**PRODUKTIVITAS DAN EFISIENSI PEMANENAN KAYU
DENGAN TEKNIK PENEBAANGAN POHON SERENDAH
MUNGKIN DI HUTAN PRODUKSI ALAM :
STUDI KASUS DI TIGA PERUSAHAAN HUTAN DI
KALIMANTAN TENGAH**
(The productivity and efficiency of wood harvesting by practicing
the lowest possible felling technique :a case study in three logging
companies in Central Kalimantan)

Oleh/By :

Maman Mansyur Idris & Sona Suhartana

Summary

This paper presents the results of the study of wood harvesting productivity and efficiency when practicing the lowest possible felling technique. The case study was selected in three logging companies in Central Kalimantan in 1994. Then, the results are compared to those obtained from conventional felling technique.

The results of the study are as follow :

- 1. The average of wood harvesting productivity is 25,2 m³/hr for lowest possible felling technique and 28,8 m³/hr for conventional felling. This difference is statistically significant.*
- 2. The average of wood harvesting efficiency is 86,1 % for lowest possible felling technique and 82,1 % for conventional felling technique. This difference of 1,28 m³/tree is highly significant.*
- 3. The average of stump height when practicing the lowest possible felling technique is 0,45 m, while for conventional felling technique is 1,21 m.*

I. PENDAHULUAN

Suatu langkah baru di bidang teknik penebangan pohon di hutan produksi alam di Indonesia dewasa ini telah mulai dirintis. Teknik penebangan pohon yang sebelumnya memperkenankan ketinggian tunggak sampai dua meter, diubah menjadi ketinggian tunggak serendah mungkin atau bila memungkinkan rata dengan tanah. Langkah ini menjadi kuat segi hukumnya karena arahan pelaksanaananya dicantumkan dalam lampiran Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguasaan Hutan Nomor 151/Kpts/IV-BPHH/1993 tanggal 19 Oktober 1993 tentang Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada hutan alam daratan (Direktorat Jenderal Penguasaan Hutan, 1994).

Langkah ini dianggap suatu kemajuan karena acuan mengenai teknik penebangan sebelumnya masih memperkenankan tinggi tunggak yang relatif masih tinggi. Sebagai teladan, Wenger (1984) menganjurkan tinggi tunggak sampai sepertiga dari diameter setinggi dada untuk pohon yang tidak berbanir. Sedangkan untuk pohon yang berbanir, tinggi tunggak yang masih diizinkan disepakati sampai dengan tinggi banirnya.

Langkah terobosan ini pada hakekatnya merupakan salah satu realisasi dari upaya peningkatan efisiensi pemanenan kayu. Dengan menebang pohon serendah mungkin, dapat diharapkan bagian kayu yang dapat dimanfaatkan menjadi lebih banyak, karena bagian kayu yang biasanya tertinggal di tunggak sebagai limbah, juga dapat dimanfaatkan.

Upaya peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu dengan mengubah teknik penebangan tersebut, nampaknya tidak akan memasyarakat, apabila tidak memiliki cukup bukti bahwa penerapannya menghasilkan dampak positif dalam kegiatan pemanfaatan sumberdaya hutan. Oleh karena itu suatu uji coba perlu dilakukan di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan teknik penebangan serendah mungkin terhadap produktivitas kerja pemanenan kayu dan efisiensi pemanenan kayunya. Di samping itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tinggi tunggak terendah yang masih dapat dicapai oleh penebangan serendah mungkin.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu, Lokasi dan Peralatan

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 1994 di tiga areal Hak Pengusahaan Hutan (HPH), yaitu HPH A yang termasuk ke dalam wilayah Cabang Dinas Kehutanan (CDK) Barito Hulu sedangkan HPH B dan C termasuk ke dalam wilayah CDK Barito Tengah. Menurut administrasi pemerintahan, HPH A termasuk ke dalam wilayah kabupaten Puruk Cahu sedangkan HPH B dan C termasuk ke dalam wilayah kabupaten Muarateweh. Ketiga HPH ini termasuk ke dalam wilayah propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Tengah.

Ketiga areal penelitian umumnya memiliki kelerengan lapangan berkisar antara 18% - 25% dengan ketinggian tempat antara 25 meter sampai 18 meter dari permukaan laut. Keadaan tegakan yang didominasi oleh jenis-jenis dari famili Dipterocarpaceae memiliki kerapatan antara 174 -196 pohon/Ha (untuk pohon-pohon dengan diameter 20 cm dan ke atas). Keadaan pohon-pohonnya hampir seluruhnya memiliki banir. Untuk tumbuhan bawah, rata-rata memiliki kerapatan sedang. Dalam pemanenan kayunya alat utama yang digunakan adalah gergaji rantai untuk kegiatan penebangan dan pembagian batang, traktor untuk penyaradan dan pembuatan jalan serta truk trailer untuk pengangkutan kayunya.

