

**PRODUKTIVITAS PENYARADAN KAYU DENGAN  
TRAKTOR PADA AREAL HPH PT. INHUTANI I  
SATWIL MAMUJU KABUPATEN MAMUJU  
PROPINSI SULAWESI BARAT**

Oleh :

**SRI INRAWATI HAFILI**

**M 111 03 015**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2008**



20 - 5 - 08  
Kehutan  
Luh  
Wati  
70  
SKR - KH08  
Haf  
D.

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Produktivitas Penyaradan Kayu Dengan Traktor  
Pada Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL  
MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi  
Sulawesi Barat  
**Nama** : Sri Inrawati Hafili  
**N I M** : M 111 03 015  
**Program Studi** : Manajemen Hutan

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan

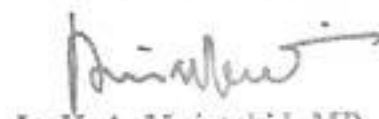
Pada  
Program Studi Manajemen Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

  
Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M.Si  
Nip. 131 962 478

Pembimbing II

  
Ir. H. A. Mujetabid, MP  
Nip. 132 162 395

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Manajemen Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin  
  
Ir. Budirman Bachtiar, MS  
NIP 131 570 887

Tanggal Lulus : 13 Mei 2008

## ABSTRAK

**SRI INRAWATI HAFILI (M 111 03 015), Produktivitas Penyaradan Kayu Dengan Traktor Pada Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat, di bawah bimbingan Muh. Dassir dan A. Mujetahid.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyaradan kayu dengan menggunakan traktor di Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perusahaan HPH dalam membuat perencanaan penyaradan dan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak terkait.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2007 di areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, digital stop watch, meteran, pengukur kelerengan, alat tulis menulis dan kamera.

Pengumpulan data primer diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan berupa kemiringan lapangan, jarak sarad, diameter batang, panjang batang, panjang sling terulur saat memasang choker, panjang sling terulur saat lepas choker, volume kayu yang disarad, dan elemen-elemen kerja (WP, KK1, GM1, MC, LC, GM2, KK2, dan WH). Sedangkan data sekunder diperoleh melalui pengutipan data yang telah ada, seperti data umum lokasi penelitian.

Produktivitas penyaradan kayu dengan traktor diketahui melalui perhitungan produktivitas aktual yang diperoleh dari perbandingan volume kayu yang disarad dengan waktu total yang digunakan. Sedangkan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat produktivitas penyaradan, digunakan analisis Regresi Linear Berganda.

Hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata produktivitas penyaradan kayu dengan traktor sebesar 12,82 m<sup>3</sup>/jam. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penyaradan tersebut adalah kemiringan lapangan (KL), jarak sarad (JS) dan volume kayu yang disarad (V).

Produktivitas penyaradan dengan traktor dapat ditingkatkan dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh nyata (KL dan JS), dimana sebaiknya lokasi TPn dibuat pada kelerengan terendah dan sedekat mungkin dari areal penebangan sehingga proses penyaradan lebih cepat karena kegiatan tarik muat menuruni lereng, dengan tetap memperhitungkan volume kayu yang disarad (V) pada setiap trip penyaradan.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan ridho dan karunia-Nya jualah sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Merupakan kenyataan yang tidak dapat dipungkiri bahwa skripsi ini lahir berkat bantuan dan dorongan dari banyak pihak. Rasa terima kasih teriring doa penulis sampaikan kepada mereka yang telah menitiskan ilmu pengetahuan, pengalaman, ajaran dan perhatian kepada penulis:

1. Bapak **Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M.Si** dan **Ir. H. A. Mujetahid, MP** selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran sejak awal hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka, Dr. Ir. Iswara Gautama, M.Si,** dan **Ir. M. Asar Said Mahbub, MP** selaku penguji yang telah banyak memberi masukan dan saran kepada penulis.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr** selaku Penasehat Akademik, dan seluruh staf dosen pengajar dan staf tata usaha Jurusan Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah membimbing penulis selama menempuh pendidikan pada Fakultas Kehutanan UNHAS.
4. Bapak **Ir. Eddy Raharjo, HS. MP** selaku manajer PT. INHUTANI I UMH MAMUJU dan seluruh staf pegawai PT INHUTANI I UMH MAMUJU: **Pak Revo, Pak Nurdin, Pak Marwan, Pak Khaeruddin, Pak Adi** dan seluruh yang tidak sempat ditulis satu per satu, terima kasih banyak atas kerja samanya.

5. Warga penghuni Base Camp HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU: **Irfan, Libra, Alex, Erwin, Bang Haris, Bang Muis, Asri, Surya, Adi, Jacky** dan yang tidak sempat disebut satu per satu, terima kasih atas semangat dan kerja samanya.
6. Keluarga besar Bapak Arifuddin Dg. Siajang di Desa Mangempang; spesial adik tercinta **Acca dan Tanning** yang telah menyayangi penulis.
7. Teman-teman angkatan 03; **Nahda, Abon, Isna, Wiwi', Omi, Yuna, Lita, Muti, Vita, Naning, Itha, Arif, Ado, Luth,** dan yang tidak sempat disebut satu per satu, terimakasih atas bantuannya selama ini.
8. Saudara-saudaraku di **Pondok ALIF, Pondok ASRI, dan Pondok GRP; Kak Eccu, Kak Ija, Yanti, Yapin, Jamal, Kak Dewi, Kak Mery, Nunung, Kak Idu, Kak Ilank, Kak Imran, Ana, Ningsih, Linda, Ratna, Yusma,** dan yang tidak sempat disebut satu per satu.

Akhirnya seluruh kebahagiaan penulis persembahkan kepada kedua Orang Tua tercinta; **La Hafili S.Ag** dan **Sabariyah** serta saudara-saudaraku tersayang (**Wijaya Yusuf, Ismail Muttaqin, dan Adri Ibrahim**) yang selalu dengan ikhlas berkorban dan memberi dorongan moril serta materil tak terhingga dalam kehidupan penulis.

*Wassalamu alaikum warahmatullaahi wabarakatuh.*

Makassar, Mei 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Pengelolaan Hutan .....	4
B. Pengertian Penyaradan .....	5
C. Sistem Penyaradan .....	6
D. Penyaradan dengan Sistem Traktor .....	8
E. Pengertian Produktivitas .....	11
F. Prestasi dan Produktivitas Traktor .....	14
G. Analisis Waktu Penyaradan dan Penentuan Elemen Kerja. ....	18
III. METODE PENELITIAN .....	20
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
B. Peralatan yang Digunakan .....	20
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	20
D. Metode Pengumpulan Data dan Jenis Data .....	20
E. Metode Analisis .....	23

IV. KEADAAN UMUM LOKASI .....	27
A. Keadaan Fisik Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju.	27
B. Sosial Eknomi .....	32
C. Gambaran Singkat PT. INHUTANI I UMH Mamuju .....	34
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
A. Analisis Waktu Kegiatan Penyaradan .....	39
B. Produktivitas Penyaradan .....	46
C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Penyaradan .....	48
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	54
A. Kesimpulan .....	54
B. Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN – LAMPIRAN .....	57



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elemen Kerja Penyaradan .....	16
2.	Analisa Sidik Ragam .....	24
3.	Klasifikasi dan Pembagian Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju Berdasarkan Kelas Lereng .....	28
4.	Keadaan Hutan Berdasarkan Tipe, Komposisi dan Potensi Tegakan dalam Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju .....	29
5.	Keadaan Hutan Berdasarkan Peta Kawasan Hutan dan Perairan Propinsi atau Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi (RTRWP) .....	30
6.	Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama 10 Tahun Terakhir di Kabupaten Mamuju (1997 – 2006) .....	31
7.	Data Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Periode Tahun 1997 – 2006 .....	31
8.	Komposisi Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin di Sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju .....	32
9.	Distribusi Penduduk 10 Tahun ke Atas Berdasarkan Lapangan Usaha Utama .....	33
10.	Fasilitas Pendidikan di Sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju .....	34
11.	Pemegang Saham pada PT. INHUTANI .....	35
12.	Rencana Pendayagunaan Tenaga Kerja di Bidang Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan .....	36
13.	Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Kehutanan ....	37
14.	Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Non Kehutanan	37
15.	Jenis Peralatan Mekanis yang Digunakan dalam Kegiatan Eksploitasi Hutan pada HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju ...	38

16. Rata - rata Produktivitas Penyaradan dengan Berbagai Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker, Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad .....	47
17. Spesifikasi Traktor Caterpillar D 7 G .....	48
18. Analisis Sidik Ragam Hubungan Antara Produktivitas Penyaradan dengan Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker, Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad .....	49
19. Signifikansi dari Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker, Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad Terhadap Produktivitas Penyaradan .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN



Nomor	Teks	Halaman
1.	Waktu yang Digunakan Setiap Elemen Kerja Untuk Menentukan Produktivitas Penyaradan dengan Menggunakan Traktor pada Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat .....	58
2.	Analisis Regresi Hubungan Antara Produktivitas Penyaradan dengan Kemiringan Lapangan (KL), Jarak Sarad (JS), Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker (PSM), Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker (PSL) dan Volume Log (V) .....	60
3.	Foto-foto Kegiatan Penyaradan Kayu dengan Traktor pada Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat .....	62

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Hutan merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting peranannya dalam menunjang pembangunan suatu bangsa. Hal ini terbukti dalam perkembangan terhadap perekonomian bangsa Indonesia dimana hutan telah memberikan sumbangan yang sangat besar antara lain dalam bentuk devisa dari ekspor kayu dan hasil hutan lainnya.

Mengingat keberadaannya yang sangat menunjang terhadap pertumbuhan perekonomian bangsa, maka perlu diupayakan adanya sistem pengelolaan hutan yang baik guna menjamin terciptanya azas manfaat dan lestari dalam penggunaannya. Pengelolaan hutan khususnya di bidang pemungutan hasil hutan memerlukan suatu perencanaan yang mantap dengan teknologi yang tepat demi terjaminnya kelestarian sumber daya hutan. Kegiatan yang perlu diperhatikan antara lain adalah kegiatan eksploitasi hutan, khususnya kegiatan penebangan, penyaradan dan pengangkutan.

Penyaradan merupakan salah satu elemen penting dalam pemanenan kayu, fungsinya adalah memindahkan kayu dari tempat penebangan ke TPn. Dalam proses penyaradan, kayu yang telah ditebang akan ditarik ke tempat pengumpulan kayu. Pada proses ini keadaan lapangan hampir selalu berlainan dari satu bidang tebangan ke bidang tebangan yang lain.

Pada areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat, khususnya pada RKT 2007, kondisi lapangan sangat bervariasi, terdiri dari dataran rendah, bergelombang, berbukit dan

bergunung. Untuk itu diperlukan peralatan dan metode penyaradan yang sesuai dengan keadaan lapangan tersebut. Dengan mempertimbangkan kondisi lapangan yang demikian, maka kegiatan pemungutan hasil hutan khususnya penyaradan, dewasa ini banyak dilakukan dengan menggunakan traktor.

Traktor merupakan salah satu alat penyaradan yang dilengkapi dengan winch, dan blade yang berfungsi untuk membuat dan membuka jalan sarad serta untuk menumpuk kayu. Penyaradan kayu dengan traktor, diharapkan akan diperoleh produktivitas yang tinggi, akan tetapi pengadaan serta pemeliharaan alat tersebut memerlukan investasi besar. Dengan demikian, untuk memperoleh produktivitas yang tinggi diperlukan perencanaan yang tepat dan matang dalam mengoperasikan alat.

Produktivitas merupakan hasil perbandingan antara keluaran (output) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang dipergunakan (input). Dalam kegiatan penyaradan kayu, produktivitas perlu dikaji untuk mengetahui tingkat efektivitas yang mengarah kepada pencapaian prestasi kerja untuk pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas dan kuantitas produksi kayu serta waktu yang digunakan dalam kegiatan tersebut. Selain itu, pentingnya mengkaji produktivitas yaitu untuk mengetahui tingkat efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input atau keseluruhan peralatan produksi dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana kegiatan penyaradan tersebut dilaksanakan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan nilai produktivitas penyaradan yang berbeda untuk lokasi penelitian yang berbeda dengan berbagai variabel yang diteliti. Penelitian Yulius (1994) di HPH PT. ITCI Kalimantan Timur memberikan nilai produktivitas penyaradan sebesar 14,767 m<sup>3</sup>/jam,

Olpha (1995) di HPH PT. INHUTANI I Mamuju Sulawesi Selatan dengan nilai produktivitas sebesar 14,0576 m<sup>3</sup>/jam, dan Darmayanti (1996) di HPH PT. PANCA USAHA PALOPO PLYWOOD Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan dengan nilai produktivitas sebesar 18,3938 m<sup>3</sup>/jam.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian mengenai produktivitas penyaradan kayu dengan menggunakan traktor pada areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL. MAMUJU Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat.

### **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyaradan kayu dengan menggunakan traktor di areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL. MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perusahaan HPH dalam membuat perencanaan penyaradan dan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak terkait.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengelolaan Hutan

Pengelolaan hutan dapat dilukiskan sebagai ilmu atau penggunaan praktis aspek-aspek ilmiah dan teknis kehutanan dengan memperhitungkan prinsip-prinsip ekonomi dan metoda-metoda sosial dalam pengurusan, pengelolaan administrasi dan pengaturan sumber daya hutan untuk mencapai suatu tujuan atau beberapa tujuan (Junus, dkk., 1984).

Pengelolaan hutan merupakan usaha untuk mewujudkan pengelolaan hutan lestari (PHL) berdasar tata hutan, rencana pengelolaan, pemanfaatan hutan, rehabilitasi hutan, perlindungan hutan dan konservasi Untuk mewujudkan PHL, seluruh kawasan hutan terbagi ke dalam Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH). KPH menjadi bagian dari penguatan sistem pengurusan hutan nasional, propinsi dan kabupaten/kota (Departemen Kehutanan, 2006).

Penyelenggaraan pengelolaan hutan bertujuan untuk terwujudnya unit-unit kelestarian hutan agar fungsi ekonomi, kelestarian fungsi sosial, dan kelestarian fungsi lingkungan dapat diselenggarakan secara optimal untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Tujuan pengelolaan hutan tersebut dilakukan melalui kegiatan-kegiatan, tata hutan dan penyusunan rencana pengelolaan hutan, pemanfaatan hutan, pemberdayaan masyarakat, rehabilitasi hutan dan reklamasi, dan perlindungan hutan dan konservasi alam (Departemen Kehutanan, 2006).

## B. Pengertian Penyaradan

Menurut Soenarso dkk (1986) penyaradan dalam kegiatan eksploitasi hutan merupakan proses pengangkutan pertama untuk memindahkan kayu yang telah ditebang di petak tebangan menuju ke tempat pengumpulan kayu di tepi jalan angkutan. Setelah kayu dipotong harus segera disarad, artinya kayu ditarik dari tempat penebangan ke tempat dimana kayu tersebut akan diangkut dengan alat-alat berat.

