

EFISIENSI PENGGUNAAN CHAINSAW PADA KEGIATAN PENEBAANGAN: STUDI KASUS DI PT SURYA HUTANI JAYA, KALIMANTAN TIMUR

(Efficiency of Chainsaw Utilization on Felling: A Case Study at PT Surya Hutani Jaya, East Kalimantan)

Oleh/By :

Sona Suhartana¹⁾ & Yuniawati¹⁾

ABSTRACT

Recently, the use of chainsaw for felling industrial plantation forest has been increased significantly. However, the information about the number of chainsaw required for certain forest condition has not been known. The information is important for measuring the optimum works of chainsaw. This paper presents the information of using chainsaw for mangium and gmelina trees felling. The optimum number of chainsaw required for mangium and gmelina trees felling is also discussed.

The results of the study revealed that the efficient use of the number of chainsaw for felling trees was depended on production target, i.e for mangium felling needs 21 unit and for gmelina 5 unit chainsaws . The use of all chainsaws available in the field reduced working time significantly but created the problem of high chainsaws idle time afterward that caused high cost for their fixed costs

Keywords: Number of chainsaw, efficiency, production target, cost.

ABSTRAK

Dewasa ini, untuk kegiatan penebangan di hutan tanaman industri (HTI) telah menggunakan chainsaw, tetapi belum diketahui secara pasti jumlah chainsaw yang sebaiknya digunakan agar hasilnya efisien. Oleh karena itu informasi mengenai penggunaan chainsaw ditinjau dari jumlah kebutuhannya perlu disampaikan. Dalam tulisan ini disajikan hasil penelitian penggunaan chainsaw untuk menebang tanaman mangium dan gmelina dan hasil tersebut selanjutnya digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan penggunaan chainsaw yang tepat dan efisien dalam penebangan pohon mangium dan gmelina.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan jumlah kebutuhan chainsaw yang efisien adalah berdasarkan rencana produksi perusahaan, yaitu 21 unit untuk penebangan mangium dan 5 unit untuk penebangan gmelina. Penggunaan chainsaw sesuai jumlah yang ada di lapangan akan mempersingkat

¹⁾ Peneliti pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor

waktu pekerjaan. Cepatnya waktu ini mengakibatkan alat tersebut tidak beroperasi lagi pada bulan berikutnya sehingga mengakibatkan tingginya biaya untuk menutupi semua biaya tetap.

Kata kunci : Jumlah chainsaw, efisiensi, target produksi, biaya

I. PENDAHULUAN

Pemanenan hasil hutan merupakan serangkaian kegiatan pemanfaatan hutan yang mengubah pohon menjadi bentuk yang dapat dipindahkan ke lokasi lain sehingga bermanfaat bagi masyarakat. Dalam kegiatan tersebut terdapat beberapa tahapan yaitu penebangan (*felling*), penyaradan (*skidding or yarding*), pemuatan (*loading*), pengangkutan (*transportation*) dan penurunan kayu (*unloading*). Kegiatan penebangan merupakan kegiatan yang sangat penting. Kesalahan dalam pekerjaan tersebut dapat menimbulkan kerugian yaitu berupa penurunan kualitas dan volume kayu .

Berdasarkan peralatan yang digunakan dalam penebangan terdapat 2 sistem yaitu sistem manual dan mekanis. Sistem penebangan manual menggunakan peralatan sederhana seperti gergaji tangan, kapak dan baji. Sedangkan kegiatan penebangan secara mekanis menggunakan gergaji rantai (*chainsaw*). Gergaji rantai dapat digolongkan menjadi 2 jenis utama yaitu gergaji rantai untuk 2 orang (*two men chainsaw*) dan gergaji rantai untuk 1 orang (*one man chainsaw*) (Staaaf & Wiksten, 1984) . Dengan semakin majunya teknologi pemanenan hasil hutan, manusia mencari jalan untuk membuat alat-alat pemanenan yang semakin sempurna dan memudahkan dalam pekerjaan pemanenan salah satunya adalah penggunaan chainsaw.

