

**PRODUKTIVITAS TEKNIK PENEBAANGAN SERENDAH
MUNGKIN**

OLEH

YUSLITA

M 111 03 034



| |
|----------------|
| 28-2-08 |
| Fak. Kehutanan |
| 1 kelas |
| 14 axial |
| 39 |
| SREKHO |

YUS-P.

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

ABSTRAK

Yuslita (M111 03 034). Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin, di bawah bimbingan A. Mujetahid dan Muh. Dassir.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan teknik penebangan serendah mungkin pada areal HPH PT.INHUTANI 1 UMH Mamuju Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat, membandingkan produktivitas teknik penebangan serendah mungkin dengan penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang ilih Tanam Indonesia), dan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan, dengan mengikuti kegiatan penebangan yang dilaksanakan pada HPH tersebut. Parameter yang diukur adalah waktu yang digunakan untuk setiap elemen kerja penebangan, meliputi waktu persiapan (WP), Waktu Pembersihan Rintangan (WPR), Waktu Penentuan Arah Rebah (WPA), Waktu Pembuatan Takik Rebah (WTR), dan Waktu Pembuatan Takik Balas (WTB). Sedangkan pengukuran terhadap tegakan hutan meliputi Tinggi Tunggak (TT), Diameter Pangkal (DP), Diameter Ujung (DU), Panjang Batang (PB), Volume Kayu yang Diproduksi (V) dan Kelerengan (K).

Metode analisis data yang digunakan adalah regresi linear berganda. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dipengaruhi oleh tinggi tunggak dan kelerengan sedangkan produktivitas penebangan yang berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) dipengaruhi oleh kelerengan.

Rata-rata Waktu Total (WT) selama kegiatan penebangan untuk 25 pohon pada teknik penebangan serendah mungkin adalah 9 menit 27 detik, sedangkan rata-rata Waktu Total (WT) selama kegiatan penebangan yang berdasarkan aturan TPTI adalah 10 menit 24 detik. Produktivitas aktual rata-rata pada teknik penebangan serendah mungkin adalah 29,96 m³/jam, sedangkan produktivitas aktual rata-rata penebangan berdasarkan aturan TPTI adalah 31,71 m³/jam.

Produktivitas penebangan baik dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin maupun penebangan berdasarkan aturan TPTI dipengaruhi faktor internal (faktor teknis) yaitu tinggi tunggak dan kelerengan, dan faktor eksternal (faktor non teknis) yaitu tenaga kerja, sistem upah, dan sistem peralatan.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Produktivitas Teknik Penebangan Serendah
Mungkin**

Nama : **Yuslita**

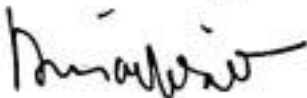
NIM : **M 111 03 034**

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



Ir. H. A. Mujethid, MP

Pembimbing II



Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M. Si

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Manajemen Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**



**Ir. Budirman Bachtiar, MS
NP. 131 570 887**

Tanggal Lulus : 22 Februari 2008

KATA PENGANTAR



Assalaamu 'Alaikum 'Warohmatullahi 'Wabarokaatuh

“Alhamdulillah”, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta’ala, Rab yang tiada berhak untuk disekutukan dengan apapun dan siapapun. Karena dengan rahmat kesehatan, iman, islam dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan Judul **“Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin”**.

Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Nabiullah Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang merupakan suri teladan yang dapat mengubah manusia pada pola pikir kegelapan, kesempitan menuju pola pikir yang sempurna yaitu memiliki jiwa keikhfahan.

Dengan rasa tulus dan hormat penulis persembahkan skripsi ini kepada yang Teristimewa ‘Ayahanda Muhuddin dan Ibunda Wa Ode Baya serta tak lupa buat kakak-kakakku (k’ Ian’k ”makasi suntikan dananya ya ka’ dan jangan mpe bosan ya...he..he.., ini hadiah pernikahan buat kakak”, k’ Aloen’k dan k’ Lina ”makasi semangatnya ya”, k’ Lopezts ”Qm pasti bisa, Zmangat!!!!”), adikku (Zelan’k ”ini pengganti komik NARUTO buat Qm ya de”) dan ponakanku tersayang (Naura ”Timi” Ravalia Yasrul ”makaci ya nacehatnya”), terima kasih atas segala



kasih sayang, motivasi dan do'a-do'a yang tak henti-hentinya untuk penulis, semoga Allah memberikan kehidupan yang baik di dunia dan akhirat. Amin.

Pada penelitian ini dibuat perbandingan produktivitas antara teknik penebangan serendah mungkin dengan teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia). Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pengelola HPH dalam pengambilan keputusan untuk menentukan kebijakan yang berkaitan dengan perencanaan kegiatan penebangan serta evaluasi kegiatan penebangan untuk meningkatkan produksi.

Dalam penyelesaian skripsi ini tak terlepas dari berbagai rintangan dan hambatan serta keterbatasan penulis, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga hal ini dapat diatasi. Untuk itu tak ada kata yang mampu dan pantas penulis ucapkan selain kata terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ir. A. Mujetahi, MP dan Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M. Si selaku pembimbing Pertama dan Kedua yang dengan tulus dan ikhlas memberikan motivasi ilmu dan pengarahan kepada penulis untuk selalu memberikan yang terbaik demi terselesainya skripsi yang sederhana ini.
2. Dr. Ir. Roland A. Barkey, Dr. Ir. H. Anwar Umar, MS, dan Dr. Ir. Iswara Gautama, M. Si, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran-saran yang lebih baik demi kesempumaan dari skripsi ini.