Penyaradan dimaksudkan untuk memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tepi jalan angkutan. Dalam pelaksanaan kegiatan penyaradan di dalam hutan dalam keadaan tertentu, dilaksanakan dalam dua tahapan. Tahap pertama menyarad kayu dari tunggak ke suatu tempat pengumpulan sementara di dalam hutan yang dimaksudkan untuk mempermudah tahap pekerjaan penyaradan yang sebenarnya. Tahap kedua adalah menyarad kayu tersebut ke tempat pemuatan di tepi jalan angkutan. Dalam pelaksanaan kegiatan penyaradan bertahap tersebut dapat digunakan kombinasi alat, seperti pada tahap pertama digunakan tenaga hewan, sedangkan tahap kedua digunakan traktor dalam kegiatan penyaradan kayu ke tempat pemuatan kayu (Soenarso, 1983).

Pelaksanaan penyaradan diatur oleh Departemen Kehutanan (1993), Ditjen Pengusahaan Hutan sebagai berikut:

- a. Penyaradan kayu bulat hasil penebangan dapat dilaksanakan dengan memakai traktor (untuk hutan tanah kering).



- b. Penyaradan kayu bulat hasil penebangan dilaksanakan setelah bagian tajuk pohon dipotong.
- c. Penyaradan kayu bulat harus dilaksanakan melalui jalan sarad yang telah direncanakan dan dibuat terlebih dahulu.
- d. Dalam kegiatan penyaradan agar diupayakan sesedikit mungkin terjadinya kerusakan pohon inti dan pohon tinggal lainnya serta kerusakan tanah hutan.

### C. Sistem Penyaradan

Sastrodimedjo (1975) yang dikutip oleh yang dikutip oleh Soenarso (1983), mengatakan bahwa sistem penyaradan dapat dibedakan berdasarkan tenaga yang dipergunakan, dikemukakan beberapa sistem penyaradan tersebut meliputi:

1. Penyaradan dengan tenaga manusia tanpa peralatan seperti:
  - a. Mengguling, dimana sistem ini merupakan salah satu sistem yang tua, sederhana dan dengan jalan mengelundung-gelundung batang. Jarak sarad bervariasi antara 400 – 700 meter dengan panjang kayu maksimal 6 meter.
  - b. Kuda-kuda; dimana sistem ini biasa digunakan di luar pulau Jawa sebelum adanya sistem mekanisasi di bidang kehutanan dengan cara menarik atau mendorong batang-batang di atas deretan kayu-kayu yang diletakkan melintang arah penyaradan. Sistem ini dapat menempuh jarak sarad lebih dari 1 km.
  - c. Pemikulan; dimana sistem ini bisa dilakukan bila kedua sistem di atas tidak mengizinkan untuk dilakukan, yang disebabkan oleh keadaan lapangan.
2. Penyaradan dengan tenaga manusia yang dibantu dengan peralatan non mekanis seperti lori dan penyaradan dengan gaya berat.

3. Penyaradan dengan hewan. Hewan yang banyak digunakan dalam pekerjaan ini adalah kuda, keledai, sapi, kerbau dan gajah. Pada daerah-daerah sub tropis kebanyakan sapi merupakan hewan sarad yang paling tepat.
4. Penyaradan secara mekanis. Pada sistem penyaradan ini yang paling sering digunakan adalah traktor dengan sistem kabel.

Berdasarkan ukuran kayu yang disarad, Hartog (1970) yang dikutip oleh Soenarso (1983), mengemukakan 3 sistem penyaradan, yaitu:

1. *Shortwood system*, yaitu pembuatan sortimen dilakukan di dalam hutan sehingga kayu yang disarad adalah kayu dalam bentuk sortimen jadi.
2. *Treelength system*, yaitu kayu yang disarad adalah seluruh batang bebas cabang. System ini lebih populer dilakukan setelah adanya skidder.
3. *Fulltree system*, yaitu menyarad semua bagian-bagian pohon yang telah ditebang termasuk batang cabang dan tajuk ke tepi jalan angkutan

Berdasarkan hubungan antara kayu yang disarad dengan tanah, Brown (1949) dalam Lukito (1990) mengemukakan beberapa system penyaradan yaitu:

1. *Ground skidding*, apabila kayu yang disarad seluruhnya terletak di atas atau berhubungan dengan tanah.
2. *Pan skidding*, apabila kayu yang disarad sama sekali tidak berhubungan dengan tanah karena bersandar pada kesesr. Hal ini dimaksudkan agar selama penyaradan, bagian ujung depan dari kayu tidak merombak permukaan tanah sehingga dapat menyarad muatan lebih besar dan dapat menghindari jalan yang dilalui dari kerusakan yang diakibatkan olehpergesekan kayu dengan tanah.

3. *Arch* atau *Sulky skidding*, dimana sebagian besar kayu yang disarad terangkat ke atas dari permukaan tanah. *Arch* dan *sulky* tersebut merupakan alat tambahan yang memiliki *fair lead* yang memungkinkan kabel pengikat kayu naik ke atas. Dengan system ini berat kayu yang sebahagian besar tergantung kepada *arch* dan *sulky*.

#### D. Penyaradan dengan Sistem Traktor

Menurut Wackerman (1949), pemilihan traktor atau sistem mekanis lain kurang ekonomis dibandingkan penyaradan dengan menggunakan tenaga hewan apabila jarak sarad yang harus ditempuh relatif pendek, akan tetapi kelemahan utama dari hewan sarad adalah produktivitasnya yang rendah. Hal yang mendorong dipilihnya sistem mekanis dalam pelaksanaan kegiatan eksploitasi hutan di luar pulau Jawa menurut Jata (1954) adalah:

1. Perlunya peningkatan hasil untuk memenuhi kebutuhan akan kayu dalam jumlah yang cukup besar dan masalah kesulitan tenaga kerja.
2. Di luar pulau Jawa dimana kayunya besar dan tidak tahan lama memerlukan proses pemungutan yang cepat.

Selanjutnya dari berbagai sistem penyaradan, yang paling sering digunakan adalah sistem penyaradan mekanis dengan menggunakan traktor. Hal ini disebabkan karena traktor sebagai alat sarad memiliki sifat-sifat yang lebih menguntungkan dibanding dengan alat sarad lainnya.

Keuntungan-keuntungan digunakannya traktor sebagai alat sarad tersebut menurut Brown (1949) dalam Lukito (1990) adalah:

1. Traktor lebih kuat dibandingkan dengan tenaga hewan dan manusia dan dapat bekerja pada daerah yang kasar topografinya dan dengan kemiringan yang lebih besar.
2. Traktor memiliki tekanan roda pada tanah lebih kecil sehingga dapat beroperasi pada daerah-daerah yang tanahnya lunak.
3. Dibandingkan jika menggunakan kabel dalam kegiatan penyaradan, maka traktor akan menyebabkan kerusakan tegakan tinggal yang lebih kecil. Hal ini disebabkan oleh sifat traktor yang lebih luwes sehingga dapat memilih jalan sarad yang lebih aman.
4. Traktor memiliki sifat yang serbaguna karena dapat digunakan untuk membuat jalan, digunakan dalam kegiatan pengumpulan kayu serta untuk memuat truk dengan log.
5. Traktor lebih mudah dijalankan, sehingga apabila keadaan topografi memungkinkan, orang akan selalu menggunakan traktor untuk kegiatan penyaradan, dibanding menggunakan kabel.
6. Biaya operasi yang harus dikeluarkan untuk mencapai tingkat produktivitas yang sama, lebih rendah jika dibandingkan dengan menggunakan system penyaradan non mekanis karena diperlukan tenaga hewan yang lebih banyak.
7. Biaya pemeliharaan hewan lebih besar, mengingat hewan bekerja atau tidak bekerja tetap harus diberi makan.

Kegiatan penyaradan dipengaruhi oleh ukuran kayu, topografi, cuaca, jarak sarad, keterampilan tenaga kerja dan keadaan tanah. Tanah yang lembek, topografi yang berat, ukuran kayu yang kecil dan keterampilan tenaga yang rendah akan mengurangi produktivitas traktor. Penyaradan ke arah bukit mengakibatkan

kemampuan alat sarad untuk menempuh jarak sarad lebih pendek dan volume kayu yang disarad lebih kecil daripada penyaradan di daerah datar (Suhartana, 2000).

Berdasarkan dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan, (Suhartana, 2000) mengemukakan dua sistem penyaradan yaitu :

a. Sistem Penyaradan Konvensional

Penyaradan secara konvensional merupakan sistem yang biasa dilakukan para pengelola Hak Pengusahaan Hutan (HPH), dimana jalan sarad tidak dibuat sebelum penyaradan dilaksanakan, akan tetapi traktor langsung mendatangi kayu yang akan disarad. Gerakan traktor yang tidak perlu sering terjadi sehingga dapat meningkatkan kerusakan tegakan tinggal dan keterbukaan lahan.

b. Sistem Penyaradan Terkendali.

Sistem penyaradan terkendali memiliki beberapa ketentuan sebagai berikut:

- 1) Membuat perencanaan jalan sarad berdasarkan topografi dan lokasi penyebaran pohon dengan tanda-tanda yang jelas (cat kuning) di lapangan, dengan arahan jalan sarad dibuat sependek mungkin dan menghindari rusaknya pohon inti dan pohon induk serta tegakan tinggal yang rapat.
- 2) Melakukan pembersihan semak belukar di sekitar pohon yang akan ditebang.
- 3) Menetaokan arah rebah pohon sehingga membentuk sudut lancip dengan arah penyaradan yang akan dilakukan, menghindari jatuhnya pohon ke

- arah pohon inti dan pohon induk serta lereng bawah/jurang dan tegakan tinggal di sekitarnya.
- 4) Menghilangkan banir pada pohon yang akan ditebang.
  - 5) Membuat alas takik rebah dan takik balas serendah mungkin, yaitu sekitar 54 cm dari permukaan tanah.
  - 6) Pada waktu penyaradan dilakukan bagian depan kayu yang disarad terangkat dari permukaan tanah.
  - 7) Traktor sarad tidak membuat gerakan membelok yang tajam dan mendadak yang akan mengakibatkan kayu yang disarad menyapu kiri kanan tegakan tinggal.
  - 8) Bila traktor sarad tidak kuat menyarad kayu pada arah mendaki, dilakukan teknik winching, yaitu traktor tetap bergerak maju dengan mengulur kabel sehingga kayu yang disarad tidak bergerak. Selanjutnya traktor sarad berhenti dan kabel sarad digulung sehingga kayu yang disarad dapat ditarik.
  - 9) Pada waktu menuruni lereng, traktor sarad bergerak membentuk sudut lancip dengan arah lurus menurunnya lereng.

#### **E. Pengertian Produktivitas**

Produktivitas adalah suatu tingkat perbandingan antara besarnya keluaran dengan besarnya masukan. Ada dua aspek vital dari produktivitas adalah efisiensi dan efektivitas. Efisiensi berkaitan dengan seberapa baik berbagai masukan itu dikombinasikan atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Ini merupakan satu kemampuan untuk bagaimana mendapatkan hasil yang lebih banyak dari jumlah masukan yang paling minimum. Hal ini berarti bagaimana mencapai suatu

tingkat volume produksi tertentu yang berkualitas tinggi, dalam waktu yang lebih pendek, dengan tingkat pemborosan yang lebih kecil dan sebagainya. Sedangkan efektivitas, berkaitan dengan suatu kenyataan apakah hasil-hasil yang diharapkan atau tingkat keluaran itu dapat dicapai ataukah tidak (Putti, 1989).

Menurut Sinungan (2000), dalam berbagai referensi terdapat banyak pengertian produktivitas, yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

1. Rumusan tradisional bagi keseluruhan produktivitas tiada lain adalah *rasio* daripada apa yang dihasilkan (output) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang dipergunakan (input)
2. Produktivitas pada dasarnya adalah suatu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik daripada kemarin, dan hari esok lebih baik dari hari ini.
3. Produktivitas merupakan interaksi terpadu secara serasi dari tiga faktor esensial, yaitu: investasi termasuk penggunaan pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen, dan tenaga kerja.

Produktivitas kerja selalu dikaitkan dengan pengertian efektivitas dan efisiensi kerja. Menilik pengertian umum produktivitas seringkali diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antar keluaran (output) dan masukan (input). Rasio keluaran dan masukan ini dapat juga dipakai untuk menghampiri usaha yang dilakukan oleh manusia sebagai ukuran efisiensi/produktivitas kerja manusia, maka dibagi jam kerja (*man-hours*) yang dikontribusikan sebagai sumber masukan dengan rupiah atau unit produktivitas lainnya sebagai dimensi tolak ukurnya (Wignjosoebroto, 1989).



Menurut Umar (1989), produktivitas memiliki dua dimensi. Yang pertama adalah efektivitas yang mengarah kepada pencapaian prestasi kerja atau untuk kerja yang maksimal, yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Yang kedua yaitu efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan input dan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Menurut Ravianto (1985), produktivitas merupakan perbandingan antara jumlah produksi dengan sumberdaya yang dipergunakan untuk mencapai jumlah produksi tersebut. Peningkatan produktivitas dapat dilihat dalam tiga bentuk, yaitu:

1. Jumlah produksi meningkat dengan menggunakan sumber daya yang sama.
2. Jumlah produksi yang sama atau meningkat dicapai dengan menggunakan sumber daya yang kurang.
3. Jumlah produksi yang jauh lebih besar diperoleh dengan penambahan sumber daya yang relatif lebih kecil.

Manfaat dari suatu program peningkatan produktivitas yang direncanakan dengan baik dan berhasil biasanya akan berlipat ganda dan sangat nyata. Program-program produktivitas akan menguntungkan para pengusaha dalam segi kemampulabaan. Tingkat produktivitas yang tinggi, juga akan menguntungkan para karyawan dalam hal memungkinkan mereka untuk memperoleh penghasilan yang lebih banyak, dan memberikan jaminan keamanan kerja yang lebih baik (Putti, 1989).

Apabila perusahaan ingin mengukur peningkatan produktivitasnya perlu membandingkan produktivitas sekarang dengan produktivitas masa lalu. Dengan demikian dalam pengertian produktivitas selalu dikaitkan dengan usaha waktu.





Oleh karena itu dalam mengukur produktivitas atau dapat pula dikatakan dalam menghitung tingkat efisiensinya, orang harus memperhitungkan unsur waktu tersebut, yaitu nilai output dan input yang ingin diperbandingkan hendaknya dihitung dalam waktu yang sama (Ranupandojo, 1990).

