**KAJIAN PENGGUNAAN KAPASITAS TRAKTOR
KOMATSU D85E - SS DALAM UPAYA PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS PENYARADAN**
(*An Analysis of Tractor Komatsu D85E-SS Capacity Utilization and
The Possibility of Increasing Skidding Productivity*)

Oleh /By :

Wesman Endom dan Sukanda

Summary

This research was aiming at indentifying the tractor skidding capacity in logging operation in the natural production forest. The tractor observed was Komatsu D85E-SS, and in this study the specific gravity of 0.8 for all species was assumed.

The results shows that the capacity of skidding was about 14,7 ton or equal to 18,40 m log. However, it was found that from 52 observations, 8% were done under the 20% capacity, 42% of the skidding were done under 21-40% capacity, 25% were done under 40% capacity and 8% were done by winching.

Those figures indicate that the skidder capacity has not yet fully utilized. Therefore, the possibility to increase the volume of skidding is widely open, meaning that the logging wastes can be overcome by skidding those above clear bole parts together with the main log.

The cost of skidding per m³ compared with 20 years ago was found to be three times higher. The cost skidding per m³ was about Rp. 3225,- at the average distance of 3,16 hm.

I. PENDAHULUAN

Dalam pemanenan hutan produksi alam tanah kering, penggunaan alat berat seperti traktor adalah sangat vital karena harus menarik/mengeluarkan pohon yang diameternya besar-besar dengan panjang sampai 30 meteran. Untuk beban demikian tidak mungkin lagi hanya menggunakan tenaga manusia.

Produktivitas traktor dipengaruhi oleh kondisi mesin, tingkat keterampilan dan pengalaman operator, kondisi medan, keadaan tegakan dan cuaca. Sebagai contoh semakin besar dan panjang kayu yang akan dikeluarkan, operasi di daerah berbukit dan/atau kerapatan tegakan yang tinggi maka semakin sulit pengeluaran dolok. Dalam keadaan demikian jarak sarad semakin panjang karena traktor harus belok-belok sehingga waktu penyaradan akan semakin lama dan biaya pengoperasian meningkat ditambah kerusakan tegakan tinggal akan semakin banyak.

Untuk pengeluaran kayu dari petak tebangan diperlukan kerjasama yang baik antara penebang dan penyarad karena akan berpengaruh terhadap perolehan volume kayu. Pada kenyataannya banyak ditemukan kasus bahwa setelah dengan susah payah kayu disarad dari petak terbang ke tempat pengumpulan sementara (TPn), dolok terpaksa ditinggalkan karena sebagian atau seluruhnya cacat (berlubang di bagian bontos berdiameter 30 cm dan ke atas). Hal tersebut di samping menyebabkan terjadinya pemborosan waktu, tenaga, biaya serta memperbesar tingkat kerusakan sumberdaya juga mengakibatkan keausan mesin dan alat-alat yang merugikan.

Sehubungan dengan itu, agar limbah kayu tebangan berkurang dan penggunaan daya mesin memberikan manfaat, maka dicoba diidentifikasi pemanfaatan daya tarik dari mesin traktor yang tersedia dan bagaimana kayu hasil penyaradan dimanfaatkan. Diharapkan dari hasil penelitian ini diperoleh gambaran apakah penyaradan dengan traktor masih dapat ditambah muatannya sehingga bagian batang di atas bebas cabang pertama yang selama ini menjadi limbah dapat diambil dan dimanfaatkan untuk berbagai tujuan. Dengan demikian pemanfaatan sumberdaya alam meningkat, sedang bagaimana untuk penanganannya agar penyaradan tersebut layak secara teknis maupun ekonomis dilakukan, diperlukan penelitian tersendiri lebih lanjut.

II. METODE PENELITIAN

A. Pendekatan - Masalah

Dengan karakteristik hutan tropis yang sangat heterogen baik jenis, ukuran komposisi dan penyebarannya, maka nilai tegakan menjadi lebih terbatas karena jenis kayu yang berharga sangat sedikit bila dibanding dengan banyaknya jenis kayu yang ada (Brazier, *et al* 1976). Oleh karena itu pengusaha yang lebih efisien sangat diperlukan.

Khusus untuk pohon-pohon yang ditebang dan kemudian disarad ke TPn, ternyata tidak semua bagian batang bebas cabang itu dimanfaatkan. Hal ini terjadi karena kayu kurang memenuhi persyaratan yang diminta. Misalnya untuk batang yang sekalipun berdiameter cukup besar dan panjang lebih dari 8 meter, namun karena batang tersebut sebagian atau seluruhnya mengalami cacat (bolong atau busuk), atau juga retak, pecah atau bengkok maka kayu tersebut terpaksa ditinggal di hutan.

Di sisi lain sebagaimana diketahui bahwa biaya investasi, biaya pengoperasian dan biaya pemeliharaan traktor cukup mahal, sehingga perlu adanya upaya agar penggunaannya efisien dan efektif. Berkenaan dengan permasalahan di atas, dalam penelitian ini diidentifikasi bagaimana praktek pengeluaran kayu dari petak tebangan ke tempat pengumpulan sementara dilakukan. Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran kondisi nyata penyaradan sehingga dari pendekatan ini diketahui apakah kapasitas tarik sudah digunakan secara efektif dan efisien atau belum, dengan cara menghitung kemampuan mesin dengan beban yang ditariknya.

B. Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan hutan di wilayah pengelolaan hutan KPH. Sangkulirang, Kalimantan Timur pada bulan September 1994 di areal kerja RKT 1994/1995.

Keadaan fisiografi lapangan di petak pengamatan berkisar dari datar hingga berbukit dengan kemiringan lapangan maksimum mencapai 50%, sedangkan kemiringan rata-rata 30%. Temperatur udara harian rata-rata 30°C dengan ketinggian lokasi sekitar 400 meter di atas muka laut.