Chainsaw digunakan pada saat penebangan dan pembagian batang. Beberapa keuntungan penggunaan *chainsaw* sebagai berikut (Haryanto, 1996; Haryanto, 1984; Huggard & Owen, 1959): (1) Mengurangi biaya penebangan dan pembagian batang; (2) Menciptakan tunggak yang lebih rendah; (3) Pekerjaan lebih cepat selesai (Schmincke, 1997; Heinrich, 1995); (4) Lebih efisien dan lebih murah untuk penebangan dan pembagian batang; (5) Mengurangi kecelakaan kerja. Kebutuhan jumlah *chainsaw* dapat dihitung berdasarkan pada waktu penyelesaian pekerjaan (jam kerja), volume kerja (m^3) dan kapasitas produksi alat yang digunakan (m^3/jam).

Chainsaw sangat membantu memudahkan dan mempercepat pelaksanaan kegiatan penebangan tetapi penggunaan *chainsaw* dengan jumlah kebutuhan yang tidak memadai dapat memperlambat pekerjaan sedangkan jika berlebihan dapat menyebabkan ketidak-efisienan penggunaan *chainsaw* karena adanya pemborosan biaya dalam pengadaan dan pemeliharaannya. Oleh karena itu informasi mengenai penggunaan *chainsaw* yang ditinjau dari jumlah kebutuhannya perlu disampaikan. Dalam tulisan ini disajikan hasil penelitian penggunaan *chainsaw* untuk menebang tanaman mangium dan gmelina dan hasil tersebut selanjutnya digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan penggunaan *chainsaw* yang tepat dan efisien dalam penebangan pohon mangium dan gmelina.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu , Lokasi dan Alat Penelitian

Penelitian dilaksanakan akhir tahun 2005 di areal kerja HPHTI PT Surya Hutani Jaya petak tebang 21A/44 (mangium) dan petak tebang 52C/45 (gmelina), keduanya masuk

bagian hutan Sebulu. Areal ini masuk ke dalam wilayah Dinas Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara, Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Timur. Letak geografis kelompok hutan ini adalah antara $00^{\circ}30'/00^{\circ}45'$ LU/LS dan $116^{\circ}45'/117^{\circ}22'$ BT/BB.

Keadaan areal penelitian memiliki kemiringan lapangan antara 8-15% dengan ketinggian tempat antara 100-200 meter dari permukaan laut. Jenis tanah termasuk Litosol dan Inceptisol. Adapun tipe iklim menurut Schmith dan Fergusson termasuk tipe A dengan curah hujan bulanan 176 mm. Tegakan pada petak tebang 21A/44 berupa pohon mangium dari famili Leguminosae dengan kerapatan antara 700-900 pohon/ha (untuk pohon berdiameter 10 cm ke atas) dan pada petak tebang 52C/45 berupa pohon gmelina dari famili Verbenaceae. Keadaan pohon sebagian besar tidak memiliki banir. Dalam kegiatan pemanenan kayu alat utama yang digunakan untuk penebangan dan pembagian batang adalah *chainsaw* merek Stihl tipe 038 yang mempunyai daya 12 PK dan berat 7,5 kg. Jumlah *chainsaw* yang digunakan sebanyak 32 unit untuk menebang mangium dan 8 unit untuk menebang gmelina.

Dalam RKT tahun 2005, perusahaan memungut kayu di areal seluas 10.750 ha dengan rencana produksi kayu 317.387 m^3 mangium dan 80.337 m^3 gmelina, realisasi produksi kayu per tahun adalah $70.525,18 \text{ m}^3$ mangium dan $55.071,36 \text{ m}^3$ gmelina serta AAC maksimum per tahun adalah 400.000 m^3 mangium dan 100.000 m^3 gmelina. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chainsaw* Stihl 038, *stopwatch*, meteran, pita phi dengan obyek penelitian adalah blok tebang petak tebang 21A/44 untuk mangium dan petak tebang 52C/45 untuk gmelina.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan berupa data teknis *chainsaw*, jumlah *chainsaw*, lama kerja serta prestasi kerja alat. Data sekunder diperoleh dengan mengutip data dari perusahaan dan wawancara dengan karyawan meliputi data jatah produksi tahunan (JPT), luas areal hutan (Ha), potensi hutan (m^3/ha) serta data produksi HPHTI.