#### F. Prestasi dan Produktivitas Traktor

Dipodiningrat (1978) dalam Dulsalam dan Sukanda (1989), menyatakan bahwa prestasi kerja traktor sarad dipengaruhi oleh faktor-faktor yang satu sama lain saling berkaitan sebagai berikut:

- a. Volume rata-rata per ha per pohon. Semakin banyak volume rata-rata per ha, maka prestasi kerja traktor persatuan waktu juga akan semakin besar, karena untuk tiap-tiap trip muatannya lebih banyak. Biasanya untuk setiap trip akan disarad satu pohon atau batang, sampai batas maksimum. Pembagian batang (*bucking*) dilakukan di tempat pengumpulan.
- b. Jarak sarad (*skidding distance*). Jarak sarad dari tempat tebangan ke tempat pengumpulan di pinggir jalan akan mempengaruhi banyaknya trip untuk tiap-tiap satuan waktu. Sedangkan jarak sarad rata-rata ditentukan oleh kerapatan jalan.
- c. Banyaknya trip. Semakin banyak trip yang didapatkan akan semakin tinggi prestasi kerja traktor. Banyaknya trip dipengaruhi oleh jarak sarad dan topografi lapangan. Jarak sarad yang pendek dan topografi lapangan yang ringan akan menghasilkan trip yang lebih banyak.
- d. Topografi lapangan. Pada topografi lapangan yang bergelombang, miring, curam maka perjalanan traktor akan berpengaruh terhadap kecepatan jalannya

- traktor yang selanjutnya akan dapat mempengaruhi banyaknya muatan maksimum yang dapat disarad oleh traktor.
- e. Keadaan tanah. Keadaan tanah juga dapat mempengaruhi prestasi kerja traktor. Pada tanah yang lempung, apabila turun hujan tanah akan menjadi berlumpur dan dalam keadaan demikian traktor tidak dapat bekerja dengan maksimal.
  - f. Banyaknya muatan (*load size*). Banyaknya muatan dipengaruhi oleh tipe traktor dan topografi. Masing-masing tipe traktor mempunyai kapasitas maksimum untuk menyarad kayu. Pada topografi yang bergelombang atau miring, banyaknya muatan akan lebih terbatas daripada lapangan yang datar. Batas kapasitas maksimum muatan perlu ditentukan agar sling (*wire rops*) tidak putus.
  - g. Hujan. Apabila turun hujan menyebabkan traktor tidak dapat bekerja sehingga prestasi kerja menurun.
  - h. Tipe traktor. Masing-masing tipe traktor mempunyai kemampuan yang berbeda untuk menyarad..
  - i. Jumlah jam per hari kerja efektif bagi traktor untuk melakukan pekerjaan penyaradan. Biasanya traktor tidak dapat bekerja disebabkan oleh beberapa hal antara lain: kerusakan yang memerlukan perbaikan, turun hujan lebat, adanya hari libur umum dan sebab-sebab lain.
  - j. Keterampilan, pengalaman dan kesungguhan operator. Semakin lama dan semakin tinggi keterampilan serta kesungguhan operator maka akan semakin tinggi prestasi kerja traktor sarad.
  - k. Sistem upah. Pada prinsipnya system upah terbagi menjadi dua yaitu system upah berdasarkan waktu dan sistem upah berdasarkan prestasi. Pada sistem

upah menurut waktu, maka besarnya upah diperhitungkan berdasarkan banyaknya waktu kerja dan hasil yang diperoleh, sehingga biasanya dapat merangsang para pekerja untuk semakin giat bekerja.

1. Sistem kerja. Sistem kerja menyangkut pengaturan waktu kerja, hari kerja, hari libur dan lain sebagainya, sehingga dapat mempengaruhi hasil kerja.

Pearce (1961) dalam Lukito (1990) memerinci faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pada elemen kerja penyaradan seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Elemen Kerja Penyaradan

No.	Elemen Kerja	Faktor yang mempengaruhi
1.	Mengerjakan jalan sarad dengan bulldozer	a. Volume per hektar ( $m^3/Ha$ ) b. Lereng (%)
2.	Memasang choker	a. Ukuran kayu (m) b. Ukuran muatan ( $m^3$ ) c. Volume per hektar ( $m^3/Ha$ )
3.	Melepas choker	a. Ukuran kayu (m) b. Ukuran muatan ( $m^3$ ) c. Keadaan landing
4.	Menarik muatan	a. Ukuran muatan ( $m^3$ ) b. Jarak sarad (m) c. Lereng (%)
5.	Kembali kosong	a. Jauhnya jarak (m) b. Curamnya lereng (%)

Sumber: Pearce (1961) dalam Lukito (1990)

Selanjutnya ia menambahkan bahwa kesemuanya itu dipengaruhi pula oleh efisiensi buruh dan organisasi pekerja guna menghindarkan kehilangan waktu akibat tertundanya jenis-jenis pekerjaan tersebut.

Hasil penelitian yang membahas masalah produktivitas penyaradan dengan menggunakan berbagai jenis traktor yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya disajikan di bawah ini:

- a) Produktivitas penyaradan kayu dengan traktor Komatsu D 80 A 12 di areal HPH PT. RANTE MARIO adalah sebesar 12,81-16,04 m<sup>3</sup>/jam dengan kelerengan (KL) = 20-40%, Jarak sarad (JS) = 200-600 m, Panjang sling (PSL) = 10-30 m, Diameter batang (DB) = 50-90 cm dan Volume (V) = 4-8 m<sup>3</sup> (Lukito, 1990).
- b) Produktivitas penyaradan kayu dengan menggunakan traktor Caterpillar D7G di areal HPH PT. PANCA USAHA PALOPO PLYWOOD, Kabupaten Luwu adalah sebesar 13,05-20,06 m<sup>3</sup>/jam dengan KL 20-40 %, JS = 100-300 m, PSL = 10-30 m, PB = 10-20 m, DB = 60-120 cm (Hairil, 1995).
- c) Produktivitas dan biaya penyaradan dengan traktor Komatsu D 60 E di areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju, Sulawesi Selatan adalah sebesar 14,0576 m<sup>3</sup>/jam pada berbagai variasi kemiringan lapangan (0%, 15%, 30%, 45%, dan 60%), jarak sarad, panjang sling yang terulur saat memasang choker (1, 3, dan 5 m), diameter batang dan volume kayu yang disarad (Olpha, 1995).
- d) Salah satu penelitian yang dilaksanakan di areal HPH PT. ITCI Kalimantan Timur pada berbagai variasi kemiringan lapangan (10%, 20%, 30%), jarak sarad (200, 400 dan 600 m), panjang sling saat memasang choker (6m), panjang sling saat melepas choker (6m), diameter batang tempat mengikat choker (0,9m) dan variasi volume yang disarad (4, 8 dan 12 m<sup>3</sup>) menghasilkan nilai produktivitas rata-rata 14,767 m<sup>3</sup>/jam (Yulius, 1994).
- e) Produktivitas penyaradan kayu dengan traktor Caterpillar D7G di areal HPH PT PANCA USAHA PALOPO PLYWOOD Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan, dengan nilai produktivitas rata-rata 18,3938 m<sup>3</sup>/jam (Darmayanti Darwin, 1996).

## G. Analisis Waktu Penyaradan dan Penentuan Elemen Kerja

### 1. Penentuan Elemen Kerja

Penentuan elemen kerja pada suatu jenis pekerjaan misalnya penyaradan belum tentu sama. Ada yang membaginya secara sederhana dan ada pula yang bersifat komprehensif. Contoh pembagian secara sederhana dikemukakan oleh Pearce (1961) dalam Lukito (1990), terdiri dari:

- a. Mengerjakan jalan sarad
- b. Memasang choker
- c. Menarik muatan
- d. Kembali kosong

Worthing (1959) dalam Hairil (1995) mengemukakan bahwa pembuatan dan pembersihan jalan sarad tidak termasuk dalam pekerjaan penyaradan sehingga dengan demikian pembagian elemen kerja terdiri atas:

- a. Kembali kosong
- b. Memasang choker
- c. Menarik muatan
- d. Melepaskan choker
- e. Waktu hilang (*delay time*)

### 2. Metode Pengamatan Waktu

Maksud diadakannya pengamatan waktu adalah untuk mengetahui waktu yang digunakan untuk menghasilkan kayu, untuk pelaksanaan kegiatan perencanaan kerja penyaradan dengan alat mekanis, atau dapat pula digunakan untuk menaikkan upah kerja operator berdasarkan prestasi kerja perharinya (Olpha, 1995).

Menurut Lussier (1961) dalam Hairil (1995), pengukuran dan pengamatan penggunaan waktu oleh para pekerja dapat dilaksanakan dengan menggunakan dua metode, yaitu:

a. *Continuous Timing Method*

Dalam metode ini dipergunakan sebuah stop watch untuk mengukur waktu kerja orang atau mesin pada setiap elemen kerja.

b. *Work Sampling Method*

Dalam metode ini, pengamatan waktu dilakukan terhadap kegiatan tertentu pada sistem waktu yang ditentukan secara random.

### 3. Hubungan Waktu Kerja dengan Produktivitas

Secara umum dapat dikatakan bahwa *fixed time* adalah waktu kerja penyaradan yang tidak dipengaruhi oleh jalan sarad, sedangkan *variabel time* adalah waktu penyaradan yang sangat tergantung pada jalan sarad. Elemen kerja ini adalah menarik muatan dan berjalan kosong. Lussier (1961) dalam Olpha (1995) mengemukakan bahwa hubungan antara waktu kerja dan produktivitas dapat dinyatakan dengan menggunakan analisis regresi dimana untuk mencari hubungan antara waktu penyaradan sebagai *dependent factor* dengan *independent factor* (faktor yang mempengaruhinya) dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

dimana :

Y = Waktu penyaradan (*round trip time*)

X = Faktor-faktor yang mempengaruhi

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU yang berlokasi di Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat, dimulai bulan November sampai bulan Desember 2007.

#### B. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, digital stop watch, meteran, pengukur kelerengan, alat tulis menulis dan kamera.

#### C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh kayu masak tebang, sedangkan penentuan sampel penelitian dilakukan secara *Judgmental sampling*, yaitu kayu yang ditebang dan disarad pada saat penelitian sedang dilakukan, dengan kriteria kayu yang ditebang berdiameter  $\geq 50$  cm.

#### D. Metode Pengumpulan Data dan Jenis Data

Metode kerja yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan pengamatan waktu, dimana pengukuran waktu menggunakan metode pengamatan waktu secara terus-menerus (*Countinous Timing Method*). Di sini pengamat kerja akan menekan tombol stopwatch pada elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum penunjuk stopwatch berjalan secara terus-menerus sampai periode atau siklus kerja selesai berlangsung. Pengamat kerja terus mengamati jalannya jarum stopwatch dan mencatat pembacaan waktu yang ditunjukkan setiap akhir elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan.



Adapun elemen-elemen kerja yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Waktu Persiapan (WP), yaitu waktu yang diperlukan oleh operator untuk memanaskan mesin traktor termasuk di dalamnya mempersiapkan peralatan-peralatan kerja yang dibutuhkan sebelum penyaradan dimulai.
2. Kembali Kosong (KK1), yaitu waktu yang diperlukan oleh traktor untuk berjalan dari tempat parkir sampai ke tempat penarikan kayu termasuk di dalamnya membuat jalan sarad dan menentukan arah ke log yang akan disarad, perhitungan waktu dalam elemen kerja ini adalah dilakukan hanya sekali dalam sehari.
3. Gerakan Dalam Hutan (GM1), yaitu waktu yang diperlukan oleh traktor dalam hutan untuk memperbaiki posisi traktor sebelum mengulur sling ke kayu yang akan disarad.
4. Memasang Choker (MC), yaitu waktu yang diperlukan untuk mengikat kayu dengan choker dari winch traktor.
5. Tarik Muat (TM), yaitu waktu yang diperlukan untuk menyarad kayu dari tempat penebangan sampai tiba di tempat pengumpulan kayu (TPn).
6. Lepas Choker (LC), yaitu waktu yang diperlukan untuk melepaskan ikatan choker pada kayu serta menggulung dan meletakkan sling tersebut pada winch traktor.
7. Gerakan di TPn (GM2), yaitu waktu yang diperlukan oleh traktor untuk mengatur letak kayu baik yang baru disarad maupun kayu-kayu yang telah melalui proses pembagian batang serta menaikkan kayu tersebut ke atas panggung.



8. Kembali Kosong (KK2), yaitu waktu yang diperlukan oleh traktor untuk berjalan kosong dari TPn ke dalam hutan, tempat kayu yang akan disarad.
9. Waktu Hilang (WH) yang terjadi selama kegiatan penyaradan berlangsung, yang terdiri atas:
  - a. Waktu hilang karena hambatan pekerjaan (WHH), yaitu waktu hilang yang diakibatkan oleh gangguan dalam perjalanan.
  - b. Waktu hilang karena kerusakan mesin (WHM), yaitu waktu hilang yang terjadi akibat timbulnya gangguan pada mesin alat penyaradan (traktor).
  - c. Waktu hilang karena aktivitas pekerja (WHP) yaitu waktu hilang yang diakibatkan oleh karena aktivitas pekerjaan di luar kegiatan penyaradan.

Data-data yang akan dikumpulkan pada penelitian ini adalah:

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan berupa:
  - a. Kemiringan lapangan (KL)
  - b. Jarak sarad (JS)
  - c. Diameter batang (DB)
  - d. Panjang batang (PB)
  - e. Panjang sling terulur saat memasang choker (PSM)
  - f. Panjang sling terulur saat melepas choker (PSL)
  - g. Volume kayu yang disarad (V)
  - h. Waktu elemen kerja.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh melalui hasil pengutipan, data yang telah ada di lapangan seperti data umum lokasi penelitian.

### E. Metode Analisis

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kemiringan lapangan (KL)
2. Jarak sarad (JS)
3. Panjang sling terulur saat memasang choker (PSM)
4. Panjang sling terulur saat lepas choker (PSL)
5. Volume kayu yang disarad (V)

Untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat produktivitas penyaradan, maka digunakan analisis Regresi Linear Berganda, dengan persamaan:

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_5 x_5$$

Dimana:

$Y$  = Produktivitas Penyaradan ( $m^3/jam$ )

$x_1$  = Kemiringan lapangan (%)

$x_2$  = Jarak sarad (m)

$x_3$  = Panjang sling terulur saat memasang choker (m)

$x_4$  = Panjang sling terulur saat lepas choker (m)

$x_5$  = Volume kayu yang disarad ( $m^3$ )

$b_0, b_1, \dots, b_5$  = Parameter regresi

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan regresi dapat dipergunakan atau tidak, maka dapat dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik uji sebagai berikut:

$$H_0 = B_1 = B_2 = \dots = B_n = 0$$

$$H_1 = \text{Minimal satu } B_i \text{ yang bernilai } \neq 0$$

Untuk keperluan pengujian tersebut dilakukan analisis sidik ragam seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Analisa Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	Kt	F hitung
Regresi	p	JK regresi	$\frac{JK \text{ reg}}{p}$	$\frac{KT \text{ reg}}{KT \text{ res}}$
Residu	(n-p-1)	JK residu	$\frac{JK \text{ res}}{n-p-1}$	
Total	(n - 1)	JK reg + JK res		

Berdasarkan nilai F hitung pada Tabel 2. di atas dapat diketahui apakah peubah-peubah bebas  $X_i$  mempunyai hubungan yang nyata dengan peubah yang tidak bebas Y, dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Jika nilai F hitung < F tabel, maka secara keseluruhan peubah bebas berpengaruh tidak nyata terhadap waktu penyaradan
- 2) Sebaliknya jika F hitung > F tabel, maka secara keseluruhan peubah bebas berpengaruh nyata terhadap waktu penyaradan.