Jenis tanah umumnya tergolong podsolik merah kuning dengan sedikit litosol di beberapa tempat tertentu. Keadaan tanah kering, tidak berbatu-batu dan tekstur lempung berpasir. Hutannya didominasi oleh jenis meranti, dengan jenis pohon yang dipanen selain meranti adalah kapur, keruing dan benuang. Potensinya terdapat cukup tinggi, dengan volume berkisar antara 80 - 150 m³ per hektar.

Dalam penelitian ini, jenis traktor yang diamati adalah Komatsu D85E-SS yang dioperasikan mulai tahun 1991, dengan spesifikasi utama antara lain : Daya mesin 215 HP, Berat traktor keseluruhan berikut bilah, winch dan penutup bagian atas sebesar 20.950 kg, sedangkan Kapasitas saradnya 89 gk (geforceerde krag atau kekuatan tarik).

C. Pengumpulan - Data

Data-data yang dikumpulkan adalah :

1. Waktu penyaradan dalam satu trip dihitung berdasarkan waktu bergerak menuju muatan (termasuk mencari dan membuat jalan sarad) dan waktu menarik muatan (termasuk mencari dan membuat jalan sarad) dan waktu menarik muatan (termasuk pemasangan choker dan melepasnya serta merapikan kayu di tempat pengumpulan kayu sementara). Kegiatan ini diukur dalam satuan menit.
2. Jarak sarad, yaitu jarak antara kayu yang ditebang di petak tebangan ke tempat pengumpulan kayu sementara (TPn). Jarak dihitung dalam hm.
3. Volume kayu yang disarad, yaitu semua bagian kayu yang ditarik keluar dari petak tebangan ke tempat pengumpulan sementara. Volume kayu diperoleh melalui pengukuran diameter pangkal dan ujung serta panjang dalam satuan meter.
4. Keadaan medan meliputi jenis tanah dan topografi.
5. Biaya operasi, diperoleh dengan menggunakan perhitungan sesuai standar yang digunakan oleh PT. Trakindo Utama (lihat lampiran 1). Kendatipun demikian di lapangan ditanyakan pula berbagai hal yang menyangkut perbaikan, pemeliharaan dan pengoperasian traktor tersebut.

D. Analisis Data

- 1) Kemampuan tenaga tarik aktual dan pemanfaatan tenaga mesin Analisis kemampuan tenaga mesin untuk kegiatan penyaradan, dihitung dengan menggunakan model rumus berikut (Brown dalam Juta, 1957).

$$T = \frac{2700 \times 89N}{v \text{ (hm)}} \quad (1)$$

di mana T = gaya tarik (kg)

v = kecepatan rata-rata sebesar 4,283 hm/jam

N = jumlah gk (1 gk = 75 kgm)

Tenaga tersebut kemudian dikalikan dengan pengaruh derajat panas (P) sebesar 0,9, kondisi mesin sebesar 0,85 dan efektivitas daya kait sebesar 0,95. Sehingga gaya tarik terkoreksi (Tk) didapat dari hasil perhitungan dengan model matematis seperti berikut :

$$Tk = Fk \times T = 0,9 \times 0,85 \times 0,95 \times T \text{ kg} \dots\dots\dots (2)$$

Dalam praktek tenaga tersebut dikurangi oleh tenaga yang terpakai untuk mengatasi beban alat dan beban kayu. Besarnya pengurangan masing-masing beban dihitung seperti berikut :

(a) Tahanan gesekan putar traktor (R)

$$(R) = Gtr \times (r-55) \text{ kg} \dots\dots\dots (3)$$

di mana R = reduksi (kg), Gtr = berat traktor dalam ton dan r = tahanan gesekan (diambil dari Tabel Gabay, 1946 dalam Juta 1957). Besarnya daya guna mengatasi tahanan gesekan putar traktor berban baja dalam kg per ton untuk jalan tak rata dan tanah berpasir adalah sebesar 80 kg/ton. Dasar pertimbangan penggunaan rumus ini yaitu bahwa bila tahanan gesekan diperlukan lebih dari 55 kg/ton berat, maka gaya penarik yang dinyatakan dalam kg harus dikurangi seperti rumus tersebut.

(b) Tahanan lereng untuk traktor (Rlt)

$$Rlt = Gtr \times \sin A \dots\dots\dots (4)$$

di mana Rlt = reduksi daya (kg), Gtr = berat traktor dalam ton dan A = rata-rata kemiringan lapangan (%).

Keterangan, bahwa untuk lereng-lereng yang tak begitu tinggi tiap-tiap kenaikan 1% lereng pengurangannya adalah 10 kg/ton (Gabay dalam Juta 1957).

Berdasarkan kedua tahanan itu {(a) dan (b)}, maka dapat dicari sisa kemampuan tarik (Skt) yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Skt = T - (R + Rlt) \dots\dots\dots (5)$$

(c) Tahanan gesekan gelincir untuk kayu (Rgk)

$$Rgk = Gk \times f \times (y) \text{ kg} \dots\dots\dots (6)$$

di mana Rgk = reduksi daya dari berat kayu (kg), Gk = beban kayu (kg), f = faktor tahanan diperhitungkan sebesar 0,45 dan (y) kemampuan tarik yang dicari (kg).

(d) Tahanan gesekan berputar untuk kayu (Rbk)

$$Rbk = Gk \times (y) \text{ kg} \dots\dots\dots (7)$$

di mana Rbk = reduksi daya (kg), Gk = berat kayu (kg) dan (y) = kemampuan tarik yang dicari (kg).

(e) Tahanan lereng untuk kayu (Rlk)

$$Rlk = Gk \times \sin A \times (y) \dots\dots\dots (8)$$

di mana Rlk = reduksi daya (kg), A = kemiringan lereng rata-rata (%) dan (y) = kemampuan tarik yang dicari (kg).