3. Prof. Dr. Ir. Baharuddin Nurkin, M. Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat dan semangat untuk dapat meraih apa yang penulis harapkan.
4. Dr. Ir. H. Muh. Restu, M. Si., dan Ir. Budrman Bachtiar, MS selaku Dekan Fakultas Kehutanan dan Ketuan Program Studi Manajemen Hutan, serta seluruh Staf Dosen Fakultas Kehutanan UNHAS, Terima Kasih atas segala masukan ilmu yang insya Allah dapat diridhai dan diamalkan demi kesuksesan penulis.
5. Seluruh Staf Pegawai dan tata usaha Fakultas Kehutanan UNHAS, Terima Kasih atas bantuan kepada penulis selama menjalani studi di Fakultas ini.
6. Bapak Ir. Eddy Raharjo, Hs. MP selaku manajer PT. INHUTANI I UMH Mamuju dan seluruh Staf Pegawai PT. INHUTANI I UMH Mamuju : p' Nurdin, p' Adi, p' Khaeruddin, p' Revo, p' Marwan, dan seluruh yang tidak sempat kutulis namanya, terima kasih banyak atas kerja samanya.
7. Warga penghuni Camp (Camp Tengah, Camp Ujung, dan Camp Log Pond) HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju ; Bang Aris (lucu...buanget), Bang Erwin (nasehatnya...ampun dh), Bang Libra (anggrekQ), Jacky (si cerobong asap), dan semua yang membuat 10 hari di HPH menjadi berwarna (selain hijau dan coklat). Pokoke "T...O...P dah".
8. Rekan-rekan satu team penelitianQ (Mamuju team, Bone team, dan Mallawa team) dan rekan-rekan mahasiswa Kehutanan yang tak sempat kutulis namanya

satu per satu di sini, Terima Kasih atas semua persahabatan yang sangat begitu baik buat penulis. Kalian telah membuat hidupku jadi berwarna. 'Jazakumullah'

9. Special my best friends, YuE dan kakak-kakaknya, OtHEN'k dan sang pemilik koper uang (jangan tunggu sampe hujan), OmiNCE (sang penakluk *Trigona Stingless Bee*), iRaN dan cuekny (asal jangan nular ke skripsi cHoy), MomoN S. Si (dengan virus statistiknya) , Neng Anti, Mono, para Ranger UVRI, F4 dan anak-anak pondok CiEpta, serta semua yang tidak sempat aQ tulis namanya satu per satu. Thank's for all.
10. Khususnya kepada keluarga besarku, terima atas segala doa, nasehat, bantuan dan motivasi kepada penulis.
11. Teruntuk yang selalu memberikan do'anya, motivasi dan semangat buat aQ. "iE, aQ nepati janji dan ini hadiah ULTAH yang Qm minta".

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun, guna kesempurnaan dari skripsi ini dan skripsi-skripsi selanjutnya.

Wassalaamu 'Alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Makassar, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | |
| ABSTRAK..... | |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | |
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan Kegunaan | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| A. Pengusahaan Hutan Alam | 3 |
| B. Pemanenan Hasil Hutan Kayu | 4 |
| C. Penebangan | 8 |
| 1. Pengertian Penebangan | 8 |
| 2. Teknik Penebangan | 11 |
| 3. Alat Penebangan | 12 |
| D. Penebangan Kayu Berdasarkan Aturan TPTI | 13 |
| E. Produktivitas dan Faktor yang Mempengaruhi | 14 |

| | |
|---|----|
| III. METODE PENELITIAN..... | 18 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 18 |
| B. Alat dan Bahan | 18 |
| C. Teknik Penelitian dan Pengumpulan Data Penelitian..... | 18 |
| D. Metode Analisis Data | 21 |
| E. Definisi Operasional | 24 |
| IV. KEADAAN UMUM LOKASI | 26 |
| A. Keadaan Fisik Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju | 26 |
| 1. Letak dan Luas | 26 |
| 2. Topografi | 26 |
| 3. Vegetasi/Keadaan Hutan | 27 |
| 4. Iklim | 29 |
| B. Sosial Ekonomi | 30 |
| C. Gambaran Singkat PT. INHUTANI I UMH Mamuju | 33 |
| 1. Status Pemilikan HPH | 33 |
| 2. Penggunaan Tenaga Kerja | 34 |
| 3. Jenis Peralatan | 36 |
| V. HASIL DAN PEMBAHASAN | 38 |
| A. Deskripsi Teknik Penebangan pada Areal HPH PT. INHUTANI I | 38 |
| 1. Persiapan | 38 |
| 2. Pembersihan Rintangan | 39 |
| 3. Penentuan Arah Rebah Pohon yang akan Ditebang..... | 40 |
| 4. Pembuatan Takik Rebah | 42 |
| 5. Pembuatan Takik Balas | 44 |
| B. Analisis Waktu Penebangan pada Setiap Elemen Kerja | 45 |
| 1. Waktu Persiapan (WP) | 45 |
| 2. Waktu Pembersihan (WPR) | 46 |
| 3. Waktu Penentuan Arah Rebah (WPA) | 47 |
| 4. Waktu Pembuatan Takik Rebah (WTR) | 48 |
| 5. Waktu Pembuatan Takik Balas (WTB) | 49 |

| | |
|--|----|
| C. Perbandingan Produktivitas Penabangan Teknik Serendah Mungkin Dengan Penabangan Berdasarkan Aturan TPTI | 49 |
| D. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Penabangan | 53 |
| 1. Teknik Penabangan Serendah Mungkin | 53 |
| 2. Teknik Penabangan Berdasarkan Aturan TPTI | 55 |
| | |
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN | 60 |
| A. Kesimpulan | 60 |
| B. Saran | 61 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Sidik Ragam Persamaan Regresi Produktivitas Penebangan..... | 23 |
| 2. | Klasifikasi dan Pembagian Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju Berdasarkan Kelas Lereng..... | 27 |
| 3. | Keadaan Hutan Berdasarkan Tipe, Komposisi, dan Potensi Tegakan dalam Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju..... | 28 |
| 4. | Keadaan Hutan Berdasarkan Peta Kawasan Hutan dan Perairan Propinsi atau Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi (RTRWP)..... | 29 |
| 5. | Rekapitulasi Data Beberapa Unsur Iklim di Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju..... | 29 |
| 6. | Komposisi Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin di sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju..... | 30 |
| 7. | Distribusi Penduduk 10 Tahun ke atas Berdasarkan Lapangan Usaha Utama..... | 31 |
| 8. | Fasilitas Pendidikan di Sekitar Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju..... | 32 |
| 9. | Pemegang Saham pada Industri PT. INHUTANI..... | 33 |
| 10. | Rencana Pendayagunaan Tenaga Kerja di Bidang Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan..... | 35 |
| 11. | Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Kehutanan..... | 36 |

| | | |
|-----|---|----|
| 12. | Rencana Pendayagunaan Tenaga Teknis Bidang Non Kehutanan..... | 36 |
| 13. | Jenis Peralatan Mekanis yang Digunakan dalam Kegiatan Eksploitasi Hutan pada HPH PT. INHUTANI UMH Mamuju..... | 37 |
| 14. | Perbandingan Analisis Waktu Setiap Elemen Kerja Penebangan dengan Teknik Penebangan Serendah Mungkin dengan Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)..... | 45 |
| 15. | Perbandingan Tinggi Tunggak, Volume Kayu yang Diproduksi, Panjang Batang, dan Waktu Total pada Penebangan yang Menerapkan Teknik Penebangan Serendah Mungkin dengan penebangan Berdasarkan Aturan TPTI..... | 52 |
| 16. | Spesifikasi Alat Penebangan Chainsaw Stihl 070..... | 59 |



DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Kegiatan Persiapan di TPn Sebelum ke Lokasi Penebangan..... | 39 |
| 2. | Kegiatan Pembersihan Rintangan pada Pohon yang akan Ditebang..... | 40 |
| 3. | Penentuan Arah Rebah Pohon yang akan Ditebang..... | 42 |
| 4. | Pembuatan Takik Rebah pada Pohon yang Ditebang..... | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Rekapitulasi Pengukuran Waktu Penebangan dengan Chainsaw Stihl 070 dengan Teknik Penebangan Serendah Mungkin..... | |
| 2. | Rekapitulasi Pengukuran Waktu Penebangan dengan Chainsaw Stihl 070 Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)..... | |
| 3. | Analisis Regresi Produktivitas Penebangan (P) pada Teknik Penebangan Serendah Mungkin..... | |
| 4. | Analisis Regresi Produktivitas Penebangan (P) pada Teknik Penebangan yang berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)..... | |
| 5. | Perhitungan Persentase Volume Pohon dari Penambahan Panjang Batang yang Berasal dari Tunggak dengan Menerapkan Teknik Penebangan Serendah Mungkin..... | |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biomassa yang terdapat dalam hutan berbentuk batang, dahan, daun, akar dan sampah hutan (serasah). Tuntutan terhadap hutan alam di Indonesia untuk menyediakan berbagai barang dan jasa mengalami peningkatan. Sejauh mana hutan dapat dimanfaatkan, tergantung dari kemampuan manusia untuk mengelola hutan secara lestari. Hutan sebagai penghasil kayu memiliki kondisi lapangan, iklim, topografi, dan letak yang berbeda-beda.

Agar kayu dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis diperlukan kegiatan pemanenan kayu. Penebangan merupakan salah satu tahap dari serangkaian kegiatan pemanenan kayu dan merupakan kunci yang memegang peranan penting dalam kegiatan pendayagunaan sumber daya hutan.

Kegiatan penebangan dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil keuntungan perusahaan, berupa kayu dengan jumlah yang cukup dan mutu yang memenuhi persyaratan. Pada sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) penebangan dilakukan pada pohon-pohon berdiameter sama atau lebih besar dari diameter limit yang ditetapkan, yaitu pohon dengan diameter ≥ 50 cm dan tinggi penebangan pada pohon yang memiliki banir adalah 10-30 cm di atas banir, (Departemen Kehutanan, 1993).

HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat merupakan salah satu HPH yang masih aktif di Sulawesi Barat dengan luas 28.205 Ha. HPH tersebut melakukan penebangan dengan sistem TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia). Sampai saat ini HPH (Hak Pengusahaan Hutan)

masih menitikberatkan pemungutan kayu sampai bebas cabang (\neq 10 cm di atas banir sampai cabang pertama). Sebagai akibatnya, bagian batang yang ditinggalkan di hutan masih cukup besar. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diadakan penelitian mengenai penerapan teknik penebangan dengan sistem TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) kemudian membandingkan dengan teknik penebangan serendah mungkin. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan tinggi tunggak yang dapat meningkatkan produksi kayu dan meminimalkan limbah pemanenan kayu, dimana pada saat ini kelangkaan kayu pada hutan alam semakin tinggi.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendeskripsikan teknik penebangan serendah mungkin pada areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju di Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat.
2. Membandingkan produktivitas penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dengan penebangan yang berdasarkan aturan TPTI.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak pengelola HPH dalam pengambilan keputusan untuk menentukan kebijakan yang berkaitan dengan perencanaan kegiatan penebangan serta evaluasi kegiatan penebangan untuk meningkatkan produksi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengusahaan Hutan Alam

Menurut Suparmoko (1997), hutan dapat didefinisikan sebagai asosiasi masyarakat tumbuh-tumbuhan dan hewan yang didominasi oleh pohon-pohonan dengan luasan tertentu sehingga dapat membentuk iklim mikro dan kondisi ekologi tertentu. Hutan merupakan sumberdaya biologis yang terpenting di atas bumi dengan sifat-sifat sebagai berikut :

1. Hutan merupakan tipe tumbuhan yang terluas distribusinya dan mempunyai produktivitas biologis yang tertinggi dengan luas areal sekitar 22 % dari luas daratan di bola bumi ini, walaupun ada kecenderungan untuk semakin berkurang.
2. Hutan mencakup kehidupan seperti tumbuhan dan hewan, serta bukan kehidupan seperti sinar, air, panas, tanah dan sebagainya yang bersama-sama membentuk struktur biologis dan fungsi kehidupan.
3. Regenerasi hutan sangat cepat dan kuat dibanding dengan sumberdaya alam lainnya. Permudaan hutan dapat secara alami maupun dengan campur tangan manusia.
4. Hutan disamping menyediakan bahan mentah bagi industri dan bangunan, juga melindungi dan memperbaiki kondisi lingkungan dan ekologi.

Menurut kepemilikannya, hutan di Indonesia dibedakan antara hutan negara dan hutan milik. Hutan negara yang ditetapkan untuk keperluan hutan tetap, disebut kawasan hutan. Sedangkan yang belum ditetapkan, disebut hutan cadangan. Kawasan hutan dibagi menurut fungsinya ke dalam hutan lindung,

hutan produksi, hutan suaka alam dan hutan wisata. Peruntukkan hutan sampai tahun 1976 ialah luas hutan yang telah ditunjuk 21 juta hektar, sedang luas hutan yang telah ditunjuk dalam rangka Hak Pengusahaan Hutan (HPH), 28 juta hektar. Jadi luas hutan yang telah ditunjuk sebagai kawasan hutan seluas 49 juta hektar. Dalam kawasan hutan ini, masih diperlukan adanya peruntukkan lebih lanjut ke dalam hutan lindung, hutan produksi, hutan suaka alam dan hutan wisata (Manan, 1998).