Untuk mengetahui masing-masing peubah bebas berpengaruh atau tidak dapat dilakukan dengan melaksanakan pengujian hipotesa sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} H_0 = B_1 = 0 & H_1 = B_1 \neq 0 \\ H_0 = B_2 = 0 & H_1 = B_2 \neq 0 \\ H_0 = B_3 = 0 & H_1 = B_3 \neq 0 \\ H_0 = B_4 = 0 & H_1 = B_4 \neq 0 \\ H_0 = B_5 = 0 & H_1 = B_5 \neq 0 \end{array}$$

Statistik uji yang digunakan:

$$t = b_i / sb_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, p$$

Kaidah keputusan:

Jika :  $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$  (db acak), terima  $H_0$

$t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$  (db acak), terima  $H_1$

Sedangkan waktu total (WT) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil penjumlahan keseluruhan waktu dari semua waktu elemen kerja yang digunakan dalam satu trip penyaradan kayu dengan menggunakan traktor.

Untuk mendapatkan waktu total tersebut dapat dilihat pada persamaan yang merupakan fungsi seluruh elemen kegiatan penyaradan:

$$WT = WP + WKK1 + WKK2 + WGM1 + WMC + WTM + WLC + WGM2 + WH$$

Dimana:

WT = Waktu Total Penyaradan

WP = Waktu Persiapan

WKK1 = Waktu berjalan kosong dari tempat parkir ke areal penyaradan

WKK2 = Waktu kembali dari TPn ke lokasi penyaradan

WGM1 = Waktu yang dipergunakan untuk memperbaiki posisi traktor sebelum mengulur sling ke kayu yang akan disarad.

WMC = Waktu yang digunakan untuk memasang choker pada kayu

WTM = Waktu tarik muat

WLC = Waktu lepas choker

WGM2 = Gerakan di TPn untuk mengatur posisi kayu

WH = Waktu hilang

Untuk mendapatkan nilai produktivitas sebagai tujuan pokok dari penelitian ini yang dinyatakan dalam m<sup>3</sup>/jam, dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{V}{WT}$$

Dimana:

P = Produktivitas (m<sup>3</sup>/jam)

V = Volume (m<sup>3</sup>)

WT = Waktu total (jam)

#### IV. KEADAAN UMUM LOKASI

##### A. Keadaan Fisik Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju

###### 1. Letak dan Luas

Secara geografis, areal konsesi PT. INHUTANI I Mamuju terletak antara  $119^{\circ}07'09''$  BT -  $119^{\circ}21'38''$  BT dan  $2^{\circ}25'04''$  LS -  $2^{\circ}37'51''$  LS dengan luas sesuai hasil tata batas 28.205 ha. Berdasarkan letak administrasi kehutanan, areal tersebut termasuk dalam wilayah Kerja Kantor Kehutanan Mamuju. Berdasarkan letak administrasi pemerintahan, areal tersebut termasuk dalam wilayah Kecamatan Kalukku dan Kecamatan Kalumpang, Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat. Berdasarkan letak DAS (Daerah Aliran Sungai), areal tersebut termasuk dalam DAS Karama, Papalang, dan Kalukku dengan batas-batas sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Sungai Karama
- b. Sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Kalukku
- c. Sebelah Barat terdapat Selat Makassar
- d. Sebelah Timur berbatasan dengan Sungai Bonehau

###### 2. Topografi

Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju terletak pada ketinggian 0 sampai dengan 1.700 m dari permukaan laut. Ketinggian di atas 1.000 m dari permukaan laut dijumpai di Gunung Palapi, Gunung Pelosiang, dan bagian Gunung Sokko dan sekitarnya, dengan topografi yang bervariasi, terdiri dari dataran rendah atau daerah datar dengan kelerengan antara 0 - 8%, daerah landai dengan kelerengan 9 - 15%, daerah bergelombang atau agak curam dengan kelerengan 16 - 25%,

daerah yang memiliki topografi curam dengan kelerengan 26 – 40%, dan daerah sangat curam dengan kelerengan > 40%. Ketinggian di atas 1.000 m dari permukaan laut dijumpai di Gunung Palapi, Gunung Pelosiang, dan bagian Gunung Sokko dan sekitarnya. Klasifikasi dan pembagian kelas lereng disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi dan Pembagian Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju Berdasarkan Kelas Lereng

Fisiografi Lapangan	Kelas Lereng	Luas Seluruh Areal	
		(Ha)	(%)
Datar	I (0 – 8 %)	5,197	18,43
Landai	II (9 – 15 %)	4,089	14,50
Agak Curam	III (16 – 25 %)	7,060	25,0
Curam	IV (26 – 40 %)	7,259	25,74
Sangat Curam	V (> 40 %)	4,600	16,30
Jumlah		28.205	100

Sumber : Perhitungan planimetris pada peta hasil tata batas areal PT. INHUTANI I Mamuju, 1999

### 3. Vegetasi/ Keadaan Hutan

Hutan di areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju merupakan hutan hujan tropis dengan ketinggian mencapai 1.170 m dari permukaan laut yang secara khusus berfungsi dalam pengaturan iklim dan sebagai sumber daya hayati.

Kelompok hutan blok tebangan Rencana Kerja Tahunan (RKT) 2007 terdiri dari jenis-jenis pohon, dengan komposisi jenis dominan yaitu Ponto (*Listia* spp.), Nyatoh (*Palaquium* spp.), Matoa (*Pometia* spp), dan Uru (*Michelia* spp). Penyebaran vegetasi tiap jenis tersebar secara merata, sehingga keadaan hutan cukup menggambarkan komposisi heterogen. Demikian pula penyebaran vegetasi keseluruhan jenis menyebar hampir merata pada setiap petak tebangan. Untuk lebih jelasnya mengenai keadaan areal hutan HPH PT. INHUTANI I Mamuju dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keadaan Hutan Berdasarkan Tipe, Komposisi, dan Potensi Tegakan dalam Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju

No.	URAIAN	Jumlah / Keterangan
1.	Tipe Hutan	Hutan Tanah Kering
2.	Komposisi Jenis Dominan	Ponto, Nyatoh, Matoa, Uru
	a. Dipterocarpaceae	
	- Damar ( <i>Agathis</i> spp) %	8,93
	- Durian ( <i>Durio</i> spp) %	0,28
	- Mangga Hutan ( <i>Mangifera</i> spp) %	0,62
	- Matoa ( <i>Pometia</i> spp) %	11,53
	- Meranti ( <i>Shorea</i> spp) %	0,10
	- Nyatoh ( <i>Palaquium</i> spp) %	14,31
	- Palapi ( <i>Terictia</i> spp) %	0,19
	- Pulai ( <i>Alstonia</i> spp) %	0,10
	<b>Jumlah Dipterocarpaceae</b> %	<b>36,06</b>
	b. Non Dipterocarpaceae	
	- Bintangur ( <i>Calophyllum</i> spp) %	1,13
	- Binuang ( <i>Octomeles</i> spp) %	9,15
	- Bunga ( <i>Aroma</i> spp) %	2,44
	- Palado ( <i>Meristica</i> spp) %	0,24
	- Ponto ( <i>Listia</i> spp) %	17,20
	- Surian ( <i>Toona</i> spp) %	0,38
	- Komersila lain %	20,12
	<b>Jumlah Non Dipterocarpaceae</b> %	<b>50,66</b>
	c. Kayu Indah	
	- Campaka/ Uru ( <i>Michelya</i> spp) %	12,07
	- Dao ( <i>Dracontomelon</i> spp) %	1,21
	<b>Jumlah Kayu Indah</b> %	<b>13,28</b>
	d. Kayu Hitam ( <i>Dyospyros celebica</i> ) %	0,00
	e. Jenis Dilindungi %	0,00
3.	Potensi Tegakan	
	• Ø 20 – 29 cm m <sup>2</sup> /ha	5,08
	• Ø 30 – 39 cm m <sup>2</sup> /ha	12,81
	• Ø 40 – 49 cm m <sup>2</sup> /ha	16,81
	• Ø 50 – 59 cm m <sup>2</sup> /ha	17,62
	• Ø 60 cm – Up m <sup>2</sup> /ha	44,03
4.	AAC/JPT Berdasarkan Keputusan	10.409 ha/20 tahun atau
	IUPHHK	520,45 ha/tahun
	a. Luas ha	415.998,01 m <sup>2</sup> /20 tahun atau
	b. Volume m <sup>3</sup>	20.799,90 m <sup>3</sup> /tahun

Sumber: RKL HPH PT. INHUTANI I Mamuju (2006-2010), 2007

Keadaan hutan HPH PT. INHUTANI I Mamuju berdasarkan peta kawasan hutan dan perairan propinsi atau peta rencana tata ruang wilayah propinsi dapat dilihat pada Tabel 5.



Tabel 5. Keadaan Hutan Berdasarkan Peta Kawasan Hutan dan Perairan Propinsi atau Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi (RTRWP)

No.	Perkembangan Areal pada Hutan Alam	Luas Berdasarkan Fungsi Hutan (Ha)						Keterangan
		HP	HPT	HPK	HL	PPA	API	
1.	Posisi awal	12.428	22.168	11.189	0	0		Kep. IUPHHK Hasil Tata Batas Addendum Kep.IUPHHK
2.	Penambahan	0	0	0	0	0		
3.	Pengurangan	8.383	5.174	4.630	0	0		
4.	Penambahan	248	1.044	403	0	0		
5.	Posisi sekarang	4.293	18.038	6.962	0	0		

Sumber : RKL HPH PT. INHUTANI I Mamuju (2006-2010), 2007

#### 4. Iklim

Iklim merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan vegetasi. Oleh karena itu untuk mendukung kelancaran kegiatan perusahaan hutan serta untuk membuat perencanaan perusahaan hutan, indikator iklim yang diperoleh dari stasiun pengamat terdekat dijadikan salah satu bahan pertimbangan penting dalam menyusun perencanaan.

Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh Stasiun Polopangale/Kalukku Kabupaten Mamuju, untuk periode 10 tahun terakhir dari tahun 1997 hingga 2006, menunjukkan bahwa curah hujan dengan intensitas yang tinggi terjadi pada bulan November hingga Mei. Penurunan curah hujan terjadi mulai bulan Juni hingga Oktober. Adapun data curah hujan rata-rata bulanan selama 10 tahun terakhir (1997 – 2006) di Kabupaten Mamuju diperlihatkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama 10 Tahun Terakhir di Kabupaten Mamuju (1997 – 2006)

Thn	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Ags.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1997	1087	190	247	385	310	7	6	-	-	-	426	512
1998	236	143	189	260	308	519	331	632	395	293	371	64
1999	498	189	162	168	129	126	152	8	196	562	151	205
2000	346	96	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	393	235	416	111	403	664	218	172	357	73	380	264
2002	361	54	62	242	376	147	-	-	-	112	229	415
2003	676	428	152	56	52	563	512	523	270	619	140	500
2004	677	170	209	253	400	62	418	6	223	10	521	333
2005	191	75	162	543	303	138	39	104	10	261	216	150
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Sumber : Stasiun Polopangale / Kalukku, Kabupaten Mamuju

Data bulan basah dan bulan kering menunjukkan bahwa rata-rata jumlah bulan basah 7,8 sedangkan bulan kering 1,1. Berdasarkan pada klasifikasi Schmidt dan Fergusson, dengan menggunakan nilai Q, maka lokasi penelitian termasuk dalam tipe iklim A dengan nilai Q sebesar 14,10 %. Adapun data bulan basah dan bulan kering selama 10 tahun terakhir (1997 – 2006) di Kabupaten Mamuju diperlihatkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Periode Tahun 1995 – 2006

Tahun	Jumlah Bulan Basah	Jumlah Bulan Lembab	Jumlah Bulan Kering
1997	7	-	2
1998	11	1	-
1999	11	-	1
2000	3	-	-
2001	11	1	-
2002	7	1	1
2003	10	-	2
2004	9	-	2
2005	9	1	2
2006	-	-	1
Jumlah	78	4	11
Rata-rata	7,8	0,4	1,1

Sumber: Stasiun Polopangale / Kalukku, Kabupaten Mamuju

## B. Sosial Ekonomi

Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju terletak di wilayah Kecamatan Kalukku, Papalang dan Kecamatan Bonehau Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat. Kecamatan Kalukku meliputi Desa-desa Kalukku, Sondoang, Kaeng, Beru-beru, Kabuloang, Belang-belang, Kecamatan Papalang meliputi Desa-desa Papalang, Sukamai, Salukayu, Tapore, Toabo, Bonda, Boda-boda sedangkan Kecamatan Bonehau meliputi Desa-desa Batuada, Bonehau, Salotiwo, Talando I, Lumika I, Lumika II. Kelompok hutan sungai Karama dan sungai Bonehau termasuk wilayah Kecamatan Bonehau dan Kalukku. Jumlah penduduk yang berada di sekitar areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju berdasarkan klasifikasi jenis kelamin diuraikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin di sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju

Kecamatan	Jenis Kelamin		Total
	Laki-laki	Perempuan	
Kalukku	20.514	19.335	39.849
Papalang	9.921	10.128	20.049
Bonehau	4.934	3.822	8.756

Sumber : Kabupaten Mamuju dalam Angka, 2006

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa kecamatan Kalukku memiliki jumlah penduduk yang jauh lebih besar dari kecamatan Papalang dan Bonehau. Dilihat dari perbandingan jumlah laki-laki dan perempuan, dari kedua wilayah tersebut memiliki kecenderungan yang sama, yaitu laki-laki lebih banyak dari perempuan dengan *sex ratio* 106 % untuk kecamatan Kalukku dan 129 % untuk Kecamatan Bonehau, sedangkan kecamatan Palalang yaitu komposisi perempuan lebih banyak dari laki-laki dengan *sex ratio* 97 %.

Penduduk kecamatan Kalukku berjumlah 39.849 jiwa, kecamatan Papalang berjumlah 20.049 jiwa sedangkan Bonehau berjumlah 8.756 jiwa. Mereka ini tersebar di wilayah seluas 485,85 km<sup>2</sup>, kecamatan Papalang adalah 124 jiwa/km<sup>2</sup> sedangkan kecamatan Bonehau adalah 9 jiwa/ km<sup>2</sup>.

Penduduk di kabupaten Mamuju memiliki kegiatan usaha yang beragam. Sebagian besar penduduk memiliki kegiatan usaha di sektor perkebunan. Distribusi penduduk berdasarkan kegiatan usaha tersebut dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Distribusi Penduduk 10 tahun ke atas Berdasarkan Lapangan Usaha Utama

No.	Kegiatan Usaha	Jenis Kelamin		Jumlah
		Laki-laki	Perempuan	
1.	<i>Agriculture</i>	120.183	93.470	214.283
2.	<i>Manufacture</i>	4.997	3.420	8.417
3.	<i>Service</i>	20.294	41.032	61.326
	Total	146.103	137.923	284.026

Sumber : Kabupaten Mamuju dalam Angka, 2006

Keterangan :

*Agriculture* : Pertanian

*Manufacturing* : Pertambangan & Pengalihan, Industri Pengolahan, Listrik, Gas & Air Kontribusi

*Service* : Perdagangan, Transportasi & Telekomunikasi, Keuangan dan Jasa-jasa

Tingkat pendidikan dan fasilitas di sekitar areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju, menunjukkan keadaan pendidikan cukup memprihatinkan karena keterbatasan sarana dan prasarana pendidikan khususnya tenaga pengajar serta fasilitas pendidikan lainnya. Bangunan sekolah untuk desa-desa di sekitar areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju umumnya berbentuk semi permanen, rasio

antara guru dengan murid belum seimbang sehingga terjadi ketidakseimbangan dalam masalah pendidikan. Akibatnya sering terjadi sekolah libur karena gurunya mempunyai keperluan lain seperti ada rapat guru di tingkat kecamatan dan tidak ada guru pengganti.