Berdasarkan pengurangan tenaga karena adanya tahanan baik dari alat maupun kayu yang disarad maka kemampuan tarik aktual dihitung seperti berikut ini.

$$Skt = Btk \times (y) \dots\dots\dots (9)$$

di mana Skt = sisa kemampuan tarik (kg)
 Btk = tahanan seluruh beban kayu (kg)
 (y) = daya yang dicari (kg)

Dengan demikian besarnya daya aktual (y) = Skt/Btk kg (10)

Selanjutnya dihitung selisih antara kemampuan tarik aktual dengan realisasi kayu yang ditarik, sehingga dapat diketahui seberapa besar daya yang dimanfaatkan dan hasil yang diperoleh dinyatakan dalam satuan persen.

2) Produktivitas penyaradan

Produktivitas penyaradan dihitung dengan rumus :

$$Ps = \frac{Vs \times Js}{Ws} \dots\dots\dots (11)$$

di mana Ps = produktivitas penyaradan (m³.hm/jam)
 Vs = volume penyaradan (m³)
 Js = jarak sarad (hm)
 Ws = waktu sarad (jam)

Untuk mengetahui perbandingan antara hasil kerja yang dicapai dengan hasil pada kondisi yang layak, digunakan analisis dengan cara "plotting" menggunakan nomogram penyaradan yang tersedia yang dibuat oleh FAO (1974), dengan pertimbangan pemilihan kurva keadaan hutan dan nomogram disesuaikan dengan sifat tanah, kondisi permukaan dan kemiringan lapangan. Sesuai dengan keadaan lapangan kurva terpilih adalah kurva nomor 3.

3) Tingkat pemanfaatan kayu hasil tebangan

Bagian kayu yang dimanfaatkan diambil setelah diadakan pengukuran dan pengujian oleh juru ukur (grader), sedangkan selebihnya menjadi limbah. Secara sederhana kedua bagian kayu itu dihitung dengan rumus berikut :

$$Vd = Vtot - Vlim \dots\dots\dots (12)$$

di mana Vd = volume batang yang dimanfaatkan (m³) atau persen
 Vtot = volume batang yang disarad dari petak tebangan ke tempat pengumpulan (m³) atau persen
 Vlim = bagian volume batang yang tidak dimanfaatkan (m³) atau persen

sedangkan limbah didapat dari rumus berikut :

$$Vlim = \frac{Vtot - Vd}{Vtot} \times 100\% \dots\dots\dots (13)$$

4) Biaya penyaradan

Biaya kegiatan ini dihitung dalam satuan rupiah/m³, yang terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap meliputi investasi, biaya penghapusan, bunga dan asuransi. Sedangkan biaya tidak tetap meliputi pemakaian bahan bakar, oli, gemuk dan penggantian kabel atau suku cadang lainnya. Untuk umur pakai ditetapkan 12000 jam kerja untuk enam tahun. Perhitungan biaya kegiatan penyaradan diperoleh dari biaya usaha traktor (Rp/jam) dibagi produktivitas kerja (m³/jam).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kemampuan Tarik Aktual dan Pemanfaatan Tenaga Mesin

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh gambaran bahwa cara kerja penyaradan kayu masih belum efektif. Hal ini ditunjukkan antara lain oleh kayu yang disarad dari petak tebang banyak yang masih berbanir dan/ atau cacat pada bagian bontohnya sehingga mengakibatkan sebagian atau seluruh kayu tersebut akhirnya tidak dapat dimanfaatkan.

Masih adanya berbagai pemborosan itu terjadi disebabkan oleh sistem kerja dilapangan antara operator penebang terpisah dengan tim penyarad sehingga karena kurang perdulian penebang pada khususnya menyebabkan kayu yang sudah susah payah disarad ke Tpn, terpaksa tidak dimanfaatkan karena tidak dapat memenuhi persyaratan yang diminta.

Sesuai dengan kondisi yang ada maka setelah dihitung dengan perumusan seperti dalam metoda, didapat kemampuan tarik aktual sebesar 14,65 ton dan dibulatkan menjadi 14,7 ton. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam rincian perhitungan dengan menggunakan rumus (1) sebagai berikut ini.

$$KT = \frac{2700 \times 89 \times 75 \text{kgm}}{428,3 \text{ m}} = 42079,15 \text{ kg}$$

Selanjutnya dengan memperhitungkan faktor koreksi seperti telah disebut dalam perumusan (2), maka didapat kemampuan tarik aktual mesin sebesar 40.774,6 kg atau dibulatkan menjadi sebesar 40.800 kg. Faktor koreksi ini diambil berdasarkan pertimbangan antara lain bahwa karena mesin baru dioperasikan pada tahun 1991, sehingga kondisi mesin diperhitungkan masih berjalan cukup baik (90%). Sedangkan daya motor yang efektif pada kait tarik selalu kurang daripada daya yang ditimbulkan oleh motor, sehingga tenaga yang dapat dipakai dan tersedia untuk daya tarik adalah sebesar 85% dari daya motor. Di sisi lain karena diasumsikan derajat panas memberikan pengaruh pada daya motor maka diperhitungkan mempengaruhi pengurangan tenaga sebesar 5%. (menurut Gabay dalam juta 1957 menyebutkan bahwa untuk suatu traktor dengan kemampuan 131 pk yang bekerja didaerah khatulistiwa dengan derajat panas 35°C, maka daya yang bisa diharapkan tinggal 80%, sedang ditempat yang setinggi muka laut dengan derajat panas 30°C diharapkan masih bisa diperoleh daya sebesar 97% dan pada ketinggian 600m dengan derajat panas yang sama diperoleh daya 91%).