C. Analisis Data

1. Produktivitas penebangan dihitung dengan rumus :

$$P_t = \frac{V_t}{W_t} \dots\dots\dots (1)$$

di mana : P_t = Produktivitas penebangan (m^3/jam); V_t = Volume kayu yang ditebang (m^3); W_t = Waktu tebang (jam).

2. Kebutuhan *chainsaw*

a. Berdasarkan AAC maksimum

$$JCAAC = \frac{\text{Rata-rata AAC maksimum}}{\text{Produktivitas kerja/hari x waktu kerja/tahun}} \dots\dots\dots (2)$$

b. Berdasarkan rencana produksi

$$JCR = \frac{\text{Rencana produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari x waktu kerja/tahun}} \dots\dots\dots (3)$$

c. Berdasarkan realisasi produksi

$$JCS = \frac{\text{Realisasi produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari x waktu kerja/tahun}} \dots\dots\dots (4)$$

di mana : JCAAC = Jumlah *chainsaw* berdasarkan AAC maksimum (unit).
 JCR = Jumlah *chainsaw* berdasarkan rencana produksi (unit).
 JCS = Jumlah *chainsaw* berdasarkan realisasi produksi (unit).

3. Analisis biaya penebangan

Biaya penebangan dihitung dengan menggunakan rumus Anonim (1992) sebagai berikut:

$$BT = \frac{BP + BA + BB + Pj + BBB + BO + BPr + UT}{Pt} ; BP = \frac{H \times 0,9}{1000 \text{ jam}} ;$$

$$BA = \frac{H \times 0,6 \times 3\%}{1000 \text{ jam}} ; BB = \frac{H \times 0,6 \times 18\%}{1000 \text{ jam}} ; BBB = 0,20 \times HP \times 0,54 \times Rp/lt$$

$$Pj = \frac{H \times 0,6 \times 2\%}{1000 \text{ jam}} ; BPr = 1,0 \times BP ; BO = 0,1 \text{ BBB}$$

di mana : BT = Biaya penebangan (Rp/m³); H = Harga alat (Rp)
 BP = Biaya penyusutan (Rp/jam); Pt = Produktivitas tebang (m³/jam)
 BA = Biaya asuransi (Rp/jam); Ut = Upah tenaga kerja tebang (Rp/jam)
 BB = Biaya bunga (Rp/jam); BO = Biaya oli/pelumas (Rp/jam)
 Pj = Biaya pajak (Rp/jam); BBB = Biaya bahan bakar (Rp/jam)
 BPr = Biaya pemeliharaan/perbaikan (Rp/jam)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produktivitas Penebangan

Hasil pengukuran produktivitas penebangan dengan sikap tubuh penebang membungkuk yang biasa dilakukan pihak perusahaan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan prestasi kerja penebangan yang diperoleh pada Tabel 1 maka dapat ditentukan jumlah kebutuhan *chainsaw* dan waktu penyelesaian pekerjaan dalam penebangan seperti disajikan pada Tabel 2 yang rinciannya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 1. Produktivitas penebangan
Table 1. Felling productivity

Aspek (Aspect)	V7 cm (m ³)	Waktu tebang, jam (Felling time, hr)	Produktivitas, m ³ /jam (Productivity, m ³ /hr)
a. Produktivitas penebangan mangium (<i>Felling productivity of mangium</i>) N = 30			
Kisaran (Range)	0,159-0,705	0,034-0,066	4,529-11,444
Rata-Rata (Mean)	0,408	0,047	8,227
b. Produktivitas penebangan gmelina (<i>Felling productivity of gmelina</i>) N = 30			
Kisaran (Range)	0,159-0,705	2,111-3,970	6,529-11,444
Rata-Rata (Mean)	0,449	2,969	9,027

Keterangan (*Remarks*): V7 = Volume kayu sampai batas diameter 7 cm (*Log volume until diameter 7 cm*); N = Banyak ulangan (*Number of replication*).