B. Pemanenan Hasil Hutan Kayu

Kegiatan pemanenan harus disesuaikan dengan sistem silvikultur, sehingga dapat membantu menciptakan kondisi untuk penambahan riap dan keberhasilan regenerasi. Efisiensi dan kelestarian pengelolaan hutan tergantung terutama pada kualitas kegiatan pemanenan. Kegiatan pemanenan yang dilaksanakan dengan tidak baik akan berdampak negatif terhadap lingkungan, seperti erosi, polusi, kerusakan habitat dan pengurangan keanekaragaman hayati yang dapat merusak pelaksanaan sistem silvikultur (Departemen Kehutanan, 1994).

Menurut Tinambunan (2005), adanya isu sentral ramah lingkungan merupakan bukti semakin tingginya tuntutan yang harus dipenuhi oleh Pemerintah (Departemen Kehutanan) untuk menyongsong era globalisasi. Dalam pengelolaan hutan lestari, praktek pemanenan hutan dikendalikan dan dikaitkan dengan praktek silvikultur untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai tegakan secara berkelanjutan. Untuk itu perlu dikaji implementasi pemanenan hutan yang ramah lingkungan. Aspek yang dikaji adalah teknis, ekonomis dan lingkungan. Hal ini

4. Ketersediaan dan implementasi pedoman pengelolaan flora dan fauna untuk luasan tertentu dari hutan produksi yang tidak terganggu dan bagian yang tidak rusak, perlindungan terhadap spesies flora dan fauna yang terancam punah, melindungi flora dan fauna yang merupakan kekhasan wilayah setempat.
5. peningkatan peran serta masyarakat hukum adat dan masyarakat setempat yang aktivitas ekonominya berbasis hutan.

Menurut Elias (1998), sistem pemanenan kayu dapat dibedakan berdasarkan energi yang dipakai, peralatan, mobilitas peralatan, sistem silvikultur yang dipakai dan sortimen kayu yang dihasilkan, sebagai berikut :

- a. Sistem pemanenan kayu berdasarkan energi yang dipakai :
 - 1) Sistem manual
 - 2) Sistem semi mekanis
 - 3) Sistem mekanis
- b. Sistem pemanenan kayu berdasarkan peralatan yang dipakai :
 - 1) Subsistem kabel
 - 2) Subsistem traktor
 - 3) Subsistem balon
 - 4) Subsistem helikopter
 - 5) Subsistem gravitasi
 - 6) Subsistem pemikulan oleh manusia
 - 7) Subsistem penyaradan oleh hewan
 - 8) Subsistem kuda-kuda

c. Sistem pemanenan kayu berdasarkan sortimen kayu yang dihasilkan :

- 1) Whole-tree-system
- 2) Full-tree-system
- 3) Long-wood-system
- 4) Short-wood-system
- 5) Chips-wood-system

d. Sistem pemanenan kayu berdasarkan mobilitas alat yang digunakan :

- 1) Sistem mobil
- 2) Sistem stasioner
- 3) Kombinasi mobil dan stasioner

e. Sistem pemanenan kayu berdasarkan silvikultur :

- 1) Sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI)
- 2) Sistem Tebang Jalur Tanam Indonesia (TJTI)
- 3) Shelterwood system
- 4) Clear cutting system

Conway (1978) dalam Ramayanti (2002) menyatakan bahwa pemanenan kayu sebagai suatu bentuk kegiatan pengelolaan hutan merupakan suatu rangkaian pemindahan kayu dari hutan ke tempat pengelolaan melalui tahap kegiatan pemotongan kayu (*timber cutting*), penyaradan (*skidding or yarding*), pengangkutan (*transportation*) dan pengujian (*grading*).

Eksplorasi adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk melakukan penebangan dan pemungutan hasil hutan dengan menggunakan alat-alat mekanis. Pemungutan kayu adalah kegiatan untuk melakukan penebangan pohon di dalam

kawasan hutan produksi yang telah ditentukan dengan keputusan pejabat kehutanan dan setelah memenuhi kewajiban yang dibebankan bagi pemegang izin (Zain, 1998).

Elias (1998) mengemukakan bahwa pemanenan kayu secara umum pengertiannya adalah menebang pohon di hutan. Menurut para pakar, definisi pemanenan kayu adalah :

a. Conway, 1978 :

“Pemanenan kayu merupakan serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk memindahkan kayu dari hutan ke tempat pengolahan kayu”

b. Suparto, 1982 :

“Pemanenan kayu merupakan serangkaian kegiatan kehutanan yang mengubah pohon dan biomass lainnya menjadi bentuk yang dapat dipindahkan ke lokasi lain sehingga bermanfaat bagi kehidupan ekonomi dan kebudayaan masyarakat”

c. Grammel, 1988 :

“Pemanenan kayu adalah pemanfaatan yang rasional dan penyiapan suatu bahan baku dari alam menjadi sesuatu yang siap dipasarkan untuk bermacam-macam kebutuhan manusia.

C. Penebangan

1. Pengertian penebangan

Masalah penting yang dihadapi pengelola hutan adalah kapan hutan dapat ditebang dan berapa tahun rotasi hutan yang optimal. Pengelola berusaha

melakukan penebangan yang tepat pada waktunya agar tidak menunda penghasilan dan tidak menutup alternatif pemanfaatan lahan. Praktek penebangan hutan dapat didekati dengan metode rotasi optimum dan penebangan yang diperbolehkan. Untuk menentukan rotasi yang optimum biasanya diasumsikan bahwa harga kayu tetap sepanjang waktu dan jika ada produk lain yang dihasilkan selain kayu. Rotasi optimal dapat ditentukan berdasarkan pedoman bahwa pohon dibiarkan tumbuh selama nilai marginal dari batang pohon tersebut masih melebihi biaya marginal yang dikeluarkan. Biaya marginal ini terdiri dari berdasarkan bunga dan sewa tanah (Suparmoko, 1997).