Untuk pengurangan daya tarik perhitungannya disajikan berikut ini

a) Tahanan gesekan putar untuk traktor (rumus 3)	$= 6,57 \times (80-55)$	$= 415$	kg
b) Tahanan lereng untuk traktor (rumus 4)	$= 16,57 \times 30 \times 10$	$= 4971$	kg
	Jumlah	$= 5386$	kg
Sisa kemampuan tarik (Skt) rumus (5)	$= 40800 \text{ kg} - 5386 \text{ kg}$	$= 35413$	kg
c) Tahanan lereng yang dilakukan pada (x) ton kayu (rumus 8)	$= (x) \times 30 \times 10 \text{ kg/ton kayu}$	$= 300 \times (y)$	kg
d) Tahanan gesekan berputar untuk kayu (rumus 7)	$= (x) \times 1460 \text{ kg}$	$= 1460 \times (y)$	kg
e) Tahanan gelincir untuk kayu diatas tanah (rumus 6)	$= (0,45 \times 1460 \text{ kg})$	$= 657 \times (y)$	kg
	Jumlah	$= 2417 (x)$	kg
- Kemampuan tarik aktual (y) (rumus 10)	$= 35413/2417 \text{ ton}$		
	$= 14,65 \text{ ton}$		
	$= 14,70 \text{ ton (dibulatkan)}$		

Dalam brosur yang dikeluarkan oleh PT. Trakindo disebutkan bahwa tipe D85ESS memiliki kapasitas tarik dari sistem penyaradannya (towing winch) sebesar 18.200 kg. Bila dibandingkan dengan hasil perhitungan kemampuan tarik aktual diatas maka tampak cukup berselisih banyak yakni sebesar 3.5 ton. Namun demikian dilihat dari segi keamanan maka kemampuan itu sebaiknya dipandang lebih kecil yang padahal keadaan tenaganya lebih besar daripada dihitung lebih besar ternyata realitanya keadaan tenaganya lebih kecil. Dengan demikian resiko akibat ketidak mampuan alat terhadap beban yang ditarik lebih kecil. Dalam perhitungan selanjutnya kemampuan tenaga yang diperhitungkan adalah tetap sebesar 14,7 ton.

Dari perhitungan itu dengan mengetahui bahwa volume dan besar muatan kayu yang disarad rata-rata panjangnya 23,74 meter, diameter pangkal rata-rata 84,83 cm serta diameter ujung rata-rata 60,13 cm (lihat Tabel 1), berarti volumenya adalah sebesar rata-rata 13,47 m³ atau seberat 10,78 ton, dengan catatan bahwa berat jenis yang dipakai sebesar 0.8.

Dengan demikian karena kemampuan tarik aktual traktor adalah 14,7 ton atau setara dengan volume kayu sebesar $14,7 \times 1,25 \text{ m}^3 = 18,40 \text{ m}^3$, maka berdasarkan pendekatan ini pemanfaatan kemampuan daya traktor yang sesungguhnya terpakai ternyata masih rendah seperti terlihat dalam Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa selisih kapasitas daya sarad bernilai positif dan negatif, yakni mencapai -17% hingga +71% dengan nilai rata-rata 27%. Data ini menggambarkan 2 kejadian seperti berikut :

- Pada selisih daya sarad yang negatif berarti traktor tidak dapat melakukan penyaradan langsung, sehingga untuk penyaradan terpaksa harus dilakukan dengan cara "winching", yaitu mengulur kabel hingga jarak tertentu, untuk kemudian dalam posisi traktor tidak bergerak kayu disarad setahap demi setahap, dan begitu seterusnya sampai di TPn.
- Pada selisih daya sarad yang positif, berarti bahwa daya tarik traktor belum sepenuhnya terpakai, sehingga sebenarnya masih bisa ditambah dengan beban muatan yang lain hingga hampir dapat menyamai dengan kapasitas tarik yang ada.

Tabel 1. Pemanfaatan tenaga mesin dalam penyaradan
Table 1. Utilization of engine capacity on skidding operation