Objek dalam penelitian ini adalah kegiatan penebangan yang dilakukan dengan menggunakan gergaji rantai (*chain saw*) meliputi teknik penebangan dan pembagian batang (*bucking*) serta keadaan pohon. Peralatan yang digunakan adalah : meteran, pita phi, jam henti (*stop watch*) serta perlengkapan daftar isian (*tally sheet*).

B. Prosedur Penelitian

Pada dasarnya penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan produktivitas dan efisiensi pemanenan kayu antara teknik penebangan serendah mungkin dengan teknik penebangan konvensional sebagai kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran langsung di lapangan dan pengamatan serta wawancara sebagai data penunjang.

Pengumpulan data dilakukan sebagai berikut :

- (1) Menetapkan satu petak tebang yang akan dilakukan penebangan.
- (2) Mengukur efisiensi penebangan dan produktivitasnya yang meliputi : nama pohon, tinggi banir, jumlah banir, waktu tebang (pembuangan banir, pembuatan takik rebah, pembuatan takik balas dan pembagian batang), pengukuran batang bebas cabang (diameter pangkal, diameter ujung, panjang, dan keadaannya) serta pengukuran tinggi tunggak.
- (3) Mengumpulkan data penunjang seperti keadaan umum lapangan dan keadaan umum perusahaan dengan cara wawancara serta pengutipan data dari perusahaan.

Sebagai objek pengamatan adalah jenis pohon perdagangan (komersial) yang ditebang berdiameter 50 cm dan ke atas, dengan ulangan pengamatan 30 pohon untuk teknik penebangan serendah mungkin (meninggalkan tunggak serendah mungkin) dan 30 pohon untuk teknik penebangan konvensional (sebagai kontrol).

C. Analisis Data

Volume batang dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$V = 0,25 \pi D^2 L$$

di mana : V = volume batang (m^3)
 L = panjang batang (m)
 D = diameter rata-rata (m)

diperoleh dengan cara sebagai berikut :

$$D = 0,5 (D_p + D_u)$$

di mana D_p dan D_u masing-masing adalah diameter pangkal dan diameter ujung.

Efisiensi dan produktivitas pemanenan kayu dihitung sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas (m}^3\text{/menit)} = \frac{\text{Volume kayu batang bebas cabang yang dipungut (m}^3\text{)}}{\text{Waktu tebang (menit)}}$$

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{\text{Volume kayu batang bebas cabang yang dipungut (m}^3\text{)}}{\text{Volume kayu batang bebas cabang yang seharusnya dapat dimanfaatkan (m}^3\text{)}} \times 100 \%$$

Untuk mengetahui hubungan antara tinggi banir dan diameter pohon dengan waktu tebang digunakan analisis regresi berganda dengan model berikut :

$$W = a + b X1 + c X2$$

di mana : W = waktu tebang (menit)
X1 = diameter pohon (m)
X2 = tinggi banir (m)
a,b,c = parameter regresi.

Pengolahan data dilakukan dengan pendekatan statistik dengan menghitung nilai rata-rata dan nilai simpangan bakunya.

Data lapangan berupa efisiensi dan produktivitas pemanenan kayu diolah ke dalam bentuk tabulasi dan dibandingkan dengan kontrol dengan menggunakan uji-t.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran berupa produktivitas dan efisiensi pemanenan kayu disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Produktivitas dan efisiensi pemanenan kayu dengan teknik penebangan serendah mungkin

Table 1. Productivity and efficiency of wood harvesting by practicing the lowest possible felling technique

