp 10.047,- /jam}}{\text{Produktivitas (m}^3\text{/jam hm)}} = \frac{\text{Rp 10.047,-/jam}}{1,12 \text{ m}^3\text{/jam hm}} = \text{Rp 8.971,- / m}^3 \text{ hm}$$

Selanjutnya, jika biaya operasi pengeluaran dolok dengan sepeda motor Yamaha dan Suzuki di atas itu dibandingkan dengan biaya operasi kabel layang P3HH 20 ternyata lebih murah dengan motor Yamaha dan Suzuki, yaitu P3HH 20 sebesar Rp 24.963/m³ hm (Dulsalam dan Tinambunan, 2001), Hal ini terjadi karena operator alat orangnya berbeda dan kondisi lapangan juga berbeda.

Sementara jika dibandingkan dengan sistem kabel layang Exp-2000 ternyata sama juga seperti di atas yaitu lebih murah dengan motor Yamaha dan Suzuki, yaitu kabel layang Exp-2000 biaya operasinya sebesar Rp 30.160 /m³ hm (Endom.W dan Z.Basari, 2003). Hal ini terjadi karena sistem kabel layang P3HH 20 dan Exp-2000 banyak menggunakan komponen alat-alat lainnya, antara lain menggunakan 3 unit kabel baja, 3 - 5 unit katrol, 2 unit tirfor, 2-3 unit kito (kunci penahan kabel), 2 - 4 tiang pohon penahan, 3 -5 orang tenaga pembantu, 1 unit radio komunikasi, bahan bakar solar. Dengan demikian biaya operasi kabel layang menjadi lebih tinggi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Produktivitas kerja rata-rata pengeluaran dolok kayu tusam sepeda motor Yamaha Fizr 100 cc dan Suzuki Bravo 110 cc masing-masing adalah 1,02 m³/jam hm dan 1,12 m³/jam hm yang secara uji statistik memperlihatkan perbedaan yang nyata.
2. Biaya operasi sepeda motor Yamaha dan Suzuki masing-masing Rp 9.850,- / m³ hm dan Rp 8.971,- / m³ hm . Berdasarkan hasil analisis pengeluaran kayu tusam dengan sepeda motor Yamaha dan Suzuki, bahwa produktivitas motor modifikasi Yamaha lebih mudah dari Suzuki dan berbeda nyata.
3. Disarankan bagi para operator sepeda motor jika hendak bekerja harus menggunakan pelindung badan seperti helm, sarung tangan dan kaca mata agar keselamatan kerja lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1974. Logging and log transportation in Tropical High Forest. Forestry Development Paper.18, Rome
2. -----, 1978. Laporan Penelitian Penyaradan Sistem Kabel layang Gaya Berat memakai Rem Pada Jarak 500 Meter. Kerjasama LPHH dengan Perhutani . Lembaga Penelitian Hasil Hutan Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Tidak Diterbitkan. Bogor.
3. -----, 1988. Teknik Dasar Pemilihan Alat-alat Besar. Technical Consulting Departement. PT United Tractors. Jakarta.
4. -----, 1988. Buku Panduan Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan dan Perkebunan R.I. Badan penelitian dan Pengembangan Kehutanan Perkebunan. Jakarta
5. Basari, Z. (2002). Produktivitas Pengeluaran Dolok Kayu Tusam Dengan Sistem Kabel Layang IWAFUJI 115. Buletin Penelitian Hasil Hutan .20 (1) : 20-24. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.