No	Jenis kayu (Wood species)	Kayu yang disarad				Waktu sarad (Skidding) (menit)	Jarak sarad (Distance) (m)	Produktivitas (Productivity)			Selisih beban dgn daya tarik (Load difference from capacity)	
		Panjang (Length) (m)	Volume (m ³)	Berat (Weight) (ton)	Kondisi (Condition)			menit/m ³ (min/m ³)	m ³ /jam (m ³ /hr)	m ³ hm/jam (m ³ hm/hr)		
											Ton	%
1	Benuang	28.60	14.71	11.76		30.26	410.00	2.06	29.15	119.53	2.94	21
2	Benuang	21.50	10.04	8.03		14.43	146.00	1.44	41.77	60.98	6.67	47
3	Benuang	26.50	12.90	10.32	Pecah	18.15	258.00	1.41	42.65	110.03	4.28	31
4	Benuang	19.20	6.93	5.55	(Broken)	19.10	246.00	2.76	21.78	53.57	9.15	64
5	Benuang	23.10	13.60	10.88		32.36	448.00	2.38	25.22	112.97	3.82	27
6	Benuang	26.10	15.67	12.54		22.56	282.00	1.44	41.68	117.55	2.16	15
7	Benuang	19.80	9.56	7.65		16.24	154.00	1.70	35.31	54.37	7.05	49
8	Benuang	16.90	13.60	10.88	Lubang	18.05	248.00	1.33	45.19	112.08	3.82	27
9	Benuang	28.30	17.22	13.77	(Defect)	24.14	312.00	1.40	42.79	133.51	0.93	6
10	Benuang	30.00	15.31	12.25		20.39	225.00	1.33	45.04	101.34	2.45	17
11	Benuang	24.32	15.94	12.75		31.40	418.00	1.97	30.46	127.32	1.95	14
12	Benuang	21.10	11.93	9.54		23.51	364.00	1.97	30.45	110.85	5.16	36
13	Benuang	26.70	21.48	17.19	Bengkok	34.19	516.00	1.59	37.70	194.52	-2.49	-17
14	Benuang	27.00	16.11	12.89	(Curve)	18.24	172.00	1.13	52.98	91.12	1.81	13
15	Benuang	23.50	14.02	11.22		16.19	245.00	1.16	51.94	127.26	3.48	24
16	Benuang	17.60	10.50	8.40		38.25	595.00	3.64	16.47	97.99	6.30	44
17	Benuang	22.00	12.00	9.60		15.13	204.00	1.26	47.61	97.13	5.10	36
18	Kapur	21.50	11.22	8.98	Bengkok	18.28	206.00	1.63	36.83	75.86	5.72	40
19	Kapur	22.40	11.61	9.28	(Curve)	14.47	154.00	1.25	48.14	74.13	5.42	38
20	Kapur	24.20	9.59	7.67	Bengkok	32.38	472.00	3.38	17.77	83.89	7.03	49
21	Kapur	25.60	14.47	11.58	(Curve)	25.18	440.00	1.74	34.47	151.69	3.12	22
22	Kapur	23.10	11.70	9.36		13.54	176.00	1.16	51.82	91.20	5.34	37
23	Kapur	25.40	19.24	15.39		32.52	318.00	1.69	35.50	112.88	-0.69	-5
24	Kapur	26.40	13.08	11.19		38.48	456.00	2.75	21.81	99.46	3.51	25
25	Kapur	22.00	12.00	9.60		14.18	224.00	1.18	50.78	113.74	5.10	36
26	Kapur	14.20	6.80	5.44		24.42	378.00	3.59	16.70	63.14	9.26	65
27	Kapur	14.80	5.63	4.51		17.54	128.00	3.11	19.27	24.67	10.19	71
28	Kapur	22.80	17.05	13.64		20.54	204.00	1.20	49.79	101.58	1.06	7
29	Kapur	24.60	12.17	9.73	Bengkok	24.18	442.00	1.99	30.19	133.42	4.97	35
30	Kapur	22.30	12.95	10.36	(Curve)	16.18	190.00	1.25	48.03	91.25	4.34	30
31	Kapur	26.30	13.01	10.41		24.30	310.00	1.87	32.11	99.55	4.29	30
32	Keruing	27.40	17.31	13.85		18.38	229.00	1.06	56.51	129.42	0.85	6
33	Keruing	25.50	12.61	10.09		22.53	310.00	1.79	33.58	104.09	4.61	32
34	Keruing	16.70	7.14	5.72		39.20	346.00	5.49	10.93	37.83	8.98	63
35	Keruing	28.60	15.72	12.57		16.08	232.00	1.02	58.64	136.03	2.13	15
36	Keruing	26.40	14.61	11.69		35.18	603.00	2.41	24.92	150.25	3.01	21
37	Keruing	30.60	17.30	13.84		21.30	335.00	1.23	48.71	163.19	0.86	6
38	Keruing	24.60	10.52	8.42		16.38	199.00	1.56	38.55	76.71	6.28	44
39	M. kuning	21.70	11.75	9.40		18.38	204.00	1.56	38.36	78.26	5.30	37
40	M. kuning	9.70	9.71	7.77		14.40	184.00	1.48	40.44	74.42	6.93	49
41	M. kuning	31.20	21.31	17.05		28.20	262.00	1.32	45.33	118.76	-2.35	-16
42	M. kuning	31.00	17.16	13.72	Bengkok	24.16	386.00	1.41	42.61	164.48	0.98	7
43	M. kuning	28.90	18.38	14.70	(Curve)	36.10	547.00	1.96	30.54	167.06	0.00	0
44	M. merah	25.80	14.18	11.34		32.28	476.00	2.28	26.35	125.43	3.36	24
45	M. merah	28.30	14.00	11.20		42.18	416.00	3.01	19.91	82.82	3.50	25
46	M. merah	21.30	14.96	11.97	Lubang	17.20	188.00	1.15	52.19	98.11	2.73	19
47	M. merah	28.00	14.51	11.61	(Defect)	17.44	248.00	1.20	49.90	123.76	3.09	22
48	M. merah	18.80	9.45	7.56		20.32	310.00	2.15	27.89	86.45	7.14	50
49	M. merah	20.60	11.00	8.80		32.28	464.00	2.94	20.44	94.83	5.90	41
50	M. merah	21.90	18.05	14.44		22.20	324.00	1.23	48.78	158.06	0.26	2
51	M. merah	19.60	8.69	6.95		19.54	254.00	2.25	26.69	67.79	7.75	54
52	M. putih	29.60	19.17	15.34		39.48	605.00	2.06	29.13	176.25	-0.64	-4
Rata-rata (Mean)		23.73	13.47	10.78		23.89	316.60	1.89	36.57	106.78	3.92	27.50
Sd		4.55	3.60	2.88		8.02	127.92	0.85	11.96	35.15	2.88	20.17

Dari Tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa dari sejumlah pengamatan terjadi 4 kali penyaradan dilakukan dengan cara "winching". 13 kali di bawah kapasitas sarad 20%, 20 kali di bawah kapasitas sarad 21-40% dan 13 kali di bawah kapasitas di atas 40%. Pada kasus ini terjadi pula 4 kali penyaradan di bawah kapasitas sarad hingga di atas 60%.