No.	Diameter (m)	Tinggi banir (Buttress height) (m)	Waktu tebang (Harvesting time) (mnt)	Tinggi tunggak (Stump height) (m)	Panjang batang bebas cabang (Clear bole length) (m)	Produktivitas (Productivity) (m ³ /mnt)	Efisiensi (Efficiency) (%)
1.	1	0,91	27,7	0,54	16,5	0,44	84,5
2.	0,75	0,94	22,1	0,32	22	0,39	85,2
3.	0,8	2,03	19,4	0,42	18,8	0,43	79,3
4.	0,95	1,03	42,8	0,56	24,2	0,38	90,4
5.	1	0,95	29,3	0,46	17,9	0,46	91,1
6.	0,7	1,78	20,4	0,47	18,4	0,34	88,9
7.	0,95	1,11	29,3	0,52	29,2	0,66	90
8.	0,85	0,89	19,4	0,48	19,3	0,47	79,1
9.	0,85	0,85	20	0,46	15,5	0,37	79,8
10.	0,85	1,22	23,1	0,45	20,3	0,45	85,3
11.	0,8	0,68	22,6	0,42	18,2	0,34	81
12.	0,9	1,62	26,2	0,48	18,8	0,39	79,1
13.	0,95	1,8	42,6	0,52	22,2	0,36	90,2
14.	0,95	1,6	30	0,47	24,4	0,53	86,5
15.	0,85	1,5	19,9	0,43	17,5	0,49	90,4
16.	0,8	1,2	16,6	0,42	16,8	0,46	86,7
17.	0,9	1,4	30,3	0,45	18,6	0,38	90,6
18.	0,85	1,3	26,9	0,43	18,2	0,36	87,3
19.	0,9	2,03	23,1	0,42	18,8	0,43	79
20.	0,9	0,89	28,1	0,48	19,3	0,39	85,5
21.	1	1,62	41,4	0,48	18,9	0,35	90,5
22.	0,8	2	19,33	0,55	16,5	0,41	84,9
23.	0,8	1,1	20,1	0,42	16,9	0,38	84
24.	0,9	1	23,5	0,4	18,5	0,46	87
25.	0,85	1,05	26,5	0,41	17,95	0,35	85,8
26.	0,85	0,9	20,2	0,4	19,1	0,48	85,7
27.	0,9	1,7	23,5	0,45	19,3	0,49	86
28.	0,75	1,2	22,2	0,43	18,8	0,34	85,9
29.	0,75	1	20,2	0,4	18,5	0,37	86,8
30.	0,8	0,75	22,1	0,38	20,25	0,45	94,9
Jumlah (Sum)	25,9	39,03	759,1	13,52	579,6	12,6	2581,4
Rata-rata (Average)	0,86	1,301	25,3	0,45	19,32	0,42	86,1

Tabel 1 kolom 7 menyajikan gambaran produktivitas pemanenan kayu dengan teknik penebangan serendah mungkin yang besarnya berkisar antara 0,34 - 0,66 m³/menit dengan nilai rata-rata 0,42 m³/menit atau setara dengan 25,2 m³/jam. Tabel 2 kolom 7 memperlihatkan gambaran produktivitas pemanenan kayu dengan teknik penebangan konvensional yang besarnya berkisar antara 0,34 - 0,75 m³/menit dengan nilai rata-rata 0,48 m³/menit atau setara dengan 28,8 m³/jam. Gayut dengan hasil penelitian ini, Idris, M M dan Soenarno (1991) melaporkan bahwa nilai produktivitas penebangan konvensional (22,9 m³/jam) adalah lebih besar dibandingkan dengan produktivitas penebangan dengan teknik yang diperbaiki (19,3 m³/jam).

Dari Tabel 1 kolom 7 dan Tabel 2 kolom 7 dapat dilihat bahwa besarnya produktivitas rata-rata untuk teknik penebangan serendah mungkin (25,2 m³/jam) adalah lebih rendah dari pada untuk teknik penebangan konvensional (28,8 m³/jam).

Tabel 2. Produktivitas dan efisiensi pemanenan kayu dengan teknik penebangan konvensional

Table 2. The productivity and efficiency of wood harvesting by practicing conventional felling technique