Menurut Elias (1998), penebangan adalah langkah awal dalam operasi pemanenan kayu di hutan yang bertujuan merebahkan pohon yang dipanen dengan aman dan efisien. Kegiatan ini dilakukan oleh seorang penebang (operator chainsaw) yang dibantu seorang helper. Kegiatan penebangan terdiri dari tahapan persiapan awal yang dilakukan di base camp atau tempat tinggal penebang, yaitu kegiatan yang dilakukan sebelum berangkat ke lokasi penebangan yang meliputi :

- a. Persiapan operator dan pembantu operator
- b. Mempersiapkan alat-alat yang akan dibawa
- c. Memeriksa chainsaw
- d. Mengisi bahan bakar dan pelumas
- e. Mengasah atau mengikir mata rantai

Sedangkan kegiatan penebangan sendiri meliputi :

- a. Mencari pohon yang akan ditebang berdasarkan hasil inventarisasi tegakan sebelum penebangan (ITSP). Pohon yang akan ditebang adalah pohon yang telah diberi label merah. Pencarian pohon yang akan ditebang sebetulnya akan lebih mudah dan cepat, apabila dilakukan dengan menggunakan peta pohon. Namun hal ini jarang dilakukan di lapangan karena belum terbiasakan.
- b. Membagi batang, yaitu memotong batang yang telah rebah menjadi beberapa bagian batang. Kegiatannya meliputi membersihkan pohon yang akan dibagi, mengukur pohon/batang, memotong pangkal, tengah dan ujung batang.

Penebangan adalah kegiatan pengambilan kayu dari pohon-pohon dalam tegakan yang berdiameter sama dengan atau lebih besar dari diameter yang ditetapkan. Kegiatan penebangan pohon meliputi pekerjaan penentuan arah rebah, pelaksanaan penebangan, pembagian batang, penyaradan, pengupasan, dan pengangkutan kayu bulat dari Tempat Pengumpulan (TPn) ke Tempat Penimbunan Kayu (TPK). Kegiatan penebangan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil keuntungan perusahaan, berupa kayu dengan jumlah yang cukup dan mutu yang memenuhi persyaratan (Departemen Kehutanan, 1993).

Daryadi (1976) menyatakan bahwa sebelum dimulai penebangan, arah rebah harus ditetapkan dahulu. Faktor-faktor yang mempengaruhi arah rebah adalah :

- 1) Lapangan/lereng, bukit dan lain-lain

Sedapat mungkin menghindari arah rebah ke arah tanah yang tidak rata, karena akan mengakibatkan pecah-pecah. Bila penebangan berada di lereng



gunung, maka arah rebahnya ke puncak. Untuk memudahkan penyaradan, penebangan dimulai dari atas.

2) Pohon dan tempatnya di dalam hutan

Keadaan tajuk yang tidak seimbang dan pohon yang miring, biasanya menentukan arah rebah. Perlindungan terhadap pohon di sekitarnya (pohon tinggal, permudaan) merupakan hal yang perlu diperhatikan.

2. Teknik penebangan

Menurut Daryadi (1976), ada 2 cara menebang, yaitu :

a. Penebangan satu sisi

Memarang/menggergaji (membuat takik) satu sisi pada arah rebah. Cara ini jarang dipakai karena kemungkinan kerusakan batang kayu lebih besar.

b. Penebangan dua sisi

Dimulai membuat takik pada arah rebah (takik rebah), kira-kira $\frac{1}{4}$ atau $\frac{1}{5}$ garis tengah pohon; kemudian membuat takik balik pada sisi yang berlawanan dan letaknya lebih tinggi. Untuk pohon yang tidak berbanir, pembuatan takik dilakukan serendah mungkin (30-50 cm). Pada pohon berbanir, pembuatan takik dilakukan 20 cm di atas banir.

Menurut Juta (1954), penentuan arah rebah pohon didasarkan oleh :

a. Keadaan lapangan (lereng, datar atau berbukit)

Sedapat mungkin tidak merebahkan pohon pada lapangan yang tidak rata (batu besar, tunggak) yang akan menyebabkan kualitas kayu akan berkurang.

b. Keadaan hutan dan letaknya dalam hutan

Dengan melihat posisi tajuk dan arah miring pohon, maka dapat mempercepat proses rebahnya pohon

c. Arah penyaradan

Untuk mempermudah kayu disarad sehingga dengan sendirinya dapat memperkecil kerusakan kayu dan mempercepat proses penyaradan.

3. Alat penebangan

Alat dan perlengkapan yang dibawa dalam kegiatan penebangan terdiri atas sebuah chainsaw, sebuah parang atau mandau, peralatan pemeliharaan chainsaw terutama kikir, suku cadang chainsaw terutama gergaji rantai yang sudah ditajamkan, bahan bakar dan pelumas (Elias, 1998).

Menurut Daryadi (1976), alat yang dipakai dalam penebangan adalah :

- a. Kapak berbentuk baji
- b. Gergaji, yaitu gergaji tangan (gergaji potong/papan), gergaji bermotor (gergaji lingkaran, gergaji tarik yang dimekanisir, gergaji rantai).

Haryanto (1996) dalam Syahrana (2005), menyatakan bahwa alat yang digunakan untuk penebangan saat ini pada umumnya adalah gergaji rantai (chainsaw). Gergaji rantai ada yang harus dipegang oleh dua orang, tetapi yang banyak digunakan adalah yang dipegang oleh satu orang (kecuali pohon yang digergaji berdiameter besar). Adapula gergaji mesin yang bukan berupa gergaji rantai, yakni satu mesin bisa memberikan tenaga untuk beberapa gergaji. Adapula gergaji mesin yang dipasang dalam satu kendaraan yang dilengkapi dengan alat

pemuat, baik untuk memuat sendiri maupun untuk menumpuk batang-batang yang telah ditebang.

D. Penebangan Kayu Berdasarkan Aturan TPTI

Sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) adalah salah satu sistem silvikultur yang merupakan subsistem dari pengelolaan hutan lestari, sistem silvikultur yang meliputi cara penebangan dengan batas diameter dan permudaan hutan. Sistem TPTI ditentukan berdasarkan pada risalah hutan, dan memperhatikan asas kelestarian hutan yang mencakup kelangsungan produksi, penyelamatan tanah dan perlindungan alam, serta mempertimbangkan pula kepada teknik silvikultur yang harus sesuai dengan kondisi lingkungan, keadaan lapangan, komposisi dari struktur hutan sifat tumbuh jenis-jenis pohon, serta pertimbangan pengusahaan hutan yang menguntungkan (Departemen Kehutanan, 1997).