Tabel 2. Jumlah kebutuhan chainsaw
Table 2. Number of chainsaw required

Aspek (Aspect)	Jumlah (Number), Unit
a. Jumlah kebutuhan <i>chainsaw</i> pada penebangan mangium (<i>Number of chainsaw required for mangium felling</i>)	
Berdasarkan (<i>Based on</i>)	
1. Rencana produksi (<i>Production target</i>)	21
2. Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	5
3. AAC maksimum (<i>Maximum ACC</i>)	26
b. Jumlah kebutuhan <i>chainsaw</i> pada penebangan gmelina (<i>Number of chainsaw required for gmelina felling</i>)	
Berdasarkan (<i>Based on</i>)	
1. Rencana produksi (<i>Production target</i>)	5
2. Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	4
3. AAC maksimum (<i>Maximum ACC</i>)	6

Keterangan (*Remark*): Chainsaw yang beroperasi di lapangan (*Chainsaw in field*) 32 units (mangium), 8 units (gmelina).

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah *chainsaw* yang beroperasi lebih banyak daripada jumlah yang dibutuhkan untuk rencana produksi dengan selisih sebanyak 11 unit ($32 - 21 = 11$ unit) untuk mangium dan 3 unit ($8 - 5 = 3$ unit) untuk gmelina. Jumlah tersebut jauh lebih banyak bila dibandingkan dengan jumlah yang dibutuhkan untuk realisasi produksi dengan selisih 16 unit ($21 - 5 = 16$ unit) untuk mangium dan 1 unit ($5 - 4 = 1$ unit) untuk gmelina.

Rata-rata produksi kayu yang dihasilkan berdasarkan jumlah *chainsaw* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3, di mana rata-rata produksi kayu semakin besar dengan semakin banyaknya jumlah *chainsaw* yang digunakan.

Tabel 3. Rata-rata produksi kayu berdasarkan jumlah *chainsaw*
Table 3. The average of timber production based on the number of chainsaw

No.	Aspek (<i>Aspect</i>)	Jumlah <i>Chainsaw</i> (<i>Number of Chainsaw</i>), Unit	Produksi kayu (<i>Timber productivity</i>), m^3/th (m^3/yr)
a. Rata-rata produksi kayu pada penebangan mangium (<i>The average of timber production for mangium felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	21	78.979,20
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	5	331.712,64
3.	Chainshaw tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	32	505.466,88
b. Rata-rata produksi kayu pada penebangan gmelina (<i>The average of timber production for gmelina felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	5	86.659,20
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	4	69.327,36
3.	Chainshaw tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	8	138.654,72

Untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penebangan berdasarkan jumlah *chainsaw* yang digunakan disajikan pada Tabel 4 yang rinciannya dapat dilihat pada lampiran 2. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa penggunaan 32 unit *chainsaw* untuk mangium dan 8 unit untuk gmelina ternyata dapat mempersingkat waktu penyelesaian pekerjaan menjadi 7,5 bulan untuk mangium dan 7 bulan untuk gmelina. Cepatnya waktu penyelesaian ini dapat mengakibatkan tingginya biaya untuk menutup semua biaya tetap.

Tabel 4. Waktu penyelesaian penebangan berdasarkan jumlah *chainsaw*
Table 4. Finishing time of felling based on the number of chainsaw

No.	Aspek (<i>Aspect</i>)	Jumlah <i>chainsaw</i> (<i>Number of chainsaw</i>), Unit	Waktu penyelesaian (<i>Finishing time</i>), bulan (<i>month</i>)
a. Waktu penyelesaian penebangan mangium (<i>Finishing time for mangium felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	21	11,5
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	5	48,2
3.	<i>Chainsaw</i> tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	32	7,5
b. Waktu penyelesaian penebangan gmelina (<i>Finishing time for gmelina felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	5	11,1
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	4	13,9
3.	<i>Chainsaw</i> tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	8	7