No.	Diameter	Tinggi banir (Buttress height) (m)	Waktu tebang (Harvesting time) (mnt)	Tinggi tunggak (Stump height) (m)	Panjang batang bebas cabang (Clear bole length) (m)	Produktivitas (Productivity) (m ³ /mnt)	Efisiensi (Efficiency) (%)
	(m)						
1.	1	1,7	22,3	1,7	18,3	0,5	71,1
2.	0,75	1,2	18,2	1,2	19,8	0,42	82,2
3.	0,8	1,6	23,4	1,6	17,4	0,34	83,1
4.	0,9	1,1	16,8	1,1	20,9	0,6	72,3
5.	0,7	1,5	13,1	1,5	22,5	0,57	81,1
6.	0,85	1	20,4	1	16	0,4	84,4
7.	0,95	1,4	16,2	1,4	17,6	0,75	90,1
8.	1,05	0,9	28,9	0,9	17,1	0,46	85,5
9.	0,7	1,3	18,2	1,3	22,7	0,37	73,1
10.	0,85	0,8	20,1	0,8	19,2	0,49	86,6
11.	0,75	0,95	20,4	0,95	22,05	0,37	74,1
12.	0,8	1,05	14,8	1,05	17,95	0,49	75,7
13.	0,9	1	18,2	1	17	0,58	76,1
14.	0,95	0,75	18,6	0,75	16,25	0,57	87,8
15.	1	1,65	21,8	1,65	15,35	0,54	88,1
16.	0,95	1,6	25,5	1,6	16,4	0,45	89,9
17.	0,9	0,9	23,9	0,9	19,1	0,41	77,1
18.	0,85	1	18,7	1	21	0,52	78
19.	0,8	0,85	20,7	0,85	20,15	0,41	80,2
20.	0,75	2	14,6	2	22	0,59	81,1
21.	0,7	2,1	14,4	2,1	22,9	0,55	82,2
22.	0,75	0,7	14,9	0,7	18,3	0,47	83,2
23.	0,8	1,1	18,4	1,1	19,9	0,46	84,3
24.	0,85	1,2	21,1	1,2	15,8	0,39	85,2
25.	0,9	0,8	21,5	0,8	17,2	0,46	86,4
26.	0,95	1,3	27,3	1,3	17,7	0,45	91,2
27.	0,9	1,4	31,7	1,4	19,6	0,39	92,5
28.	0,85	1,5	17	1,5	15,5	0,45	79,2
29.	0,8	0,9	17,3	0,9	19,1	0,41	70,6
30.	0,75	1	16,1	1	18	0,47	90,2
Jumlah (Sum)	25,45	36,25	594,5	36,25	562,75	14,33	2462,6
Rata-rata (Average)	0,85	1,21	19,8	1,21	18,76	0,48	82,1

Hasil uji-t untuk membandingkan produktivitas kedua teknik penebangan tersebut adalah $t \text{ hitung} = 3^{**}$ ($t \text{ tabel } 99 \% = 2,660$). Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa

produktivitas antara perlakuan teknik penebangan serendah mungkin dengan teknik penebangan konvensional adalah sangat berbeda nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bila ditinjau dari produktivitasnya saja, maka teknik penebangan konvensional adalah lebih baik dari pada teknik penebangan serendah mungkin.

Hal di atas dapat terjadi karena salah satu faktor penentu produktivitas penebangan adalah waktu terbang. Pada penebangan serendah mungkin, dilakukan pembuangan banir dahulu sebelum penebangan dilakukan. Dengan demikian waktu yang diperlukan untuk membuang banir akan memperpanjang waktu terbang, sehingga produktivitasnya menjadi lebih rendah.

Selain faktor di atas, dapat pula terjadi karena faktor dimensi pohon yang dalam hal ini diameter pohon serta tinggi banirnya. Hasil analisis regresi berganda antara diameter pohon (X_1) dan tinggi banir (X_2) dengan waktu terbang (W_1) untuk teknik penebangan serendah mungkin didapatkan persamaan berikut :

$$W_1 = - 29,2 + 61,1 X_1 + 1,4 X_2$$

dengan nilai koefisien korelasi (R) = 71 % dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 50 % serta nilai $F_{hitung} = 14,553^{**}$ ($F_{tabel 99 \%} = 5,49$). Sedangkan untuk teknik penebangan konvensional persamaan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

$$W_2 = - 4,6 + 28,9 X_1 + 0,09 X_2$$

dengan nilai koefisien korelasi (R) = 63 % dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 40 % serta nilai $F_{hitung} = 8,727^{**}$ ($F_{tabel 99 \%} = 5,49$).

Berdasarkan hasil analisis di atas untuk teknik penebangan serendah mungkin dan konvensional jelas terlihat bahwa waktu terbang (yang sangat mempengaruhi nilai produktivitasnya) dipengaruhi oleh diameter pohon dan tinggi banirnya. Hal ini tampak dari nilai F hitung untuk kedua teknik penebangan tersebut adalah lebih besar dari pada nilai F tabelnya pada taraf 99 % yang berarti sangat berbeda nyata. Dengan perkataan lain produktivitas pemanenan kayu akan dipengaruhi oleh diameter pohon dan tinggi banirnya.

Pada Tabel 1 kolom 2 dan 5 dapat dilihat bahwa untuk pohon-pohon dengan kisaran diameter antara 0,7 - 1 m dan tinggi banir antara 0,75 - 2,03 m, tinggi tunggak terendah yang bisa dicapai oleh teknik penebangan serendah mungkin berkisar antara 0,32 - 0,56 m dengan rata-rata 0,45 m. Sedangkan pada Tabel 2 untuk kolom yang sama, dapat dilihat bahwa untuk pohon-pohon dengan kisaran diameter 0,7 - 1,05 m dan tinggi banir antara 0,7 - 2,1 m, tinggi tunggak terendah yang bisa dicapai oleh teknik penebangan konvensional berkisar antara 0,7 - 2,1 m dengan rata-rata 1,21 m.