Menurut Departemen Kehutanan (1993), dalam kegiatan penebangan di hutan alam di luar Jawa perlu diperhatikan ketentuan-ketentuan yang telah berlaku. Berdasarkan petunjuk teknis pelaksanaan TPTI, disebutkan bahwa pohon yang ditebang adalah pohon-pohon jenis komersial (seperti meranti, agathis, dll) sesuai dengan batas diameter yang ditetapkan. Batas diameter yang diizinkan adalah 50 cm ke atas untuk hutan produksi tetap dan 60 cm ke atas untuk hutan produksi terbatas dengan tinggi penebangan setinggi dada (kurang lebih 130 cm dari permukaan tanah). Pohon-pohon yang akan ditebang ini harus diberi tanda silang warna merah dan tanda arah pada pohon yang bersangkutan. Selain itu

pohon-pohon tersebut berada pada Rencana Karya Tahunan (RKT) yang telah disyahkan dan dilakukan pada setiap blok secara berurutan. Sedangkan pohon-pohon yang tidak boleh ditebang adalah sebagai berikut :

1. Pohon inti (diberi tanda dengan cat warna kuning)
2. Pohon-pohon yang dilindungi
3. Pohon-pohon yang dianggap keramat oleh masyarakat oleh masyarakat sekitar hutan
4. Pohon-pohon yang tidak diberi tanda silang
5. Semua pohon yang berjarak (radius) 50 m dari sumber mata air, suaka alam atau suaka margasatwa, jalur vegetasi sepanjang jalan raya/propinsi
6. Pohon-pohon pada pada jarak 100 m dari daerah yang mengandung nilai estetika (keindahan) dan semua pohon pada jarak 200 m dari tepi sungai/pantai.

E. Produktivitas dan Faktor yang Mempengaruhi

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 Wignjosoebroto (1989), pada hakekatnya produktivitas kerja akan banyak ditentukan oleh faktor-faktor antara lain :

1. Faktor teknis : yaitu faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan metoda kerja yang lebih efektif dan efisien, dan/atau penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis.
2. Faktor manusia : yaitu faktor-faktor yang mempunyai pengaruh terhadap usaha-usaha yang dilakukan manusia di dalam menyelesaikan pekerjaan yang menjadi tugas dan tanggung jawabnya. Ada dua hal pokok yang menentukan, yaitu kemampuan kerja (*ability*) dari pekerja tersebut dan motivasi kerja yang merupakan pendorong kearah kemajuan dan peningkatan prestasi kerja seseorang.
3. Besar kecilnya keluaran yang dihasilkan dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

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

1. Rumusan tradisional bagi keseluruhan produktivitas tidak 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 dari pada kemarin, dan hari esok lebih baik dari hari ini.
3. Produktivitas merupakan interaksi terpadu secara serasi dari tiga faktor esensial, yakni : investasi termasuk penggunaan pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen; dan tenaga kerja.

Konsep produktivitas adalah hubungan antara output dan input. Hubungan antara output dan input biasanya dinyatakan dalam ratio atau indeks. Karena produktivitas menyatakan rasio antara output dan input maka dalam pekerjaan pengukuran produktivitas terlebih dahulu harus disusun kerja dan kemudian cara mengukur baik output maupun input. Secara garis besar variabel dapat dinyatakan dalam satuan fisik (berat, volume, hari, jam, panjang) atau satuan nilai rupiah (nilai produksi, nilai tambah).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin produktivitas penebangan meningkat sebesar $2,635 \text{ m}^3/\text{jam}$, efisiensi pemanfaatan kayu meningkat sebesar 16,3 % yang setara dengan $0,56 \text{ m}^3$ (16,08 %) per pohon yang berasal dari cabang dan $0,013 \text{ m}^3$ (0,22%) per pohon berasal dari tunggak, biaya penebangan berkurang sebesar Rp. 622,71 / m^3 , dan rata-rata tinggi tunggak yang dicapai adalah 13,05 cm pada teknik penebangan serendah mungkin dan 21,97 cm pada penebangan secara konvensional. Dari hasil penelitian yang dilaksanakan di KPH Cianjur Jawa Barat pada tahun 2005 juga menunjukkan bahwa dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dapat meningkatkan

efisiensi sebesar 28,5 % (jongkok) atau 28,2 % (membungkuk), teknik penebang dan sikap tubuh penebang berpengaruh nyata terhadap produktivitas dan biaya penebangan, rata-rata tinggi tunggak untuk teknik penebangan serendah mungkin adalah 9,18 cm (jongkok) dan 9,64 cm (membungkuk), sedangkan untuk teknik konvensional adalah 15,83 (jongkok) dan 16,41 (membungkuk) (Suharta,2005).

Penelitian tentang produktivitas dan biaya penebangan serta efisiensi penebangan dengan teknik penebangan serendah mungkin dan dengan teknik konvensional menggunakan timber harvester lengkap dilakukan di satu perusahaan Hutan Tanaman Industri (HTI) di Riau pada tahun 2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin, produktivitas penebangan meningkat sebesar 2,505 m³/jam (tidak berbeda nyata), efisiensi penebangan meningkat sebesar 7,3% (sangat berbeda nyata pada taraf 99%) yang setara dengan 0,003 m³ per pohon berasal dari cabang dan 3,78 cm berasal dari tunggak, biaya penebangan berkurang sebesar Rp. 1.638 (tidak berbeda nyata), dan rata-rata tinggi tunggak yang dicapai oleh penebangan serendah mungkin adalah 11,32 cm dan oleh konvensional sebesar 15,10 cm (Suharta dan Tinambunan, 2005).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2007 di Areal HPH PT. INHUTANI I UMH MAMUJU yang berlokasi Kabupaten Mamuju, Propinsi Sulawesi Barat.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Chainsaw STIHL 070 sebagai alat penebang pohon.
2. Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu pada setiap elemen kerja penebangan.
3. Meteran sebagai alat untuk mengukur diameter dan tinggi tunggak serta panjang batang.
4. Alat untuk mengukur kelerengan, yang memiliki prinsip kerja sama dengan Abney Level.
5. Parang sebagai alat untuk membersihkan tumbuhan bawah.
6. Kalkulator.
7. Alat tulis menulis yang digunakan mencatat data.
8. Kamera.

C. Teknik Pelaksanaan dan Pengumpulan Data Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh kayu masak tebang, sedangkan penentuan sampel penelitiannya secara *Judgmental sampling*, yaitu kayu yang

sedang ditebang pada saat penelitian sedang dilakukan, dengan kriteria kayu yang ditebang meliputi penebangan dengan syarat TPTI dan penebangan dengan teknik serendah mungkin. Objek yang diteliti adalah pohon yang ditebang dengan diameter ≥ 50 cm, sebanyak 25 pohon untuk teknik penebangan serendah mungkin dan 25 pohon untuk penebangan berdasarkan aturan TPTI. Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah diameter pangkal (m), diameter ujung (m), panjang batang (m), tinggi tunggak (m), kelerengan (%), dan waktu penebangan (menit).