Jumlah sekolah, guru, murid dan rasio antara murid dan guru sekolah-sekolah yang terdapat pada kecamatan di sekitar areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Fasilitas Pendidikan di Sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju

No	Kecamatan	Jumlah Sekolah			
		TK	SD	SMP	SMA
1.	Kalukku	6	41	6	2
2.	Papalang	6	22	2	3
3.	Bonehau	5	19	2	1

Sumber : Kabupaten Mamuju dalam Angka, 2006

### C. Gambaran Singkat PT. INHUTANI I UMH Mamuju

#### 1. Status Pemilikan HPH

PT. INHUTANI I UMH Mamuju adalah merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang bernaung di bawah PT. INHUTANI. Berdasarkan akte notaris Soelaeman Ardjasasmita, SH No. 5 tanggal 08 Desember 1973, kemudian mengalami perubahan terakhir dengan notaris Imas Fatimah, SH No. 66 tanggal 26 Maret 1998, serta Surat Keputusan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) No. 350/Kpts-II/1996 tanggal 05 Juli 1996 PT. INHUTANI I UMH Mamuju ini merupakan badan usaha yang berdiri sendiri tanpa adanya pemegang saham dari luar. Sedangkan status kepemilikan

industri yang terkait dengan hasil hutan kayu terdiri atas 5 industri, yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pemegang Saham pada Industri PT. INHUTANI

No.	Pemegang Saham	Persentase (%)
1	PT. INHUTANI I Administratur Bekasi	100 %
2	PT. INHUTANI I Administratur Gresik	100 %
3	PT. INHUTANI I Administratur Juata	100 %
4	PT. IDEC Abadi Wood Industries Tarakan	33 %
5	PT. INTRACA WOOD Manufacturing Tarakan	25 %

Sumber : RKL HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju (2006-2010), 2007

Perusahaan ini bergerak di bidang pemungutan dan pengelolaan kayu yang berkantor pusat di Jakarta dengan kantor cabang di Makassar, Sulawesi Selatan dan Mamuju, Sulawesi Barat. HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju ini diperoleh melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 84/MENHUT-II/2004 tanggal 12 Maret 2007.

## 2. Penggunaan Tenaga Kerja.

Realisasi penggunaan tenaga kerja teknisi Kehutanan pada areal HPH PT. INHUTANI belum memadai, kekurangan teknisi kehutanan yang ada sampai sekarang akan terus diupayakan dan disesuaikan dengan kebutuhan masa yang akan datang.

Untuk membina keterampilan dan meningkatkan mutu tenaga kerja, pihak perusahaan biasanya mengikutkan karyawannya dalam Diklat yang diadakan baik oleh pihak perusahaan maupun dari pemerintah. Sedangkan pendayagunaan tenaga kerja pada bidang usaha pemanfaatan hasil hutan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rencana Pendayagunaan Tenaga Kerja di Bidang Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan.

No.	Uraian Tenaga Kerja	Tenaga Kerja						Keterangan
		Kondisi Saat ini		Kebutuhan		Pemenuhan		
		INA	Asing	INA	Asing	INA	Asing	
A.	Administrasi & Keuangan							
1	Manajer	1		1				
2	Asisten Tata Usaha	1		1				
3	Kepala Urusan/Staf Tetap :							
	• Personalia	1		2		1		
	• Umum	2		2				
	• Keuangan	2		2				
B.	Perencanaan Hutan							
1	Asisten Perencanaan	1		1		1		
2	Kepala Urusan/Staf Tetap:							
	• Inventarisasi Hutan	2		2				
	• Pengukuran & Perpetaan	2		2				
	• Operator Gis	1		1				
C.	Penebangan/Pemanenan							
1	Asisten Produksi	1		1				Upah Jasa
2	Kepala Urusan/Staf Tetap :							
	• Tebang/Sarad & TUK	2		2		1		
	• Teknik & Transportasi	2		1				
	• Persediaan/TPK	2		2				
	• Pengamanan Hutan	2		5		3		
	• Pekerja Lepas	20		20				
D.	Pembinaan Hutan							
1	Asisten Pembinaan Hutan	1		1				
2	Kepala Urusan/Mandor/Staf tetap:							
	• Persemaian & Pembibitan	2		2		1		
	• Pemeliharaan Tegakan Tinggal	3		2				
	• Pekerja Lepas							
E.	Pembinaan Sosial							
1	Asisten Pembinaan Sosial	1		1				
2	• PMDH	2		2				
	• Penelitian & Pengembangan	1		1				

Sumber : RKL HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju (2006 - 2010). 2007

Pendayagunaan tenaga teknis bidang kehutanan dan non kehutanan dapat dilihat pada Tabel 13.



Tabel 13. Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Kehutanan

No.	Tingkat Pendidikan	Kondisi Saat ini	Kebutuhan (orang)	Rencana Pemenuhan (orang)	Keterangan
1.	Sarjana Kehutanan	3	3	-	
2.	Sarjana Muda Kehutanan/AIK	-	-	-	
3.	Diploma/Non Gelar	2	-	-	
4.	SKMA/KKMA	-	-	-	
5.	Cruiser/Inventarisasi Tegakan Hutan	2	2	-	
6.	Grader/Scaler	3	2	-	
7.	Persemaian dan Pembibitan	2	2	-	
8.	Pertanaman & Perkayaan Tanaman	2	2	-	
9.	Pengukuran & Perpetaan	2	2	-	
10.	Pengamanan Hutan	2	5	3	

Sumber : RKL HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju (2006 – 2010), 2007

Selanjutnya rencana pendayagunaan tenaga teknis bidang non kehutanan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Non Kehutanan

No.	Tingkat pendidikan	Kondisi Saat ini	Kebutuhan (orang)	Rencana Pemenuhan (orang)	Keterangan
1	Sarjana	-	1	1	Ekonomi Manajemen
2	Sarjana Muda	-	-	-	
3	Diploma 3	-	1	1	Akuntansi/Pembukuan
4	Diploma 2	-	-	-	
5	Diploma 1	-	-	-	

Sumber : RKL HPH PT. INHUTANI IMH Mamuju (2006-2010). 2007

### 3. Jenis Peralatan

Jumlah dan kondisi peralatan yang digunakan dalam kegiatan perusahaan hutan pada PT. INHUTANI I UMH Mamuju terdiri dari beberapa alat mekanik, seperti terlihat pada Tabel 15.



Tabel 15. Jenis Peralatan Mekanis yang Digunakan dalam Kegiatan Eksploitasi Hutan pada HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju.

No.	Uraian	Jumlah (Unit)	Kondisi (B/P/R)
<b>ROAD CONSTRUKSION</b>			
1.	Buldozer Tractor	2	B
2.	Motor Grader	1	B
3.	Road Roller	-	-
4.	Shovel/ Ply Loader	-	-
5.	Dump Truck	1	B
6.	Excavatoer	1	B
<b>SKIDDING &amp; YARDING</b>			
1.	Skidding Tractor	5	B
2.	Skidder	1	B
3.	Yarder	-	-
<b>HAULING &amp; LOADING</b>			
1.	Logging Truck Triller	2	B
2.	Logging Truck	3	B
3.	Log Loader	2	B
4.	Track Loader	-	-
5.	Crane	-	-
6.	Lokomotif	-	-
7.	Jhon Deere	1	B
<b>LAIN-LAIN</b>			
1.	Jeep	2	B
2.	Chain Saw	7	B
3.	Sepeda Motor	5	B
Jumlah		33	

Sumber : Rencana RKT Tahun 2007 PT. INHUTANI I UMH Mamuju, 2007

Keterangan : B = Baik      P = Perlu Perbaikan      R = Rusak

Semua jenis peralatan ini berada dalam kondisi yang baik dan merupakan hak milik dari PT. INHUTANI. Pemeliharaan dan perbaikan peralatan eksploitasi hutan PT. INHUTANI biasanya dilakukan oleh tim mekanik baik di lapangan maupun di bengkel. Tim mekanik melakukan kegiatan pemeriksaan peralatan yang sedang beroperasi, untuk mengetahui kondisi alat apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak meskipun alat sementara beroperasi.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Waktu Kegiatan Penyaradan

#### 1. Waktu Persiapan (WP)

Waktu persiapan merupakan awal pelaksanaan kegiatan penyaradan. Kegiatan ini dilaksanakan di tempat parkir traktor, di sekitar camp tarik. Kegiatan persiapan ini meliputi pengisian bahan bakar, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan penyaradan serta memanaskan mesin traktor.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan keseluruhan data pada Lampiran 1, diketahui total waktu persiapan yang digunakan adalah 411,66 menit atau 6,8 jam selama 9 hari pengamatan, dengan waktu persiapan terendah 6,25 menit dan tertinggi 15 menit. Jadi rata-rata waktu persiapan untuk tiap trip penyaradan adalah 8,95 menit.

#### 2. Waktu Kembali Kosong (WKK1)

Waktu kembali kosong adalah waktu yang dipergunakan oleh traktor untuk bergerak dari areal parkir ke areal penebangan. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1, total waktu kembali kosong selama pengamatan berlangsung adalah 204,9 menit atau 3,4 jam dengan waktu terendah adalah 2,45 menit dan tertinggi adalah 6,23 menit. Rata-rata waktu kembali kosong untuk tiap trip penyaradan pada penelitian ini adalah 4,45 menit.

#### 3. Waktu Gerakan dalam Hutan (WGM1)

Waktu gerakan dalam hutan yang dimaksud yaitu waktu yang dibutuhkan oleh traktor untuk melakukan gerakan memutar pada daerah sekitar lokasi penebangan dengan maksud untuk memperbaiki posisi traktor sebelum

melaksanakan kegiatan mengulur sling dari winch traktor untuk selanjutnya dilakukan kegiatan pemasangan choker pada kayu yang akan disarad.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan (Lampiran 1.), diperoleh total waktu yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan gerakan dalam hutan adalah sebesar 125,75 menit atau 2,1 jam dengan waktu tertinggi 24,3 menit dan terendah 0,30 menit. Rata-rata waktu gerakan dalam hutan pada penelitian ini adalah 2,73 menit untuk setiap trip penyaradan.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa waktu gerakan dalam hutan sangat bervariasi untuk setiap trip penyaradan. Hal ini disebabkan oleh karena keadaan hutan pada setiap areal penebangan berbeda-beda pula. Pada hutan dengan kerapatan tegakan yang tinggi, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan gerakan dalam hutan lebih lama dibanding pada hutan dengan kerapatan tegakan yang rendah karena pada hutan dengan tegakan yang rapat, penyarad harus lebih hati-hati dalam mnyarad demi keselamatan tegakan tinggal. Namun demikian, selama pengamatan berlangsung, kerusakan terhadap tegakan tinggal tidak dapat dihindari sepenuhnya.

#### **4. Waktu Memasang Choker (WMC)**

Waktu memasang choker yaitu waktu yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan penarikan sling dari winch traktor sampai sling dililitkan pada batang log yang akan disarad. Berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran 1.), diperoleh total waktu yang digunakan untuk memasang choker pada penelitian ini adalah 106,18 menit atau 1,7 jam, dengan waktu tertinggi adalah 6,36 menit dan waktu terendah adalah 0,15 menit. Rata-rata waktu yang digunakan untuk memasang choker adalah sebesar 2,31 menit untuk tiap trip penyaradan.

Berdasarkan kenyataan di lapangan dapat diketahui bahwa waktu memasang choker sangat dipengaruhi oleh panjang sling yang terulur saat memasang choker (PSM). Semakin panjang sling diulurkan, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memasang choker. Sedangkan panjang atau pendeknya sling yang diulur tergantung pada kondisi lapangan. Traktor akan mendekati log yang akan disarad jika kondisi lapangan dan keadaan tegakan tinggal memungkinkan. Namun jika keadaan tersebut tidak memungkinkan, maka traktor berhenti pada jarak tertentu dan mengulur sling sepanjang jarak yang memungkinkan, kemudian sling digulung untuk disarad ke TPn terdekat.

Selain hal tersebut, waktu memasang choker juga dipengaruhi oleh diameter batang. Semakin besar diameter batang yang disarad, semakin tinggi pula tingkat kesulitan dalam melilitkan sling pada batang yang disarad.

#### **5. Waktu Tarik Muat (WTM)**

Waktu tarik muat yaitu waktu yang digunakan traktor untuk menarik kayu dari areal penebangan sampai ke lokasi pengumpulan kayu (TPn) terdekat. Total waktu yang digunakan untuk kegiatan tarik muat pada penelitian ini adalah 269,72 menit atau 4,5 jam selama 9 hari pengamatan. Waktu tertinggi adalah 15,46 menit dan terendah 1,40 menit. dengan rata-rata waktu yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan tarik muat adalah 5,86 menit untuk tiap trip penyaradan.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, dapat diketahui bahwa kegiatan tarik muat dipengaruhi oleh faktor kemiringan lapangan, jarak sarad dan volume kayu yang disarad. Apabila kemiringan lapangan tinggi, jarak sarad jauh dan volume kayu yang disarad juga besar, maka waktu yang digunakan untuk tarik muat akan lama.



Berdasarkan kenyataan di lapangan selama penelitian berlangsung, kegiatan tarik muat dilaksanakan sesuai dengan petunjuk teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), dimana untuk kayu-kayu pada daerah datar, ujung yang diikat ditarik mendekati towing winch sehingga bagian yang diikat terangkat sedikit, kemudian ditarik. Untuk kayu-kayu pada lokasi menurun, penyaradan ditarik ke arah samping. Untuk kayu-kayu pada lokasi naik, batang diikat pada bagian ujung yang berada paling atas kemudian ditarik. Apabila traktor sarad tidak mampu menarik kayu akibat kemiringan lapangan yang terlalu tinggi, maka traktor tersebut akan diam di tempat, kemudian mengulur sling ke arah kayu yang akan disarad, sehingga kayu ditarik dengan winch.

#### **6. Waktu Lepas Choker (WLC)**

Waktu lepas choker yaitu waktu yang digunakan untuk melepaskan lilitan sling pada batang kayu yang disarad sampai menggulung kembali sling pada winch traktor. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, dapat diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk lepas choker dipengaruhi oleh panjang sling yang terulur saat lepas choker dan diameter batang yang disarad. Ini artinya, jika sling yang terulur saat lepas choker panjang dan diameter batang besar, maka waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan lepas choker akan semakin lama.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1, total waktu yang digunakan untuk kegiatan lepas choker pada penelitian ini adalah sebesar 15,92 menit, dengan waktu tertinggi adalah 1,2 menit dan terendah adalah 0,09 menit. Rata-rata waktu yang digunakan untuk kegiatan lepas choker adalah 0,35 menit untuk tiap trip penyaradan.