Memperhatikan adanya selisih kapasitas sarad di atas, maka dalam rangka meningkatkan produktivitas kerja alat, agaknya pelaksanaan penyaradan masih dapat ditingkatkan, karena ternyata sebahagian besar penyaradan masih berada di bawah kapasitas sarad. Misalnya dengan melakukan penggabungan kayu tebangan untuk ditarik secara bersamaan dari petak tebang ke TPn. Menurut Dipodiningrat (1980), muatan maksimum untuk traktor D7E yang spesifikasi mesinnya lebih kecil, adalah kurang lebih 15 m³ atau setara dengan 12 ton (pada kondisi normal). Sedangkan menurut Hallewas (1951) dalam Juta (1957), traktor D7 yang dilengkapi dengan "arch", kemampuan daya tarik penyaradannya pada gigi satu yaitu sebesar rata-rata 11,24 m³ (9,55 ton), pada gigi dua sebesar 11,05 m³ (11,08 ton), pada gigi tiga 11,8 ton (q 10 ton) dan pada gigi empat 8,84 m³ (7,5 ton).

Melihat gambaran di atas dan kenyataan bahwa traktor yang diamati sebenarnya lebih besar dari traktor D7 maka dapatlah dikatakan bahwa pemanfaatan traktor D85E-SS di perusahaan ini belum maksimal.

Perlu diperhatikan bahwa bila penyaradan terlalu sering dengan "winching" akan dapat mempercepat keausan baik pada mesin maupun pada kabel itu sendiri. Dalam kasus yang lain terlihat bahwa kayu yang disarad banyak yang tidak dapat dimanfaatkan (lihat Tabel 1). Hal ini berarti sangat merugikan banyak pihak baik penebang, penyarad dan perusahaan itu sendiri, dan khususnya bagi pemakaian alat menjadi kurang efisien. Oleh karena itu jelas kerjasama penebang dengan penyarad sangat penting. Misalnya kayu yang ditarik ke TPn seharusnya tidak ada lagi mengandung banir.

B. Produktivitas Penyaradan

Hasil pengolahan data seperti disajikan dalam Tabel 1, dapat dilihat bahwa sarad rata-rata sejauh 316,60 meter, sedangkan waktu sarad pergi dan pulang untuk sejauh jarak tersebut adalah 23,89 menit dan volume yang disarad 13,47 m³ pertrip termasuk volume yang cacat. Sedangkan volume kayu yang sehat 1 (lihat Tabel 2) rata-rata 11,71 m³/trip.

Dari hasil penelitian tersebut karena kayu yang disarad masih mengandung bagian kayu yang akan dibuang setelah diadakan pengujian dan pengukuran (seperti banir atau bagian kayu yang cacat, kurang panjang atau pecah), maka dapat dihitung produktivitas kerja penyaradan yang dicapai adalah rata-rata 3,16 hm; produktivitas untuk satu hari kerja yang tercapai adalah 106,794 m³/hm/jam, dan untuk setiap jamnya tercapai sebesar 36,57 m³. Akan tetapi bila diperhitungkan produktivitas kerja traktor berdasarkan waktu kerja traktor efektif dan volume sarad bersih, produktivitasnya rata-rata adalah sebesar 29,49 m³/jam pada jarak sarad 3,16 hm atau 92,89 m³/hm/jam.

Hasil penelitian Sastrodimedjo (1977), menyebutkan bahwa produktivitas penyaradan dari traktor D8A dan D7F berkisar antara 14,22-25,11 m³/jam. Pada

Dipodiningrat (1980), prestasi kerja traktor D7F antara 5,23-6,34 m³/jam dan pada Dulsalam dan Sukanda (1989), dengan kemampuan penyaradan kayu rata-rata 9,08 m³/trip pada jarak 324 meter dan waktu tempuh rata-rata 17,60 menit, berarti untuk setiap jam prestasi kerjanya sebesar 30,95 m³.

Memperhatikan angka-angka di atas, maka bila dibandingkan dengan prestasi kerja yang tercapai di daerah kajian nampaknya masih lebih baik, bila produktivitas kerja di HPH yang diamati dihitung dengan menggunakan monogram yang dibuat oleh FAO (1967) (gambar 1), ternyata juga hasilnya masih cukup menggembirakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dihubungkan dengan monogram dari FAO mengenai penyaradan dengan traktor diperoleh hasil sebesar 90 m³/hari. Angka tersebut didapat melalui penggunaan monogram dengan tahapan berikut (lihat Gambar 1) :

- 1) Tarik garis lurus antara titik jarak sarad rata-rata (A) hingga memotong kurva alternatif nomor 3) di titik B.
- 2) Hubungan titik B dengan waktu penyaradan rata-rata (trip/menit)(C) hingga memotong kurva beban muatan rata-rata per trip (D).
- 3) Hubungan dengan titik D dengan waktu yang diperlukan untuk penyaradan (menit/m³) (E) diteruskan hingga memotong salah satu kurva jam kerja efektif per hari (8 jam/hari) (F)
- 4) Tarik garis lurus dari titik F hingga memotong garis produktivitas (m³/hari) (G) pada angka kurang lebih 90.

Masih lebih tingginya produktivitas tersebut diduga karena potensi kayu yang terdapat pada lokasi daerah penelitian cukup tinggi, yaitu berkisar antara 80-150 m³/ha. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa prestasi kerja dari para operator sudah cukup baik. Sekalipun begitu masih dapat diperbaiki lagi sehingga pemanfaatannya menjadi lebih meningkat.

C. Pemanfaatan Kayu Yang Disarad

Jenis kayu yang di tebang dan disarad dapat dikelompokkan ke alam 4 macam yaitu kelompok jenis meranti, kapur, keruing dan benuang. Dari keempat jenis kayu tersebut gambaran tingkat pemanfaatan masing-masing disajikan pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa dolok yang ditarik keluar petak tebangannya masih cukup banyak mengandung banir yang panjangnya mencapai hingga 3 meter lebih. Bila dihubungkan dengan daya tarik sarad di atas, bahwa sebagian daya itu dipergunakan percuma karena bagian itu selanjutnya pasti ditinggalkan di dalam hutan karena tidak dimanfaatkan.