Pengukuran waktu yang digunakan dalam kegiatan penebangan, dilakukan berdasarkan elemen-elemen kerja penebangan. Sehingga sebelum analisis waktu dilaksanakan, terlebih dahulu ditentukan elemen-elemen kerja penebangan, antara lain :

1. Persiapan; merupakan waktu awal pelaksanaan kegiatan penebangan yang meliputi kegiatan pengisian bahan bakar dan kegiatan menyalakan mesin chainsaw sampai chainsaw mulai bekerja (WP).

Perhitungan waktu persiapan dimulai pada saat pengisian bahan bakar di lokasi penebangan sampai kegiatan menyalakan mesin chainsaw yang akan mulai bekerja.

2. Pembersihan rintangan; adalah kegiatan untuk membersihkan rintangan-rintangan seperti tumbuhan-tumbuhan bawah, semak-semak, liana dan segala yang merintang jalannya penebangan (WPR).

Perhitungan waktu pembersihan rintangan dimulai pada saat kegiatan membersihkan rintangan-rintangan yang ada di sekitar pohon yang akan ditebang sampai selesai dibersihkan.

3. Penentuan arah rebah; adalah kegiatan menentukan arah rebah pohon dengan memperhatikan hal-hal seperti : keadaan pohon, keadaan lapangan, keselamatan kayu, keselamatan pekerja dan arah penyaradan (WPA).

Waktu penentuan arah rebah dimulai pada saat operator melakukan kegiatan mengamati pohon untuk menentukan arah rebah dari pohon yang akan ditebang sampai selesai.

4. Pembuatan takik rebah; adalah kegiatan membuat takik rebah (WTR)

Perhitungan waktu takik rebah dimulai pada saat pembuatan takik rebah yaitu saat mesin chainsaw digerakkan/dijalankan untuk membuat kowakan (atap takik rebah) pada pangkal batang sampai pembuatan alas takik rebah selesai.

5. Pembuatan takik balas; adalah kegiatan membuat takik balas (WTB)

Perhitungan waktu pembuatan takik balas dimulai pada saat mesin chainsaw dijalankan untuk membuat keratan datar yang dibuat dari arah berlawanan dengan takik rebah sampai pembuatan takik balas selesai.

6. Waktu total; adalah keseluruhan waktu yang digunakan selama kegiatan penebangan (WT).

Perhitungan waktu dilakukan dengan menjumlahkan waktu-waktu yang diperoleh mulai dari kegiatan persiapan, pembersihan rintangan, penentuan

arah rebah, pembuatan takik rebah, sampai pada waktu pembuatan takik balas hingga pohon yang ditebang rebah.

Untuk Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi elemen kerja WTR, WTB, dan WT dalam kegiatan penebangan di atas, dilakukan pengukuran terhadap tinggi tunggak (m), volume kayu yang diproduksi (m^3), dan kelerengan (%).

D. Metode Analisis Data

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- a. TT = Tinggi Tunggak (m)
- b. K = Kelerengan (%)

Volume batang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{1}{4} \pi D^2 L$$

dimana :

| | | | |
|---|---|--------------------|-----------|
| V | : | Volume batang | (m^3) |
| D | : | Diameter rata-rata | (m) |
| L | : | Panjang batang | (m) |

Untuk mengetahui nilai produktivitas penebangan dihitung dengan menggunakan rumus :

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

dimana :

| | | | |
|----|---|-----------------------------|---------------|
| P | : | Produktivitas penebangan | (m^3 /jam) |
| V | : | Volume kayu yang diproduksi | (m^3) |
| Wt | : | Waktu tebang | (jam) |

Waktu yang digunakan adalah waktu total (Wtot). Waktu total diperoleh dari penjumlahan WP (Waktu Persiapan), WPR (Waktu Pembersihan Rintangan), WPA (Waktu Penentuan Arah Rebah), WTR (Waktu Pembuatan Takik Rebah), dan WTB (Waktu Pembuatan Takik Balas).

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan, digunakan metode analisis regresi berganda dengan model persamaan sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$$

dan persamaan regresi dugaanya adalah :

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 x_1$$

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p$$

dimana :

Y = peubah tak bebas

x_1, x_2, \dots, x_p = peubah bebas

b, b_0 = nilai konstan

b_1, b_2, \dots, b_p = nilai dugaan parameter

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan regresi dapat digunakan atau tidak, maka dapat dilakukan pengujian terhadap hipotesis :

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

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

Untuk keperluan pengujian tersebut, dilakukan analisis keragaman seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sidik Ragam Persamaan Regresi Produktivitas Penebangan

| Sumber | Db | JK | KT | F _{hit} |
|---------|-------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Regresi | p | JK _{reg} | JK _{reg} /p | KT _{reg} /KT _{res} |
| Residu | n-p-1 | JK _{res} | JK _{res} /n-p-1 | |
| Total | n-1 | JK _{reg} + JK _{res} | | |

Sumber : Sudjana, 1996

Nilai F hitung pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa peubah-peubah bebas mempunyai hubungan yang nyata dengan peubah tak bebas Y, dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

- Jika F hitung < F tabel, maka semua nilai b_i mempunyai nilai 0 atau dengan kata lain tak satupun yang mempunyai hubungan nyata dengan peubah tidak bebas Y.
- Jika F hitung > F tabel, maka minimal ada salah satu diantara peubah bebas yang mempunyai hubungan nyata dengan peubah tidak bebas Y.

Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing peubah bebas, lebih lanjut dilakukan pengujian terhadap hipotesis sebagai berikut :

$$H_{01} = \beta_1 = 0 \qquad H_{11} = \beta \neq 0$$

$$H_{02} = \beta_2 = 0 \qquad H_{12} = \beta \neq 0$$

$$H_{0p} = \beta_p = 0 \qquad H_{1p} = \beta \neq 0$$

Statistik Uji yang digunakan adalah :

$$t = \frac{b_i}{Sb_i} \quad , \quad i = 1, 2, 3, \dots, p$$

Kaidah keputusan :

t hitung $<$ t tabel, terima H_0

t hitung $>$ t tabel, tolak H_0 , terima H_1

Di samping dilakukan analisis quantitative juga dilakukan analisis deskriptif-kualitatif untuk menjelaskan faktor eksternal (non teknis) yang mempengaruhi produktivitas penebangan. Diantaranya adalah :

1. Faktor tenaga kerja

Penebang yang memiliki pengalaman dan pengetahuan cukup tentang teknik menebang, menyarad dan mengangkut kayu dapat menghindari atau menekan terjadinya kerusakan kayu sekecil mungkin.