## **7. Waktu Gerakan di TPn (GM2)**

Waktu gerakan di TPn adalah waktu yang dibutuhkan oleh traktor untuk mengatur letak kayu baik yang baru disarad maupun kayu-kayu yang telah melalui proses pembagian batang serta menaikkan kayu tersebut ke atas panggung. Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa waktu yang digunakan untuk gerakan di TPn dipengaruhi oleh panjang kayu yang disarad. Semakin panjang kayu yang disarad, maka semakin tinggi kesulitannya untuk diatur posisinya di TPn, sehingga waktu yang dibutuhkan semakin lama pula.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1. menunjukkan bahwa total waktu yang digunakan oleh traktor dalam melakukan gerakan di TPn adalah sebesar 36,98 menit, dengan waktu tertinggi 3,07 menit dan waktu terendah 0,20 menit. Rata-rata waktu yang digunakan untuk tiap trip penyaradan kayu adalah sebesar 0,80 menit.

## **8. Waktu Kembali Kosong 2 (WKK2)**

Waktu kembali kosong yang dimaksud di sini yaitu waktu yang digunakan oleh traktor untuk menempuh jarak dari TPn ke areal penyaradan selanjutnya. Berdasarkan pengamatan di lapangan, waktu kembali kosong ini sangat dipengaruhi oleh kemiringan lapangan dan jarak sarad yang ditempuh. Jika kemiringan lapangan tinggi dan jarak sarad yang ditempuh jauh, maka waktu yang digunakan untuk kembali kosong akan semakin lama.

Berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran 1.), diperoleh total waktu kembali kosong 2 adalah 130,39 menit atau 2,2 jam dengan waktu tertinggi 6,29 menit dan terendah 0,24 menit. Rata-rata waktu yang digunakan adalah 2,83 menit untuk tiap trip penyaradan.

## 9. Waktu Hilang

### a. Waktu Hilang Karena Hambatan Pekerjaan (WHH)

Waktu hilang akibat hambatan pekerjaan yaitu waktu hilang yang diakibatkan oleh gangguan dalam pekerjaan selama proses penyaradan berlangsung. Waktu hilang karena hambatan pekerjaan yang terjadi selama penelitian ini berlangsung yaitu menunggu bahan bakar solar yang diantarkan ke tempat parkir traktor, menunggu penebang menyelesaikan kegiatan penebangannya, lepasnya lilitan sling pada batang saat berlangsungnya kegiatan tarik muat, serta traktor tidak bisa mundur saat melakukan gerakan dalam hutan sehingga menunggu traktor lain untuk menariknya mundur.

Berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran 1.) diperoleh total waktu hilang karena hambatan pekerjaan selama penelitian ini berlangsung adalah sebesar 17,56 menit dengan waktu hilang tertinggi sebesar 5,32 menit dan terendah 1,48 menit. Rata-rata waktu hilang karena hambatan pekerjaan (WHH) adalah 0,38 menit.

### b. Waktu Hilang Karena Kerusakan Mesin (WHM)

Waktu hilang karena kerusakan mesin yaitu waktu hilang yang terjadi akibat timbulnya gangguan pada mesin alat penyaradan (traktor). Waktu hilang karena kerusakan mesin yang terjadi selama penelitian berlangsung yaitu memperbaiki blade traktor yang hampir lepas dan traktor mogok beberapa saat.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1. diperoleh total waktu hilang karena kerusakan mesin selama pengamatan adalah sebesar 13,81 menit, dengan waktu hilang tertinggi 7,33 menit dan terendah 1,18 menit. Rata-rata waktu hilang karena kerusakan mesin (WHM) adalah 0,30 menit.



c. Waktu Hilang Karena Aktivitas Pekerja (WHP)

Waktu hilang karena aktivitas pekerja adalah waktu hilang yang diakibatkan oleh karena aktivitas pekerja di luar kegiatan penyaradan. Selama berlangsungnya penelitian ini, pekerja baik operator traktor maupun anak buahnya tidak melakukan banyak waktu hilang. Mereka bekerja dengan cukup efektif mulai dari waktu persiapan sampai kembali ke tempat parkir traktor. Adapun waktu hilang yang terjadi di sini yaitu ketika para pekerja ngobrol sambil merokok bersama pekerja lainnya serta para peneliti di tempat tersebut. Waktu hilang ini terjadi setelah melakukan gerakan di TPn, sebelum kembali kosong.

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1, diperoleh total waktu hilang karena aktivitas pekerja adalah sebesar 9,17 menit. Rata-rata waktu hilang adalah 0,20 menit, dengan waktu hilang tertinggi 5,50 menit dan terendah 1,42 menit.

Total waktu hilang keseluruhan, baik waktu hilang karena hambatan pekerjaan (WHH), waktu hilang karena kerusakan mesin (WHM) maupun waktu hilang karena aktivitas pekerja di luar kegiatan penyaradan (WHP) selama penelitian berlangsung adalah sebesar 40,54 menit. Rata-rata waktu hilang adalah 0,88 menit untuk tiap trip penyaradan.

### 10. Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif yang dimaksud di sini adalah waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan kegiatan penyaradan kayu di luar waktu hilang. Total waktu kerja efektif selama penelitian ini adalah 1359,26 menit atau 22,6 jam selama 9 hari pengamatan, dengan rata-rata 29,55 menit untuk tiap trip penyaradan.



## 11. Waktu Total (WT)

Waktu total yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu keseluruhan waktu yang digunakan selama berlangsungnya kegiatan penyaradan, mulai dari kegiatan yang dilaksanakan di areal parkir (WP), kegiatan yang dilaksanakan di tempat tebangan (GM1 dan MC) dan kegiatan yang berlangsung sepanjang jalan sarad dan di TPn (KK1, TM, LC dan GM2), serta waktu hilang yang terjadi (WHH, WHM, dan WHP).

Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 1, waktu total (WT) yang dibutuhkan dari keseluruhan elemen kerja pada penelitian ini adalah sebesar 1399,77 menit atau 23,3 jam dengan waktu terendah 16,05 menit dan waktu tertinggi 51,43 menit. Rata-rata waktu total yang dibutuhkan adalah sebesar 30,43 menit untuk tiap trip penyaradan.

### B. Produktivitas Penyaradan

Produktivitas penyaradan kayu dengan traktor dapat diketahui dengan perhitungan produktivitas aktual yang diperoleh dari perbandingan volume kayu yang disarad dengan waktu total yang digunakan. Total waktu yang dimaksud di sini adalah hasil penjumlahan waktu setiap elemen kerja untuk setiap trip penyaradan.

Berdasarkan hasil perhitungan (Lampiran 1.), diperoleh rata-rata produktivitas aktual penyaradan kayu dengan menggunakan traktor pada areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju sebesar 12,82 m<sup>3</sup>/jam dengan volume rata-rata sebesar 6,33 m<sup>3</sup> dan waktu total rata-rata sebesar 30,43 menit. Nilai produktivitas penyaradan tertinggi adalah 30,43 m<sup>3</sup>/jam pada kemiringan lapangan 0 %, jarak sarad 120 m, volume kayu 12,8 m<sup>3</sup> dan

waktu total yang digunakan adalah 25,23 menit. Sedangkan nilai produktivitas terendah adalah 2,91 m<sup>3</sup>/jam pada kemiringan lapangan 27 %, jarak sarad 200 m, volume kayu 2,49 m<sup>3</sup> dengan waktu total penyaradan adalah 51,43 menit.

Nilai rata-rata produktivitas penyaradan dengan berbagai kemiringan lapangan (KL), Jarak sarad (JS), panjang sling terulur saat memasang choker (PSM), panjang sling terulur saat lepas choker (PSL), dan volume kayu yang disarad (V) pada penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Produktivitas Penyaradan dengan Berbagai Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker, Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad

		Kisaran	Total	Rata-rata
Variabel Bebas	KL (%)	0 – 51	1.306	28,39
	JS (m)	60 – 400	10.200	221,74
	PSM (m)	4-30	572	12,43
	PSL (m)	1,5 – 5	136	2,96
	V (m <sup>3</sup> )	2,49 – 16,18	291	6,33
Waktu Elemen Kerja (menit)	WP	6,25 – 15	411,7	8,95
	KK1	2,45 – 6,23	204,9	4,45
	GM1	0,28 – 24,30	125,75	2,73
	MC	0,15 – 9,45	106,18	2,31
	TM	1,40 – 15,46	269,72	5,86
	LC	0,09 – 1,20	15,92	0,35
	GM2	0,20 – 3,07	36,98	0,80
	KK2	0,24 – 6,29	130,4	2,83
	WHH	1,48 – 5,32	17,56	0,38
	WHM	1,18 – 7,33	13,81	0,30
	WHP	1,42 – 5,5	9,17	0,20
Waktu Kerja Efektif (menit)		16,05 – 51,43	359,26	29,55
Waktu total (menit)		16,05 – 51,43	1399,8	30,43
Produktivitas Penyaradan (m <sup>3</sup> /jam)		2,91 – 30,43	589,59	12,82

### C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Penyaradan

Sebelum menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penyaradan dengan traktor, perlu diuraikan spesifikasi traktor yang diperlihatkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Spesifikasi Traktor Caterpillar D 7 G

No.	Uraian	Spesifikasi
1.	Merk	Caterpillar
2.	Tenaga	200 HP
3.	Kecepatan mesin	2000 RPM
4.	Berat traktor saat beroperasi	18.360 kg
5.	Ukuran:	
	- Panjang	4.190 mm
	- Lebar	2.620 mm
	- Tinggi	3.350 mm
6.	Lebar ban baja	610 mm
7.	Panjang ban baja	2.720 mm
8.	Sistem pendingin	45,4 liter
9.	Kapasitas maksimum tangki bahan bakar	425 liter

Sumber : Tract – Type Traktor Caterpillar D 7 G dari Trakindo, 1996

Selain uraian di atas, perlu diketahui pula bahwa umur traktor yang digunakan pada penelitian ini adalah sembilan tahun pemakaian.

Diduga bahwa produktivitas penyaradan kayu dengan menggunakan traktor dipengaruhi oleh kemiringan lapangan (KL), jarak sarad (JS), panjang sling terulur saat memasang choker (PSM), panjang sling terulur saat lepas choker (PSL) dan volume kayu yang disarad (V).

Untuk menentukan persamaan regresi yang dapat digunakan dalam melihat hubungan antara produktivitas penyaradan dengan kelima variabel bebas (KL, JS, PSM, PSL dan V), dilakukan analisis ragam (anova) sesuai Lampiran 2. dan diperlihatkan pada Tabel 18.

Tabel 18. Analisis Sidik Ragham Hubungan Antara Produktivitas Penyaradan Dengan Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Saat Memasang Choker, Panjang Sling Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad.

Model	Sum of Squares	df	Mean square	F	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error Of the estimate	R Square Change	Sig.
Regression	1547,652	5	309,530	68,935	0,947	0,896	0,883	2,11900	0,896	0,000
Residual	179,607	40	4,490							
Total	1727,259	45								

Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi dari setiap variabel bebas yang mempengaruhi produktivitas penyaradan, dilakukan uji - t seperti diperlihatkan pada Tabel 19.

Tabel 19. Signifikansi Dari Kemiringan Lapangan, Jarak Sarad, Panjang Sling Terulur Saat Memasang Choker, Panjang Sling Terulur Saat Lepas Choker dan Volume Kayu yang Disarad Terhadap Produktivitas Penyaradan.

Model	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	9,487	1,395		6,802	0,000
Kemirngan lapangan	-0,089	0,023	-0,231	-3,863	0,000
Jarak sarad	-0,021	0,004	-0,293	-4,844	0,000
Panjang sling saat memasang choker	-0,045	0,055	-0,052	-0,831	0,411
Panjang sling saat lepas choker	0,810	0,650	0,125	1,247	0,220
Volume log	1,382	0,171	0,752	8,074	0,000

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Tabel 16 dan Tabel 17 di atas, dapat dibuat persamaan regresi hubungan antara produktivitas penyaradan (PR) dengan kelima variabel bebas (KL, JS, PSM, PSL dan V) sebagai berikut :

$$PR = 9,487 - 0,089 ( KL ) - 0,021 ( JS ) - 0,045 ( PSM ) + 0,810(PSL) + 1,382 (V) \dots\dots\dots(1)$$

$$R^2 = 0,896 \approx 0,90$$

Dimana :

PR : Produktivitas penyaradan ( $m^3/jam$ )

KL : Kemiringan Lapangan (%)

JS : Jarak sarad (m)

PSM : Panjang sling terulur saat memasang choker (m)

PSL : Panjang sling terulur saat lepas choker (m)

V : Volume ( $m^3$ )

Koefisien determinasi pada persamaan di atas menunjukkan bahwa kelima variabel bebas (KL, JS, PSM, PSL, dan V) memberikan kontribusi sebesar 90 % terhadap produktivitas penyaradan, atau dengan kata lain masih terdapat 10 % dari peubah bebas lain yang belum masuk ke dalam model persamaan tersebut.

Berdasarkan hasil uji - t dan signifikansi variabel pada Tabel 17, menunjukkan bahwa dari lima variabel yang diduga berpengaruh, ternyata hanya tiga variabel yang berpengaruh nyata terhadap nilai produktivitas penyaradan, yaitu: kemiringan lapangan (KL), jarak sarad (JS), dan volume kayu yang disarad (V). Sedangkan variabel panjang sling terulur saat memasang choker (PSM) dan panjang sling terulur saat lepas choker (PSL) tidak berpengaruh nyata karena tidak signifikan.

Berdasarkan Persamaan (1), dapat diketahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap nilai produktivitas penyaradan. Faktor kemiringan lapangan berpengaruh negatif terhadap nilai produktivitas penyaradan, dimana

semakin tinggi kemiringan lapangan, maka semakin rendah nilai produktivitas penyaradan, dan sebaliknya, semakin rendah kemiringan lapangan, maka nilai produktivitas semakin tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena tingkat kesulitan dalam menyarad semakin tinggi dan waktu yang dibutuhkan semakin lama.

Berdasarkan kenyataan di lapangan, searah dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Olpha tahun 1995, bahwa tidak selamanya kemiringan lapangan yang semakin tinggi, akan memberikan nilai produktivitas penyaradan yang semakin rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh karena faktor lain yang mempengaruhi penyaradan misalnya jarak sarad yang lebih dekat ataupun volume kayu yang lebih kecil.

Faktor jarak sarad (JS) berpengaruh negatif terhadap produktivitas penyaradan, dimana semakin jauh jarak sarad, maka nilai produktivitas semakin rendah. Hal ini disebabkan karena jarak sarad yang jauh akan membutuhkan waktu penyaradan yang lama. Sebaliknya, semakin dekat jarak sarad, maka waktu yang dibutuhkan semakin singkat sehingga nilai produktivitas penyaradan semakin tinggi.