B. Evaluasi Kebutuhan Jumlah *Chainsaw*

Hasil perhitungan kebutuhan jumlah *chainsaw* kemudian dibandingkan dengan realisasi jumlah *chainsaw* di lapangan dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan Lampiran 1 menunjukkan bahwa jumlah kebutuhan *chainsaw* pada rencana produksi perusahaan ini adalah 21 unit (mangium) dan 5 unit (gmelina). Dengan demikian pihak perusahaan agar dapat mencapai rata-rata produksi yang direncanakan yaitu sebanyak 317.387 m³/tahun (mangium) dan 80.337 m³/tahun (gmelina) tidak perlu membutuhkan *chainsaw* sebanyak 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina). Sementara kenyataan di lapangan dengan *chainsaw* sebanyak 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) hanya bisa mencapai realisasi produksi 70.525,18 m³/tahun (mangium) dan 55.071,36 m³/tahun (gmelina), padahal produksi sebanyak itu hanya memerlukan *chainsaw* sebanyak 5 unit (mangium) dan 4 unit (gmelina). Hal ini menunjukkan ketidak efisienan sebagian atau seluruh *chainsaw* sehingga terjadi pemborosan biaya akibat pengadaan *chainsaw* tersebut. Dengan demikian nampak jelas bahwa realisasi produksi jauh lebih kecil daripada target produksi yang direncanakan.

Sementara itu dilihat dari data jumlah pengadaan *chainsaw* di lapangan lebih banyak dari yang diperlukan. Kondisi ini mengakibatkan produksi kayu menjadi lebih besar daripada rencana produksi. Begitu pula jika pengadaan *chainsaw* ditinjau dari AAC maksimum yang bersumber dari RKT perusahaan tahun 2005 dan yang ditunjukkan oleh Lampiran 1 maka jumlah *chainsaw* yang ada sebanyak 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) termasuk lebih banyak dari perhitungan yaitu 26 unit (mangium) dan 6 unit (gmelina) dengan selisih 6 unit (mangium) dan 2 unit (gmelina). Artinya realisasi jumlah *chainsaw* di lapangan melebihi jumlah *chainsaw* berdasarkan AAC maksimum yang ditetapkan yaitu sebanyak 26 unit (mangium) dan 6 unit (gmelina). Jumlah yang lebih tersebut dapat mengakibatkan terhadap hasil maksimum kayu bulat yang diproduksi perusahaan menjadi jauh lebih besar daripada AAC maksimum. Hal ini dikhawatirkan memacu adanya *over cutting* di perusahaan tersebut. Akan tetapi realisasi produksi perusahaan ini ternyata jauh lebih kecil daripada target produksi yang ditetapkan.

Situasi ini merupakan akibat dari kondisi jalan yang siap baru sebagian kecil dan hujan yang turun terus menerus sehingga penebangan terhambat ditambah *logpond* belum bisa beroperasi dengan baik.

Berdasarkan pembahasan di atas serta memperhatikan bahwa semua aspek dalam kegiatan pemanenan khususnya penebangan di mana bidang perencanaan merupakan hal yang perlu diperhatikan, maka dalam penentuan jumlah kebutuhan *chainsaw* sebaiknya juga didasarkan pada rencana produksi perusahaan yang matang. Dengan perencanaan yang matang diharapkan dapat diperoleh hasil yang baik.

C. Analisis Biaya Penebangan

Biaya penebangan kayu mangium per m³ dapat dihitung melalui biaya pemilikan dan pengoperasian alat sebagai berikut : (1) Harga 1 alat = Rp 4.750.000; (2) Umur pakai alat = 1 tahun = 1.000 jam; (3) Asuransi = 3%/tahun; (4) Bunga bank = 18%/tahun; (5) Pajak = 2%/tahun; (6) Harga bensin = Rp 4.500/liter; (7) Upah operator dan tenaga pembantu = Rp 320.000,-/hari; (8) Jam kerja per hari = 8 jam; dan (9) Besar daya mesin = 12 HP.