Selanjutnya dari Tabel 2 terlihat pula bahwa dolok yang ditarik keluar sebagian mengalami cacat alami berupa growong pada bagian bontos dan atau bengkok sehingga bagian-bagian ini pun terpaksa ditinggalkan di dalam hutan. Di sisi lain karena kejadian kecerobohan seaktu melakukan penebangan atau penyaradan, dolok mengalami kepecahan sehingga dolok inipun terpaksa ditinggalkan sebagian atau seluruhnya. Bagian-bagian yang ditinggalkan itu selanjutnya dikatakan sebagai limbah.

Dari sejumlah 52 contoh yang diamati dapat diketahui bahwa volume kayu yang termanfaatkan sebesar 11,7 m³ dengan ukuran diameter pangkal dan ujung masing-

Tabel 2. Volume dan besar muatan kayu yang disarad, dimanfaatkan dan ditinggalkan
Table 2. Volume and log weight skidded, utilized and left

No	Jenis kayu (Wood species)	Batang yang disarad										Batang yang dimanfaatkan					Batang ditinggal (Log left)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Panjang (Length)			Dia log		Volume	Berat	Kondisi batang (Log condition)	Dia log		Panjang (Length)	Volume	Berat (Weight)	Panjang (Length)	Volume																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		Total	Basir (Butress)	1.60	Pangkal (Bottom)	Ujung (Top)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						(m)				(m)	(cm)						(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
29	Kapur	24.60	1.04	70.00	56.00	12.17	9.73	Bengkak (Curve)	70.00	68.00	12.60	6.82	5.46	12.00	5.34
30	Kapur	22.30		92.00	56.00	12.95	10.36		90.00	56.00	20.60	11.80	9.44	1.70	1.15
31	Kapur	26.30		70.00	56.00	13.01	10.41		70.00	56.00	26.30	13.01	10.41	0.00	0.00
32	Keruing	27.40		83.00	78.00	17.31	13.85		80.00	78.00	23.90	14.82	11.86	3.60	2.49
33	Keruing	25.50	0.40	84.00	42.00	12.61	10.09		86.00	54.00	21.90	12.03	9.63	3.60	0.58
34	Keruing	16.70		61.00	48.00	7.14	5.72		81.00	48.00	16.70	7.14	5.72	0.00	0.00
35	Keruing	28.60	0.58	81.00	59.00	15.72	12.57		81.00	59.00	28.50	15.66	12.53	0.00	0.00
36	Keruing	26.40		78.00	63.00	14.61	11.69		78.00	63.00	26.40	14.61	11.69	1.80	0.57
37	Keruing	30.60		90.00	54.00	17.30	13.84		90.00	58.00	28.80	16.73	13.38	0.00	0.00
38	Keruing	24.60		60.00	49.00	10.52	8.42		60.00	49.00	24.60	10.52	8.42	0.00	0.00
39	M Kuning	21.70		84.00	54.00	11.75	9.40		84.00	54.00	21.70	11.75	9.40	0.00	0.00
40	M Kuning	9.70		135.00	120.00	9.71	7.77		135.00	120.00	9.70	9.71	7.77	0.00	0.00
41	M Kuning	31.20		102.00	72.00	21.31	17.05		102.00	72.00	31.20	21.31	17.05	0.00	0.00
42	M Kuning	31.00	2.60	96.00	45.00	17.16	13.72	Bengkak (Curve)	86.00	53.00	17.80	9.71	7.77	13.20	7.44
43	M Kuning	28.90	1.00	100.00	62.00	18.38	14.70		100.00	70.00	26.90	17.95	14.36	2.00	0.43
44	M Merah	25.80		82.00	58.00	14.18	11.34		82.00	58.00	25.80	14.18	11.34	0.00	0.00
45	M Merah	28.30		80.00	46.00	14.00	11.20		80.00	46.00	28.30	14.00	11.20	0.00	0.00
46	M Merah	21.30		104.00	75.00	14.96	11.61	Lubang (Defect)	90.00	75.00	12.30	7.97	6.37	9.00	7.00
47	M Merah	28.00	3.00	84.00	48.00	14.51	11.61		58.00	48.00	25.00	10.40	8.32	3.00	4.11
48	M Merah	18.80		68.00	60.00	9.45	7.56		68.00	60.00	18.80	9.45	7.56	0.00	0.00
49	M Merah	20.60		81.00	55.00	11.00	8.80		81.00	55.00	20.60	11.00	8.80	0.00	0.00
50	M Merah	21.90	1.26	112.00	98.00	18.05	14.44		112.00	98.00	20.50	16.90	13.52	1.40	1.15
51	M Merah	19.60		63.00	50.00	8.69	6.95		63.00	50.00	19.60	8.69	6.95	0.00	0.00
52	M putih	29.60		102.00	63.00	19.17	15.34		94.00	63.00	23.00	14.17	11.34	6.60	5.00
Rata-rata (Mean)		23.73	1.48	84.83	60.13	13.47	10.78		80.96	60.29	20.77	11.71	9.37	2.97	1.76
Sd		4.55	0.88	17.32	15.40	3.60	2.88		20.26	17.56	5.55	3.93	3.14	4.39	2.83

Sumber (Source) : FAO (1974)

Gambar 1. Nomogram produktivitas penyaradan dengan traktor Komatsu D85E-SS
Figure 1. Nomogram skidding productivity of tractor Komatsu D85E-SS

masing 81 cm dan 60 cm sedangkan panjangnya mencapai 20,8 meter. Berarti limbah yang terjadi ditempat pengumpulan terdapat sebesar 13% sedangkan pemanfaatannya baru mencapai sebesar 87%. Masih tingginya limbah ini antara lain karena:

- 1) Pohon yang ditebang lalu disarad sering masih berbanir sehingga tidak terlihat adanya cacat alami yang ternyata cukup panjang dan bahkan pada sepanjang dolok tersebut.
- 2) Kayu yang disarad ternyata bengkok, namun menurut perkiraan penebang kayu tersebut dapat dimanfaatkan.
- 3) Kayu yang ditarik keluar tidak terlihat adanya bagian batang yang pecah.
- 4) Panjang dolok setelah diadakan pengukuran dan pengujian kurang memenuhi persyaratan pembeli.