Berdasarkan kenyataan di lapangan, dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Olpha pada tahun 1995, pernyataan tersebut tidak selamanya berlaku. Hal ini dapat disebabkan oleh karena keadaan tanah pada setiap jalan sarad yang dilalui berbeda-beda. Pada jarak sarad yang lebih jauh dapat ditempuh oleh traktor lebih cepat, jika keadaan tanah lebih kering ataupun faktor kemiringan lapangan lebih datar.

Volume kayu yang disarad ( $V$ ) berpengaruh positif terhadap produktivitas penyaradan, dimana semakin besar volume kayu yang disarad, semakin tinggi nilai produktivitas penyaradan. Besar kecilnya volume kayu tergantung pada panjang dan diameter kayu yang disarad. Namun demikian, tidak selamanya volume yang tinggi akan memberikan nilai produktivitas yang tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh karena waktu total yang dibutuhkan tiap trip penyaradan yang berbeda. Pada volume kayu yang sama, nilai produktivitas bisa lebih tinggi jika waktu total yang dibutuhkan lebih kecil, dan sebaliknya bisa memberikan nilai produksi yang rendah jika waktu total yang dibutuhkan lebih tinggi.

Panjang sling yang terulur saat memasang choker (PSM) dan panjang sling yang terulur saat lepas choker (PSL) berpengaruh tidak nyata terhadap produktivitas penyaradan. Hal ini disebabkan karena pada kegiatan memasang choker ataupun melepas choker membutuhkan waktu yang relatif singkat, dimana waktu rata-rata memasang choker adalah 2,31 menit dengan keragaman waktu 0,15 – 9,45 menit. Sedangkan waktu rata-rata lepas choker adalah 0,35 menit dengan keragaman waktu 0,09 – 1,2 menit.

Sebagai bahan perbandingan, berikut ini akan diuraikan hasil penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya di lokasi yang sama oleh Olpha pada 1995. Produktivitas penyaradan dengan traktor D 60 E memberikan nilai rata-rata sebesar  $14,0576 \text{ m}^3/\text{jam}$  dengan sampel yang diambil sebanyak 79. Nilai rata-rata kemiringan lapangan (KL) = 32,14 % , jarak sarad (JS) = 113,37 m, panjang sling yang terulur saat memasang choker (PSM) = 7,27 m, panjang sling yang terulur saat lepas choker (PSL) = 1,88 m, diameter batang (DB) 0,69 m dan volume rata-rata ( $V$ ) =  $6,09 \text{ m}^3$ .



Sedangkan penelitian kali ini, menggunakan traktor Caterpillar D 7 G dengan jumlah sampel sebanyak 46, diperoleh nilai rata-rata produktivitas penyaradan sebesar  $12,82 \text{ m}^3/\text{jam}$ . Nilai rata-rata  $KL = 28,39 \%$ ,  $JS = 221,74 \text{ m}$ ,  $PSM = 12,43 \text{ m}$ ,  $PSL = 2,96 \text{ m}$ ,  $DB = 0,64 \text{ m}$  dan  $V = 6,33 \text{ m}^3$ .

Dari hasil perbandingan tersebut diketahui bahwa nilai rata-rata produktivitas penyaradan yang diperoleh peneliti tahun 1995 lebih tinggi dari nilai rata-rata produktivitas penyaradan pada penelitian kali ini. Dilihat dari nilai rata-rata kemiringan lapangan (KL), dimana nilai KL pada penelitian kali ini lebih kecil dari penelitian sebelumnya, seharusnya memberikan nilai produktivitas yang lebih besar, namun kenyataan produktivitas yang diperoleh pada penelitian kali ini justru lebih kecil. Hal ini dapat disebabkan oleh karena jarak sarad (JS) yang ditempuh pada penelitian kali ini lebih jauh yakni rata-rata  $221,74 \text{ m}$  untuk tiap trip penyaradan sedangkan rata-rata jarak sarad pada penelitian tahun 1995 yaitu  $113,37 \text{ m}$ . Dalam hal ini, umur traktor juga menentukan produktivitas penyaradan. Pada penelitian sebelumnya umur traktor yang digunakan adalah 5 tahun sedangkan pada penelitian kali ini umur traktor yang digunakan adalah 9 tahun.

Selain hal-hal tersebut, kondisi tanah juga mempengaruhi nilai produktivitas penyaradan. Selama penelitian ini berlangsung, kondisi tanah pada lokasi penelitian kurang baik akibat cuaca, dimana saat itu sering turun hujan. Sedangkan kondisi tanah pada penelitian tahun 1995 yang dilaksanakan bulan Juli hingga Agustus adalah cukup baik dengan cuaca panas.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyaradan kayu dengan traktor pada areal HPH PT INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju propinsi Sulawesi Barat cukup produktif, dimana diperoleh nilai produktivitas aktual rata-rata penyaradan kayu sebesar 12,82 m<sup>3</sup>/jam, dengan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penyaradan tersebut adalah kemiringan lapangan, jarak sarad dan volume kayu yang disarad.

### B. Saran

Produktivitas penyaradan dengan menggunakan traktor dapat ditingkatkan dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh nyata (KI dan JS), dimana sebaiknya lokasi TPn dibuat pada kelerengan terendah dan sedekat mungkin dari areal penebangan sehingga proses penyaradan lebih cepat karena kegiatan tarik muat menurun lereng, dengan tetap memperhitungkan volume kayu yang disarad (V) pada setiap trip penyaradan kayu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dulsalam dan Sukanda. 1989. **Produktivitas Traktor Caterpillar D7G Di Suatu Perusahaan Hak Pengusahaan Hutan Di Jambi**. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 6 NO. 6. (89) PP. 368-379.
- Departemen Kehutanan. 1993. **Pedoman dan Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanaman Indonesia (TPTI)**. Direktorat Jenderal Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- , 2006. **Konsep dan Pelaksanaan Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP)**. Badan Planologi Kehutanan, Jakarta.
- Hairil. 1995. **Produktivitas Penyaradan Dengan Traktor Caterpillar D7G Di Areal HPH PT. Panca Usaha Palopo Plywood Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan**. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian dan Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Junus, M., A.R. Wasaraka, J.J. Fransz, M. Rumaedy, S. Soedirman, S. Digtut, M. Sila. 1984. **Dasar Umum Ilmu Kehutanan, Buku I Hutan dan Fungsi Hutan**. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Lukito, M. 1990. **Standar Produksi Penyaradan Kayu dengan Traktor Komatsu D 80 E di HPH PT. Rante Mario Kabupaten Mamuju, Sulawesi Selatan**. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Olpha. A. 1995. **Produktivitas dan Biaya Penyaradan dengan Traktor Komatsu D 60 E di Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju, Sulawesi Selatan**. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Putti, J.M. 1989. **Memahami Produktivitas**. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Ravianto, J. 1985. **Produktivitas dan Manajemen**. Yayasan Badan Penerbit Gajah Mada, Yogyakarta.
- Ranupandojo, H. 1990. **Dasar-Dasar Ekonomi Perusahaan**. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN, Yogyakarta.

- Soenarso, R. 1983. **Eksplorasi Hutan II**. Balai Latihan Kehutanan. Ujung Pandang.
- Soenarso, R., W. Endom dan M.M. Idris. 1986. **Kajian Prestasi Kerja Pambalakan di Indonesia**. Duta Rimba 75-76/ XII / 1986.
- Sinungan, M. 2000. **Produktivitas Apa dan Bagaimana**. Bumi Aksara, Jakarta.
- Suhartana, S. 2000. **Perbandingan Produktivitas kerja antara Penyaradan Kayu dengan Sistem Konvensional dan Sistem Terkendali di HPH Kalimantan Tengah**. Info Hasil Hutan Vol. 7 No. 2 (2000).
- Umar, H. 1998. **Riset Sumber Daya Manusia**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wackerman, A.E. 1949. **Harvesting Timber Corps**. McGraw Hill Book Company, New York.
- Wignjosoebroto, S. 1989. **Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja**. Studio Penerbit Guna Widya, Surabaya.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1: Waktu Yang Digunakan Setiap Elemen Kerja Untuk Menentukan Produktivitas Penyardan Dengan Menggunakan Traktor Pada Areal HPH PT. INHUTANI I SATWIL MAMUJU Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat.

No	KL	JS	PSM	PSL	DB	P	V	WP	WKK1	WGMI	WMC	WTM	WLC	WGM2	WKK2	WHH	WHM	WHP	WT	PR	
1	47	180	8	3	0,56	24	5,91	15	4,35	2,30	1,05	4,42	0,26	1,30	1,50	5,32			36,55	9,70	
2	47	180	7	3	0,58	30,5	8,05	15	4,35	2,00	0,30	6,50	0,30	2,18	1,30				33,39	14,47	
3	47	180	15	2	0,47	18,6	3,23	15	4,35	1,00	2,40	3,40	0,20	0,30	1,35				30,02	6,45	
4	27	200	5	2,5	0,46	15	2,49	12,5	5,18	24,30	1,30	3,04	0,21	1,30	2,50				51,43	2,91	
5	27	350	5	2	0,42	22,2	3,07	12,5	5,18	4,20	1,24	7,32	0,14	0,54	2,44				34,54	5,34	
6	27	370	4	2	0,43	23	3,34	12,5	5,18	12,30	0,36	8,35	0,17	1,12	3,35				44,32	4,52	
7	36	150	12	4	0,91	20	13,0	11,46	4,2	2,12	4,25	6,10	0,12	1,17	2,11	4,13	1,49		40,06	19,47	
8	36	150	10	2	0,56	16	3,94	11,46	4,2	1,30	1,13	3,13	0,19	0,54	1,56				24,54	9,63	
9	36	170	8	3	0,70	17	6,54	11,46	4,2	1,15	1,26	4,25	0,35	0,45	2,19				26,35	14,89	
10	36	180	6	3	0,67	25	8,81	11,46	4,2	1,18	0,25	6,36	0,26	0,51	2,28				27,44	19,26	
11	36	180	6	2	0,52	12	2,55	11,46	4,2	1,17	0,35	2,30	0,18	0,50	2,20				25,27	6,05	
12	36	180	7	2	0,49	21	3,96	11,46	4,2	1,05	0,28	3,45	0,15	0,55	2,26				24,54	9,68	
13	51	200	5	3	0,58	25	6,60	6,25	5,15	5,00	0,42	6,00	0,26	1,00	3,36				28,43	13,93	
14	51	210	7	2	0,51	16	3,27	6,25	5,15	4,30	0,45	6,20	0,18	1,30	3,40				28,28	6,93	
15	51	210	7	3	0,56	19	4,68	6,25	5,15	2,10	0,55	6,05	0,25	1,50	3,49				26,36	10,65	
16	51	220	5	3,5	0,58	23	6,07	6,25	5,15	4,12	0,26	7,09	0,29	1,16	4,07				29,38	12,40	
17	51	220	5	3	0,55	20	4,75	6,25	5,15	1,20	0,15	6,46	0,22	1,50	3,56			1,42	27,19	10,48	
18	18	60	10	2	0,52	17	3,61	10,18	3,5	1,40	2,15	1,40	0,15	0,21	0,24				19,53	11,09	
19	18	180	25	2	0,55	14	3,32	10,18	3,5	2,24	3,35	4,00	0,20	0,52	3,20				27,59	7,23	
20	18	305	5	2,5	0,58	20	5,28	10,18	3,5	2,30	1,20	8,02	0,25	0,30	4,16	2,35			34,08	9,30	
21	18	305	7	2	0,47	15,4	2,67	10,18	3,5	1,56	0,35	6,26	0,15	0,45	4,33				28,17	5,69	
22	18	310	10	2,5	0,49	16,3	3,07	10,18	3,5	1,23	0,30	6,55	0,16	0,35	4,56				32,54	5,66	
23	9	200	20	3	0,67	20,5	7,22	7,5	5,25	2,15	2,19	3,55	0,29	0,30	2,20				24,23	17,89	
24	9	220	15	3,5	0,78	19,3	9,22	7,5	5,25	1,35	2,11	4,10	0,46	0,35	2,36				24,42	22,65	
25	9	230	20	4,5	1,05	18,7	16,18	7,5	5,25	2,15	7,12	6,40	1,20	0,55	3,10			2,55	37,18	26,120	
26	9	230	20	4	0,90	11,6	7,38	7,5	5,25	1,50	5,32	3,45	0,58	0,50	2,50				27,46	16,120	
27	9	250	22	5	0,94	20,4	14,15	7,5	5,25	2,16	6,26	6,25	1,16	0,38	3,15				33,14	25,62	
28	9	250	10	3,5	0,63	18,7	5,83	7,5	5,25	2,18	1,45	3,26	0,35	1,35	3,04				25,33	13,80	
29	27	130	15	2	0,51	18,8	3,85	6,45	4,12	1,00	1,50	3,00	0,15	2,10	1,07	4,28			23,06	9,21	
30	27	130	25	3	0,68	29,8	10,82	6,45	4,12	3,30	7,10	6,30	0,30	1,22	1,50				30,27	21,45	
31	27	130	7	2	0,53	30,3	6,68	6,45	4,12	1,40	2,30	4,13	0,09	1,53	2,00				21,17	18,94	
32	27	130	10	2	0,55	37,9	9,0	6,45	4,12	0,30	2,40	5,45	0,15	3,07	2,10				33,50	16,12	
33	27	270	20	1,5	0,55	12,4	2,94	6,45	4,12	2,15	3,29	4,53	0,12	0,44	3,04			1,18	25,14	7,03	
34	27	280	30	3	0,63	16,2	5,05	6,45	4,12	1,50	3,25	4,55	0,26	0,33	3,15				24,26	12,48	
35	27	300	8	3,5	0,63	18,7	5,93	6,45	4,12	2,26	1,33	5,12	0,20	0,27	3,45				24,22	14,43	
36	27	300	30	5	0,81	17,6	9,06	6,45	4,12	3,05	6,45	7,10	1,13	0,25	3,55				36,20	15,02	
37	0	100	15	2,5	0,58	20,5	5,41	8,33	2,45	1,35	1,12	2,08	0,19	0,20	1,24				18,36	17,69	
38	0	100	10	2	0,56	16,4	4,04	8,33	2,45	0,28	0,45	1,55	0,10	0,29	1,30				16,05	15,09	
39	0	120	20	5	1,00	16,3	12,8	8,33	2,45	0,35	6,36	4,21	1,13	0,32	1,50				25,33	30,43	
40	9	150	20	2,5	0,54	13,3	3,02	8,33	2,45	1,40	1,45	4,44	0,15	0,45	2,15				21,54	8,42	
41	9	150	21	3	0,58	16,3	4,30	8,33	2,45	0,45	2,15	5,11	0,17	0,40	2,10				22,40	11,53	
42	47	330	14	4	0,81	16,2	8,34	8	6,23	11,18	4,45	11,36	0,50	0,34	4,30	1,48			49,47	10,12	
43	47	330	15	5	0,89	18,6	11,57	8	6,23	0,43	5,05	14,14	0,55	0,44	4,16				40,31	17,21	
44	47	380	10	4	0,78	20,3	9,79	8	6,23	2,36	3,22	13,13	0,42	1,31	5,55				49,25	11,93	
45	47	400	8	3,5	0,78	11,8	5,64	8	6,23	1,48	2,06	15,46	0,39	0,26	6,14				41,02	8,24	
46	47	400	8	3	0,70	12,2	4,69	8	6,23	0,50	1,45	14,10	0,24	1,38	6,29				5,50	44,56	6,32
T	1306	10200	572	136	29,2	882,96	291	411,70	204,9	125,75	106,18	296,72	15,92	36,98	130,4	17,56	13,81	9,17	1399,8	589,59	
R	28,39	221,74	12,43	2,96	0,64	19,19	6,33	8,95	4,45	2,73	2,31	5,86	0,35	0,80	2,83	0,38	0,30	0,20	30,43	12,82	