Pada data biaya tersebut dapat dihitung komponen biaya dan dapat dilihat pada Tabel 5 . Pada Tabel 5 dapat dilanjutkan dengan menghitung biaya kerugian akibat jumlah *chainsaw* yang berlebihan pada perusahaan tersebut. Jumlah *chainsaw* yang dibutuhkan untuk memenuhi rencana produksi adalah 21 unit (mangium) dan 5 unit (gmelina) tetapi kenyataan di lapangan yang beroperasi berjumlah 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) sehingga terdapat selisih 11 unit (mangium) dan 3 unit (gmelina). Selisih kelebihan ini mengakibatkan kerugian biaya operasional atau biaya produksi secara keseluruhan. Kerugian tersebut terjadi akibat adanya waktu yang terbuang di mana *chainsaw* tidak beroperasi secara optimal. Selisih biaya mesin antara 21 unit (mangium) dan 5 unit (gmelina) *chainsaw* dengan 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) adalah Rp 611.828/jam atau 34,4% (mangium) dan Rp 166.862/jam atau 37,5% dari biaya mesin 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) *chainsaw*.

Tabel 5. Komponen biaya penebangan (Rp/jam)
Table 5. Felling cost component (Rp/hr)

a. Komponen biaya penebangan mangium (<i>Felling cost component of mangium</i>), Rp/jam (<i>Rp/hour</i>)			
Komponen biaya (<i>Cost component</i>)	Biaya 1 unit (<i>Cost of 1 unit</i>)	Biaya 32 unit (<i>Cost of 32 units</i>)	Biaya 21 unit (<i>Cost of 21 units</i>)
Biaya penyusutan (<i>Depreciation expenses</i>)	4.275	136.800	89.775
Biaya asuransi (<i>Insurance expenses</i>)	86	2.736	1.796
Biaya bunga (<i>Interest expenses</i>)	513	16.416	10.773
Biaya pajak (<i>Tax expenses</i>)	57	1.824	1.197
Biaya bahan bakar (<i>Fuel expenses</i>)	5.832	186.624	122.472
Biaya oli/pelumas (<i>Oil expenses</i>)	583	18.662	12.247
Biaya pemeliharaan (<i>Maintenance expenses</i>)	4.275	136.800	89.775
Biaya upah (<i>Wages expenses</i>)	40.000	1.280.000	840.000
Biaya mesin (<i>Machine expenses</i>)	55.621	1.779.862	1.168.035
b. Komponen biaya penebangan gmelina (<i>Felling cost component of gmelina</i>), Rp/jam (<i>Rp/hour</i>)			
Komponen biaya (<i>Cost component</i>)	Biaya 1 unit (<i>Cost of 1 unit</i>)	Biaya 8 unit (<i>Cost of 8 units</i>)	Biaya 5 unit (<i>Cost of 5 units</i>)
Biaya penyusutan (<i>Depreciation expenses</i>)	4.275	34.200	21.375
Biaya asuransi (<i>Insurance expenses</i>)	86	684	428
Biaya bunga (<i>Interest expenses</i>)	513	4.104	2.565
Biaya pajak (<i>Tax expenses</i>)	57	456	285
Biaya bahan bakar (<i>Fuel expenses</i>)	5.832	46.656	29.160
Biaya oli/pelumas (<i>Oil expenses</i>)	583	4.665	2.916
Biaya pemeliharaan (<i>Maintenance expenses</i>)	4.275	34.200	21.375
Biaya upah (<i>Wages expenses</i>)	40.000	320.000	200.000
Biaya mesin (<i>Machine expenses</i>)	55.621	444.966	278.104

Perbandingan biaya mesin masing-masing jumlah *chainsaw* dapat dilihat pada Tabel 6. Biaya produksi yang dikeluarkan diharapkan sebanding dengan waktu dan hasil yang diproduksi. Keseimbangan antara waktu, hasil yang diproduksi dan jumlah *chainsaw* yang dibutuhkan merupakan biaya usaha yang efisien, karena waktu dan volume yang diproduksi sudah tercapai. Penggunaan 1 unit *chainsaw* dapat menurunkan biaya produksi namun mengakibatkan tidak tercapainya waktu sesuai target sehingga biaya persatuan jam kerja akan lebih tinggi. Sebaliknya penggunaan 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) *chainsaw* dapat mengakibatkan biaya produksi yang tinggi persatuan jam kerja dan tercapainya target dalam waktu singkat namun tidak beroperasinya *chainsaw* untuk beberapa bulan sehingga mengakibatkan kerugian biaya untuk menutupi semua biaya tetap.