Tabel 1 kolom 8 memperlihatkan gambaran efisiensi pemanenan kayu dengan teknik penebangan serendah mungkin yang besarnya berkisar antara 79 - 94,9 % dengan nilai rata-rata 86,1 %. Tabel 2 kolom 8 menyajikan gambaran efisiensi pemanenan kayu dengan teknik penebangan konvensional yang besarnya berkisar antara 71,1 - 92,5 % dengan nilai rata-rata 82,1 %. Ini berarti bahwa efisiensi penebangan serendah mungkin adalah lebih tinggi daripada efisiensi penebangan konvensional.

Kemudian dari hasil uji-t untuk membandingkan efisiensi kedua teknik penebangan tersebut di atas, menghasilkan $t_{hitung} = 2,912^{**}$ ($t_{tabel 99 \%} = 2,660$). Maka dapatlah dikatakan bahwa efisiensi pemanenan kayu antara teknik penebangan serendah mungkin dengan teknik penebangan konvensional adalah berbeda sangat nyata pada taraf 99 %.

Dengan demikian, ditinjau dari efisiensinya, teknik penebangan serendah mungkin adalah lebih baik dari pada teknik penebangan konvensional.

Dari hasil analisis di muka terlihat bahwa teknik penebangan serendah mungkin di satu sisi dapat meningkatkan efisiensi pemanenan kayu yang berarti meningkatkan pemanfaatan kayu rata-rata sebesar $1,28 \text{ m}^3/\text{pohon}$, namun disisi lain nilai produktivitasnya menjadi menurun yang rata-rata besarnya penurunan tersebut adalah $3,6 \text{ m}^3/\text{jam}$. Hal ini dapat terjadi karena dengan teknik penebangan serendah mungkin akan meninggalkan tinggi tunggak rata-rata lebih rendah dari pada teknik penebangan konvensional, yang dapat diartikan volume kayu yang dapat dimanfaatkan menjadi lebih besar. Dengan demikian dapat diharapkan akan memberi dampak positif dalam upaya untuk memasyarakatkan peraturan pemerintah dalam hal penebangan serendah mungkin.

Upaya yang perlu dilakukan agar produktivitas dan efisiensi pemanenan kayu dapat meningkat adalah dengan cara melatih para operator gergaji rantai untuk terbiasa melakukan pembuangan banir terlebih dahulu sebelum melakukan penebangan serta meninggalkan tinggi tunggak serendah mungkin. Dengan terbiasanya operator tersebut, maka diharapkan kasus pecah bontos (*barber chair*) dapat dihindari sehingga bagian kayu yang dapat dimanfaatkanpun akan bertambah yang selanjutnya dapat meningkatkan efisiensinya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Rata-rata nilai produktivitas pemanenan kayu pada teknik penebangan serendah mungkin adalah $25,2 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan yang konvensional adalah $28,8 \text{ m}^3/\text{jam}$. Telah terjadi penurunan produktivitas sebesar $3,6 \text{ m}^3/\text{jam}$.
2. Rata-rata nilai efisiensi pemanenan kayu pada teknik penebangan serendah mungkin adalah $86,1\%$ dan teknik penebangan konvensional adalah $82,1\%$. Telah terjadi peningkatan pemanfaatan kayu sebesar $1,28 \text{ m}^3/\text{pohon}$.
3. Tinggi tunggak terendah yang bisa dicapai dengan teknik penebangan serendah mungkin berkisar antara $0,32 - 0,56 \text{ m}$ dengan rata-rata $0,45 \text{ m}$ dan yang konvensional berkisar antara $0,7 - 2,1 \text{ m}$ dengan rata-rata $1,21 \text{ m}$.
4. Perlunya penerapan peraturan-peraturan di bidang pemanenan kayu, khususnya yang menyangkut teknik penebangan, dilaksanakan dengan disertai sanksi yang tegas dan konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, 1994. Petunjuk teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada hutan alam daratan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Idris, M M dan Soenarno, 1991. Produktivitas dan beban kerja operator gergaji rantai, pada kegiatan penebangan pohon berbanir tinggi di hutan alam di Kalimantan Tengah. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol. 9 (2), pp. 45-52, Bogor.
- Wenger, K. F., 1984. Forestry handbook. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc, New York, USA.