Keterangan :

KL	: Kemiringan lapangan (%)
JS	: Jarak sarad (m)
PSM	: Panjang sling terulur saat memmasang choker (m)
PSL	: Panjang sling terulur saat lepas choker (m)
DB	: Diameter batang (m)
P	: Panjang batang (m)
V	: Volume batang (m <sup>3</sup> )
WP	: Waktu persiapan (menit)
WKK1	: Waktu kembali kosong (menit)
WGM1	: Waktu gerakan dalam hutan (menit)
WMC	: Waktu memasang choker (menit)
WTM	: Waktu tarik muat (menit)
WLC	: Waktu lepas choker (menit)
WGM2	: Waktu gerakan di TPn (menit)
WKK2	: Waktu kembali kosong 2 (menit)
WHH	: Waktu hilang akibat hambatan kerja (menit)
WHM	: Waktu hilang akibat kerusakan mesin (menit)
WHP	: Waktu hilang akibat aktivitas pekerja (menit)
WT	: Waktu total (menit)
PR	: Produktivitas penyaradan (m <sup>3</sup> /jam)

Lampiran 2. Analisis Regresi Hubungan Antara Produktivitas Penyaradan Dengan Kemiringan Lapangan (KL), Jarak sarad (JS), Panjang Sling Saat Memasang Choker (PSM), Panjang Sling Saat Lepas Choker (PSL), dan Volume Log (V)

Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Kemiringan Lapangan, Panjang Sling saat melepas choker Jarak Sarad, Panjang Sling saat Memasang Choker, Volume Log		Enter

- a. All requested entered.
- b. Dependent Variable : Produktivitas Penyaradan

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,947 <sup>a</sup>	0,896	0,883	2,11900

Model Summary

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig F Change
1	0,896	68,935	5	40	0,000

- a. Predictors (Constant), Kemiringan Lapangan, Panjang sling saat lepas choker, Jarak Sarad, Panjang sling saat memasang choker, Volume log.

ANOVA<sup>b</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1547,652	5	309,530	68,935	0,000 <sup>a</sup>
Residual	179,607	40	4,490		
Total	1727,259	45			

- a. Predictors : (Constant), Kemiringan Lapangan, Panjang sling saat lepas choker, Jarak Sarad, Panjang sling saat memasang choker, Volume log.  
 b. Dependent Variable : Produktivitas Penyaradan

Coefficients<sup>a</sup>

Model	Unstandardizet Coefficients		Standardizet Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	9,487	1,395		6,802	0,000
Jarak Sarad	-0,021	0,004	-0,293	-4,844	0,000
Panjang Sling Saat Memasang Choker	-0,045	0,055	-0,052	-0,831	0,411
Panjang Sling Saat Melepas Choker	0,810	0,650	0,125	1,247	0,220
Volume Log	1,382	0,171	0,752	8,074	0,000
Kemiringan Lapangan	-0,0889	0,023	-0,231	-3,863	0,000

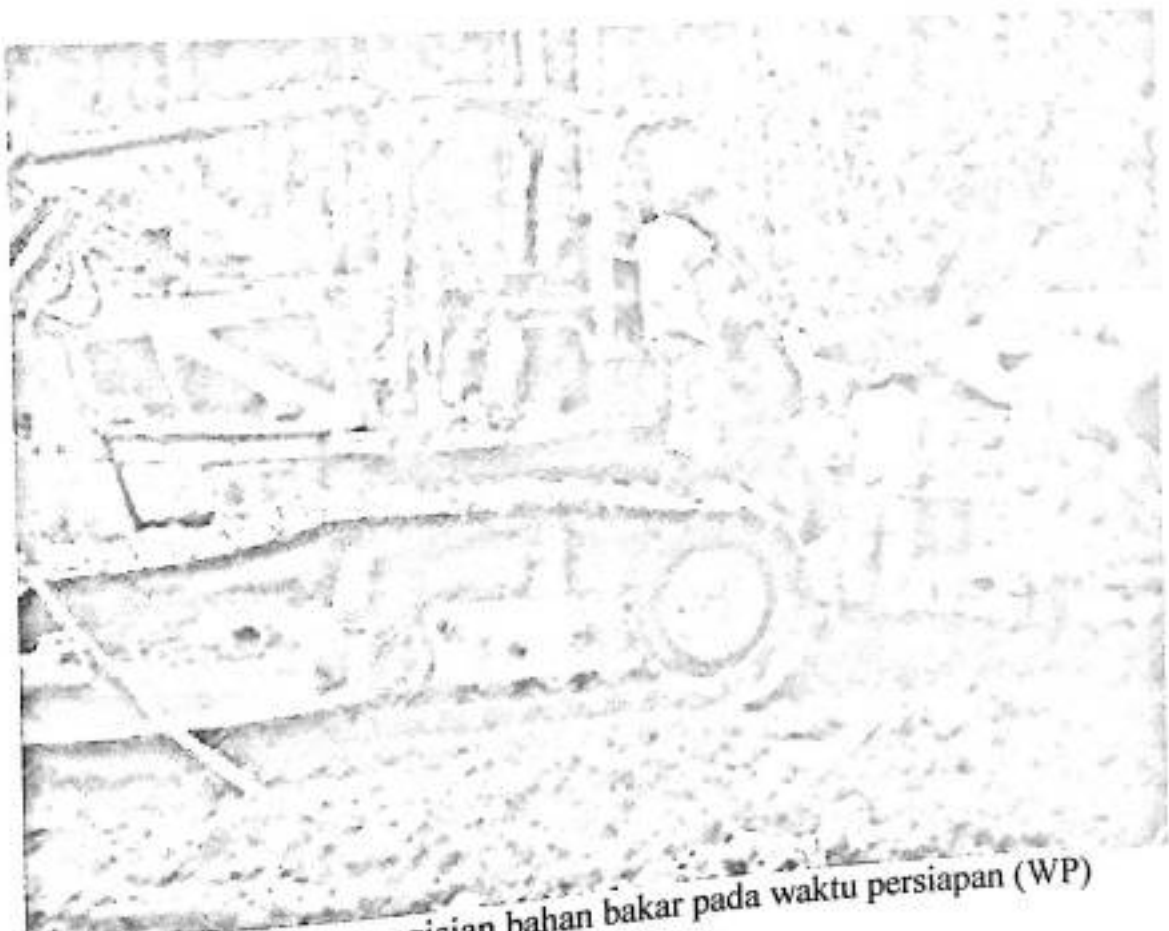
- a. Dependent Variable : Produktivitas Penyaradan



Lampiran 3. Foto-foto kegiatan Penyaradan di Areal HPH PT INHUTANI I  
SATWIL MAMUJU, Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat



Gambar 1. Traktor Caterpillar D 7 G



Gambar 2. Kegiatan pengisian bahan bakar pada waktu persiapan (WP)



Gambar 3. Perjalanan kosong traktor dari areal parkir menuju areal penebangan (KK1) yang melewati sungai



Gambar 4. Gerakan Traktor di Areal Tebangan (GM1)



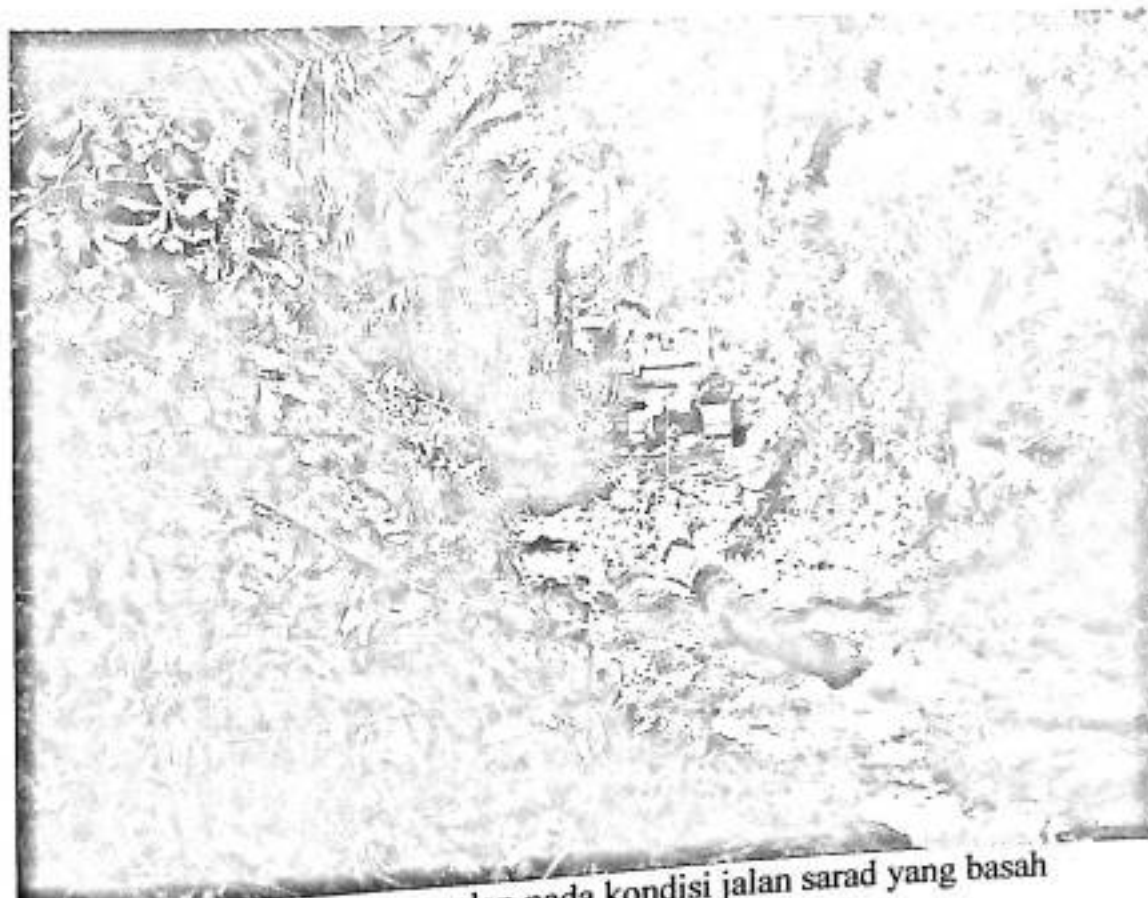
Gambar 5. Proses Pembuatan Jalan Sarad



Gambar 6. Kegiatan memasang choker (MC) pada kayu yang disarad



Gambar 7. Kegiatan tarik muat (TM) yang melewati sungai



Gambar 8. Kegiatan penyaradan pada kondisi jalan sarad yang basah





Gambar 9. Kegiatan melepas choker (LC) di TPn



Gambar 10. Lokasi TPn di pinggir jalan sarad



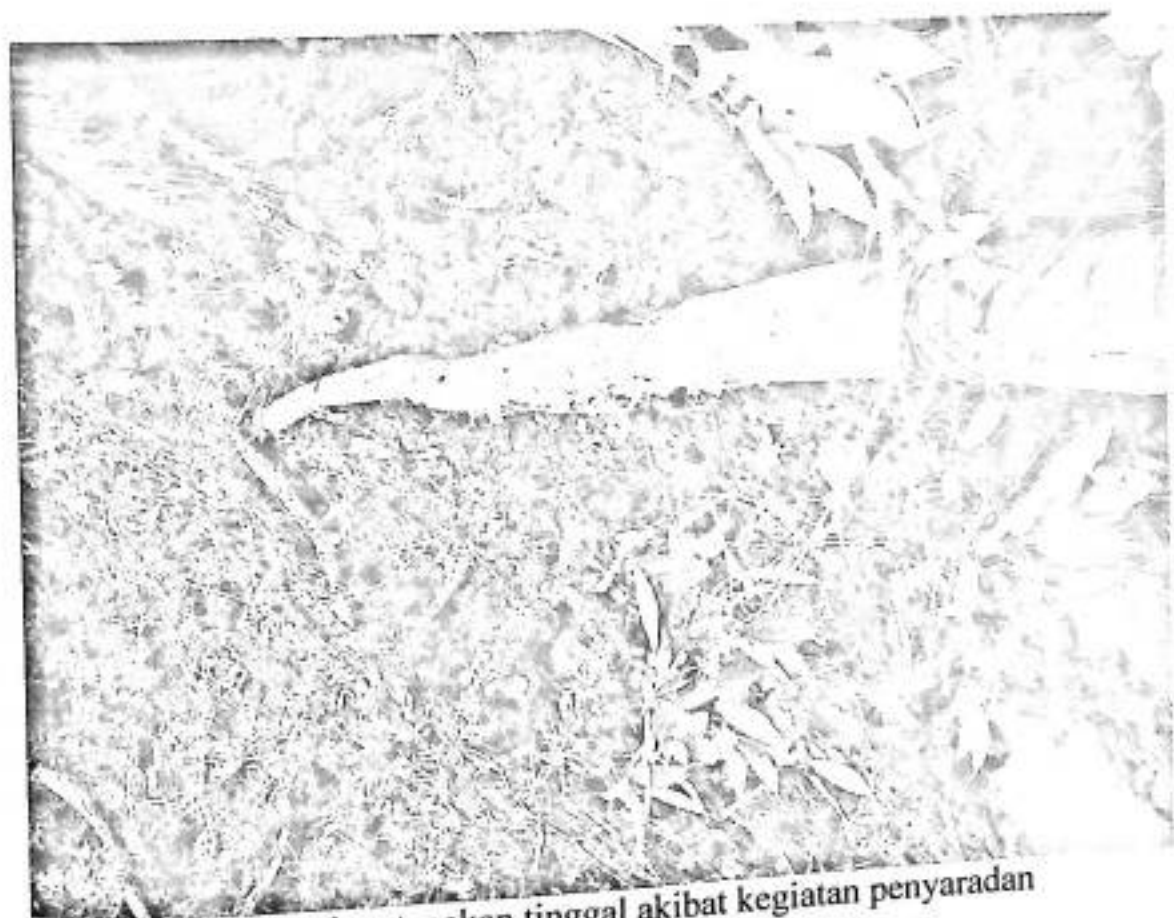
**Gambar 11. Aktivitas pekerja di luar kegiatan penyaradan sebagai waktu hilang**



**Gambar 12. Pengukuran diameter kayu**



Gambar 13. Jalan sarad pada kemiringan lapangan 51 %



Gambar 14. Kerusakan tegakan tinggal akibat kegiatan penyaradan