Tabel 6. Biaya mesin penebangan berdasarkan jumlah *chainsaw*
Table 6. Felling machine cost based on the number of *chainsaw*

No.	Aspek (<i>Aspect</i>)	Jumlah <i>chainsaw</i> (<i>Number of chainsaw</i>), Unit	Biaya mesin (<i>Machine cost</i>), Rp/jam (<i>Rp/ hr</i>)
a. Biaya mesin penebangan mangium (<i>Machine cost of mangium felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	21	1.168.035
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	5	278.104
3.	<i>Chainsaw</i> tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	32	1.779.862
b. Biaya mesin penebangan gmelina (<i>Machine cost of gmelina felling</i>)			
1.	Rencana produksi (<i>Production target</i>)	5	278.104
2.	Realisasi produksi (<i>Production realization</i>)	4	222.483
3.	<i>Chainsaw</i> tersedia (<i>Chainsaw in field</i>)	8	444.966

Untuk realisasi produksi sebesar 70.525,18 m³/tahun (mangium) dan 55.071,36 m³/tahun (gmelina) perusahaan menggunakan 32 unit (mangium) dan 8 unit (gmelina) *chainsaw*. Dari hasil perhitungan pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa adanya selisih yang cukup besar dari jumlah *chainsaw* yang penggunaannya untuk mencapai realisasi produksi kayu yaitu sebanyak 27 unit (32 - 5 = 27 unit) (mangium) dan 4 unit (8-4 = 4) (gmelina). Dengan demikian terjadi kelebihan penggunaan *chainsaw* pada perusahaan tersebut.

IV. KESIMPULAN

1. Penggunaan *chainsaw* yang efisien pada penebangan mangium berdasarkan rencana produksi, realisasi produksi dan AAC maksimum berturut-turut adalah 21 unit, 5 unit dan 26 unit sedang untuk gmelina besaran tersebut berturut-turut adalah 5, 4 dan 6 unit.
2. Terdapat selisih (lebih banyak) antara jumlah *chainsaw* yang efisien berdasarkan perhitungan dengan jumlah yang beroperasi berdasarkan rencana produksi, realisasi produksi dan AAC maksimum untuk mangium berturut-turut adalah 11 unit, 27 unit dan 6 unit *chainsaw* dan untuk gmelina berturut-turut sebesar 3, 4 dan 2 unit. Penentuan jumlah kebutuhan *chainsaw* sebaiknya berdasarkan rencana produksi perusahaan.
3. Produktivitas kerja dapat menentukan jumlah *chainsaw* dan waktu penyelesaian pekerjaan.
4. Dengan jumlah alat yang banyak, menyebabkan waktu pekerjaan cepat selesai tetapi dari segi biaya merupakan kerugian karena adanya biaya untuk menutupi semua biaya tetap.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Cost control in forest harvesting and road construction. FAO Forestry Paper No. 99. FAO of the UN. Rome.
- Haryanto. 1984. Pemungutan Hasil Hutan. Proyek Pendidikan dan Latihan dalam Rangka Peng-Indonesiaan Tenaga Kerja. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- _____. 1996. Pemanenan Hasil Hutan. Buku 2: Penebangan. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Heinrich, R. 1995. Reduced impact timber harvesting in the tropical natural forest in Indonesia. Website <http://www.fao.org/documents>. Diakses tanggal 7 April 2006.
- Huggard, E.R. and T. H. Owen. 1959. Forest Machinery. Adam and Charles Black. London.
- Schmincke, K.H. 1997. Environmentally sound forest harvesting. Testing the applicability of the FAO model code in the Amazone in Brasil. Website <http://www.fao.org/documents>. Diakses tanggal 7 April 2006.
- Staaf, K.A.G. & N.A. Wiksten. 1984. Tree Harvesting Techniques. Martinus Nijhoff/Dr.W. Junk Publishers. Dordrecht. The Netherlands.

Lampiran 1. Perhitungan jumlah *chainsaw*
Appendix 1. Analysis of the number of *chainsaw* required

a. Pada penebangan mangium (*For mangium felling*)

Dengan menggunakan rumus (1)

Produktivitas = 8,227 m³/jam;

Waktu kerja efektif = 8 jam/hari, 20 hari/bulan, 240 hari/tahun;

Produktivitas kerja/hari = 8,227 m³/jam x 8 jam/hari = 65,816 m³/hari.