6. Basari,Z., Maman,M.I, dan Wesman, E. 1999. Ekstraksi Kayu Dengan Sistem Kabel Layang Thunder Bird TTY 70 pada Areal Hutan Produksi Terbatas di Kalimantan Timur. Buletin Penelitian Hasil Hutan 17(1) : 21-39. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
7. Dulsalam dan Tinambunan. 2001. Teknik Pemanenan Hutan Tanaman. Prosiding Diskusi Teknologi Pemanfaatan Kayu Budidaya Untuk Mendukung Industri Perakayuan yang Berkelanjutan. Badan Litbang Kehutanan. Pusat Litbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
8. Endom,W dan Z. Basari. 2003. Produktivitas Dan Biaya Alat Muat Bongkar Exp-2000. Buletin Penelitian Hasil Hutan .21(1) : 67-81. Pusat Litbang Hasil Hutan Bogor.
9. Idris,M.M dan Soenarso. S. 1983. Prestasi Kerja Pengeluaran Kayu Pinus Dengan Cara Nglebek di KPH Pekalongan Barat dan KPH Pekalongan Timur. Laporan LPHH. Bogor. No. 163 : 1-6. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
10. Steel, R.G.D. and J.H.Torrie. 1976. Introduction to Statistics. Mc. Graw - Hill Book Co., New York.
11. Suhartana,S; Marolop,S dan Agus. H. 2003. Pengaruh pemanenan berwawasan lingkungan terhadap keterbukaan lahan, pergeseran lapisan tanah atas dan produktivitas penyaradan. Info Hasil Hutan (10).1:35-42. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.

Lampiran 1. Hasil pengamatan pengeluaran kayu tusam dengan motor Yamaha modifikasi
Appendix 1. Observation result of tusam removal with Yamaha modivication

Nomor/ Number	Jumlah Batang/ Total log (n)	Diameter rata-rata / Diameter average (m)	Panjang rata-rata/ Long average (m)	Volume / Volume (m ³)	Waktu /menit Time / Minute	Produktivitas/ Productivity (m ³ / minute)
1	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,006
2	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
3	6	0,19	1,2	0,030	5,000	0,005
4	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
5	6	0,17	1,2	0,020	5,000	0,004
6	6	0,18	1,2	0,020	5,000	0,005
7	6	0,17	1,2	0,020	5,000	0,004
8	6	0,18	1,2	0,020	6,000	0,004
9	6	0,17	1,2	0,020	6,000	0,004
10	6	0,17	1,2	0,020	5,000	0,004
11	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
12	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
13	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
14	6	0,17	1,2	0,020	5,000	0,004
15	6	0,17	1,2	0,020	4,000	0,005
Jumlah/ Total	90	2,59	18	0,330	70,000	0,072
Rata-rata/ Avarage	6	0,17	1,8	0,020	4,670	0,009

Lampiran 2. Hasil pengamatan pengeluaran kayu tusam dengan motor Suzuki modifikasi
Appendix 2. Observation result of removal tusam with Suzuki modification

Nomor (Number)	Jumlah Batang (Total log) (n)	Diameter rata- rata (Diameter average) (m)	Panjang rata- rata (Long average) (m)	Volume (Volume) (m ³)	Waktu / menit (Time / minute) (:)	Produktivitas (Productivity) (m ³ / Minute)
1	6	0,17	1,2	0,030	4,000	0,007
2	6	0,17	1,2	0,021	4,000	0,005
3	6	0,19	1,2	0,027	5,000	0,005
4	6	0,17	1,2	0,021	4,000	0,005
5	6	0,17	1,2	0,021	5,000	0,004
6	6	0,18	1,2	0,021	5,000	0,004
7	6	0,17	1,2	0,021	5,000	0,004
8	6	0,18	1,2	0,024	6,000	0,004
9	6	0,17	1,2	0,021	6,000	0,004
10	6	0,17	1,2	0,021	5,000	0,004
11	6	0,17	1,2	0,021	4,000	0,005
12	6	0,17	1,2	0,024	4,000	0,005
13	6	0,17	1,2	0,021	4,000	0,005
14	6	0,17	1,2	0,021	5,000	0,004
15	6	0,17	1,2	0,021	4,000	0,005
Jumlah/ Total	90	2,6	1,8	0,338	70,000	0,073
Rata-rata/ Avarage	6	0,17	1,8	0,0234	4,666	0,018