D. Biaya Penyaradan

Berdasarkan hasil perhitungan biaya usaha traktor Komatsu D85E-SS adalah sebesar Rp. 94.825/jam yang terdiri dari biaya tetap alat sebesar Rp. 39.617,50/jam, biaya variable Rp 39.301,62/jam dan upah pembantu operator sebesar Rp 15.906,60/jam.

Biaya penyaradan kayu per meter kubik dalam kegiatan pemanenan kayu dihitung berdasarkan biaya usaha dan produktivitas kerja sebesar Rp 3225,34/m³ pada jarak rata-rata 3,16 hm atau sebesar Rp 1020,67 per m³ per hm. Biaya penyaradan per meter kubik cukup murah karena medan kerja cukup datar dan jaraknya relatif dekat serta volume kayu yang disarad cukup besar, sehingga produktivitas besar pula. Dengan demikian medan kerja dan volume kayu yang disarad sangat berpengaruh terhadap biaya penyaradan.

Bila dibandingkan dengan biaya penyaradan sebagaimana ditulis dalam Dipodiningrat (1980), di mana biaya penyaradan rata-rata per m³ dalam tahun 1974 adalah Rp 926,43 sedangkan tahun 1975 naik menjadi Rp 1942,56 dan pada tahun 1976 menjadi sebesar Rp 2136,65, maka bila dihitung berdasarkan Rp per m³ per hm, diperoleh gambaran biayanya secara berurutan masing-masing sebesar Rp 308,81, Rp 485,64 dan Rp 534,16.

Memperhatikan besaran biaya yang diperoleh dibanding dengan yang dilaporkan Dipodiningrat, maka selama jangka waktu hampir 19 tahun telah terjadi kenaikan kurang lebih 3 kali lipat. Sedangkan bila dihitung bahwa inflasi setiap tahun sebesar 10%, berarti kenaikan biaya itu seharusnya hanya 2 kali lipat.

Terjadinya perbedaan kenaikan biaya per m³ biaya penyaradan tersebut, mungkin terjadi akibat penggunaan alat tidak sesuai dengan potensinya, terjadinya perubahan tarif upah, royalti dan pungutan-pungutan lain serta penurunan produktivitas (tidak efisien pemanfaatan kayu dan kemampuan kerja).

Selanjutnya dari Tabel 2 terlihat bahwa dari 52 contoh penyaradan, terdapat 12 batang yang disarad berikut banirnya, dengan volume sebesar rata-rata 1,04 m³ (7,8%). Bila data ini dapat dipergunakan untuk menaksir kerugian maka karena selama ini banir belum dimanfaatkan kerugian akibat penyaradan berikut banirnya sebesar $7,8\% \times \text{Rp } 3225,54/\text{m}^3 = \text{Rp } 250/\text{m}^3$ (dibulatkan).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil yang telah dikemukakan di atas maka dapatlah ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Produktivitas penyaradan di lokasi penelitian cukup tinggi yaitu sebesar 106,79 m³.hm/jam.
2. Mekanisme kegiatan dalam penyaradan perlu lebih ditingkatkan koordinasi antara penyarad dengan penebang untuk menghindari penyaradan yang tidak perlu.
3. Biaya penyaradan per jam sebesar Rp 94.825 sedangkan setiap m³ sebesar Rp. 3225,54 pada jarak rata-rata 3,16 hm atau Rp 1020,67/m³.hm.
4. Biaya penyaradan per m³ pada saat penelitian dibanding dengan 20 tahun yang lalu, ternyata telah mengalami kenaikan 3 kali lipat. Adanya perbedaan tersebut disebabkan antara lain oleh penggunaan alat tidak sesuai dengan potensinya, terjadinya perubahan tarif upah, royalti dan pungutan-pungutan lain serta penurunan produktivitas (tidak efisien pemanfaatan kayu dan kemampuan kerja).
5. Kerugian akibat penyaradan kayu dengan mengikut sertakan banir yang hingga saat ini belum dimanfaatkan sebanyak kurang lebih 7,8% adalah sebesar Rp 250/m³.
6. Mengingat pendency penggunaan kemampuan mesin traktor dalam penyaradan belum optimal maka daripada menyarad kayu berikut banir lebih baik dipakai untuk menyarad batang di atas bebas cabang yang memungkinkan lebih memberikan manfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 1974. Logging and Transport in Tropical High Forest. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Rome.
- Brazier, J.D, Hughes J.F., and Tabb C.B. 1976. Exploitation of Natural Tropical Forest Resources and The Need for Genetic and Ecological Conservation. Proceeding Tropical Trees, Variation, Breeding and Conservation. Linnean Society of London by Academic Press. London.
- Dipodiningrat, S. 1980. Prestasi Kerja dan Biaya Traktor Sarad. Prosiding Seminar Eksploitasi Hutan. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Dulsalam dan Sukanda, 1989. Produktivitas Traktor Caterpillar D7G di Suatu Perusahaan Hak Pengusahaan Hutan di Jambi. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 6, No.6. Bogor.
- Juta, E.H.P. 1957. Pemungutan Hasil Hutan. NV. Timun Mas. Jakarta.