Berdasarkan:

Rencana produksi = 317.387 m³/tahun;

Realisasi produksi = 70.525,18 m³/tahun;

AAC maksimum = 400.000 m³/tahun;

Dengan menggunakan rumus-rumus (2), (3) dan (4) maka jumlah *chainsaw* yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{JCAAC maks} &= \frac{\text{Rata-rata AAC maksimum}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\
 &= \frac{400.000 \text{ m}^3/\text{tahun}}{65,816 \text{ m}^3/\text{hari} \times 240 \text{ hari/tahun}} \\
 &= \frac{400.000 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 26 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JCR} &= \frac{\text{Rencana produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\
 &= \frac{317.387 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 21 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JCS} &= \frac{\text{Realisasi produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\
 &= \frac{70.525,18 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 5 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

b. Pada penebangan *gmelina* (*For gmelina felling*)

Dengan menggunakan rumus (1)

Waktu kerja efektif = 8 jam/hari, 20 hari/bulan, 240 hari/tahun;

Produktivitas = 9,027 m³/jam;

Produktivitas kerja/hari = 9,027 m³/jam x 8 jam/hari = 72,216 m³/hari.

Berdasarkan:

Rencana produksi = 80.337 m³/tahun;

Realisasi produksi = 55.071,36 m³/tahun;

AAC maksimum = 100.000 m³/tahun;

Dengan menggunakan rumus-rumus (2), (3) dan (4) maka jumlah *chainsaw* yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{JCAAC maks} &= \frac{\text{Rata-rata AAC maksimum}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\ &= \frac{100.000 \text{ m}^3/\text{tahun}}{72,216 \text{ m}^3/\text{hari} \times 240 \text{ hari/tahun}} \\ &= \frac{100.000 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 6 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JCR} &= \frac{\text{Rencana produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\ &= \frac{80.337 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 5 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JCS} &= \frac{\text{Realisasi produksi}}{\text{Produktivitas kerja/hari} \times \text{waktu kerja/tahun}} \\ &= \frac{55.071,36 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun}} = 4 \text{ unit} \end{aligned}$$

Lampiran 2. Waktu penyelesaian penebangan
Appendix 2. Finishing time on felling

a. Waktu penyelesaian penebangan mangium (*Finishing time for mangium felling*)

Waktu kerja efektif = 8 jam/hari, 20 hari/bulan, 240 hari/tahun;

Produktivitas = $8,227 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hari} \times 240 \text{ hari/tahun} = 15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun}$

Dengan rencana produksi $317.387 \text{ m}^3/\text{tahun}$ maka penggunaan:

$$5 \text{ chainsaw} = \frac{317.387 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 5 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 48,2 \text{ bulan}$$

$$21 \text{ chainsaw} = \frac{317.387 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 21 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 11,5 \text{ bulan}$$

$$32 \text{ chainsaw} = \frac{317.387 \text{ m}^3/\text{tahun}}{15.795,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 32 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 7,5 \text{ bulan}$$

b. Waktu penyelesaian penebangan gmelina (*Finishing time for gmelina felling*)

Waktu kerja efektif = 8 jam/hari, 20 hari/bulan, 240 hari/tahun;

Produktivitas = $9,027 \text{ m}^3/\text{jam} \times 8 \text{ jam/hari} \times 240 \text{ hari/tahun} = 17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun}$

Dengan rencana produksi $80.337 \text{ m}^3/\text{tahun}$ maka penggunaan:

$$4 \text{ chainsaw} = \frac{80.337 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 4 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 13,9 \text{ bulan}$$

$$5 \text{ chainsaw} = \frac{80.337 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 5 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 11,1 \text{ bulan}$$

$$8 \text{ chainsaw} = \frac{80.337 \text{ m}^3/\text{tahun}}{17.331,84 \text{ m}^3/\text{tahun} \times 8 \text{ unit}} \times 12 \text{ bulan} = 7 \text{ bulan}$$