2. Sistem upah dan sistem tenaga kerja

Sistem upah yang kurang memadai menyebabkan cara kerja yang serampangan. Sebaliknya sistem upah yang menarik akan memberikan perangsang yang baik terhadap para pekerja untuk melaksanakan pekerjaan seperti yang diharapkan.

3. Sistem peralatan

Peralatan yang dimaksud disini adalah mengenai macam dan kapasitas alat-alat.

E. Definisi Operasional

1. Hak Pengusahaan Hutan (HPH) adalah hak untuk mengusahakan hutan di dalam kawasan hutan produksi, yang kegiatannya terdiri dari penanaman, pemeliharaan, pengamanan, pemanenan hasil, pengolahan, dan pemasaran hasil hutan.



2. Teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) adalah teknik penebangan yang diterapkan dengan menebang pohon yang berdiameter ≥ 50 cm dan tinggi penebangan adalah 10-30 cm di atas banir.
3. Teknik penebangan serendah mungkin adalah teknik penebangan yang diterapkan dengan takik rebah yang dibuat serendah mungkin dari atas banir (rata-rata 20 cm dari atas banir).
4. Produktivitas penebangan adalah perbandingan antara volume kayu yang ditebang dengan waktu total yang digunakan selama satu rangkaian kegiatan penebangan.
5. Produktivitas aktual penebangan adalah produktivitas yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan.
6. Elemen kerja adalah bagian dari siklus kerja yang tahapannya selalu berulang.

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°07'09" BT - 119°21'38" BT dan 2°25'04" LS - 2°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 2.

Tabel 2. 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 planimetric 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 3.

Tabel 3. 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 |
| | Jumlah Dipterocarpaceae % | 36,06 |
| | 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 |
| | Jumlah Non Dipterocarpaceae % | 50,66 |
| | c. Kayu Indah | |
| | - Campaka/ Uru (<i>Michelya</i> spp) % | 12,07 |
| | - Dao (<i>Dracontomelon</i> spp) % | 1,21 |
| | Jumlah Kayu Indah % | 13,28 |
| | d. Kayu Hitam (<i>Dyospyros celebica</i>) % | 0,00 |
| | e. Jenis Dilindungi % | 0,00 |
| 3. | Potensi Tegakan | |
| | • Ø 20 – 29 cm m ³ /Ha | 5,08 |
| | • Ø 30 – 39 cm m ³ /Ha | 12,81 |
| | • Ø 40 – 49 cm m ³ /Ha | 16,81 |
| | • Ø 50 – 59 cm m ³ /Ha | 17,62 |
| | • Ø 60 cm – Up m ³ /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 ² /20 tahun atau |
| | b. Volume m ³ | 20.799,90 m ³ /tahun |

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

Tabel 4. 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 | APL | |
| 1. | Posisi awal | 12.428 | 22.168 | 11.189 | 0 | 0 | | Kcp. IUPHHK Hasil Tata Batas Addendum Kcp.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. Adapun parameter keadaan iklim yaitu curah hujan, angin, suhu dan kelembaban dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Data Beberapa Unsur Iklim di Areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju Berdasarkan Data Tahun 2000-2006

| Bulan | Curah Hujan (mm) | Hari Hujan (Hr) | Kelembaban % | Suhu (Der. C) | Angin |
|-----------|------------------|-----------------|--------------|---------------|---------|
| Januari | 886 | 15 | 1,82 | 26,3 | Utara |
| Februari | 515 | 10 | 1,21 | 26,0 | Utara |
| Maret | 147 | 8 | 0,97 | 24,4 | Utara |
| April | 175 | 7 | 1,85 | 26,7 | Utara |
| Mei | 205 | 11 | 1,33 | 26,8 | Utara |
| Juni | 98 | 4 | 0,49 | 26,5 | Utara |
| Juli | 42 | 4 | 0,49 | 26,5 | Selatan |
| Agustus | 145 | 6 | 0,72 | 26,5 | Selatan |
| September | 55 | 4 | 0,49 | 26,3 | Utara |
| Oktober | 65 | 5 | 0,61 | 26,6 | Utara |
| November | 160 | 7 | 0,85 | 26,6 | Utara |
| Desember | 208 | 10 | 1,21 | 26,6 | Utara |
| Jumlah | 2.438 | 91 | 11,04 | 317,60 | - |
| Rata-rata | 207 | 8 | 0,92 | 26,5 | - |

Sumber : Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu, 2007

Klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson menunjukkan bahwa, areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju termasuk dalam tipe iklim B dengan nilai Q sebesar 20%. Kondisi iklim di areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju selalu basah atau hujan sehingga tidak ada perbedaan yang nyata antara bulan basah dan bulan kering. Data iklim menunjukkan bahwa bulan basah terjadi 10 bulan setiap tahun dan bulan kering hanya 2 bulan.

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 6.

Tabel 6. 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 tersebut 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 kecendrungan 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 rasio 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 km², Kecamatan Papalang adalah 124 jiwa/km² sedangkan Kecamatan Bonehau adalah 9 jiwa/ km².

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 7.

Tabel 7. 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, ratio 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 ratio antara murid dan guru sekolah-sekolah yang terdapat pada kecamatan di sekitar areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. 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 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. 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 10.

Tabel 10. 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. | Pembangunan/Pemanenan | | | | | | | |
| 1 | Asisten Produksi | 1 | | 1 | | | | |
| 2 | Kepala Urusan/Staf Tetap : | | | | | | | |
| | • Tebang/Sarad & TUK | 2 | | 2 | | | | |
| | • Teknik & Transportasi | 2 | | 1 | | 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 | | | | |
| | • Pemeliharaan Tegakan Tinggal | 3 | | 2 | | 1 | | |
| | • 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 11.

Tabel 11. 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 Grader/Scaler | 2 | 2 | - | |
| 6. | Persemaian dan Pembibitan | 3 | 2 | - | |
| 7. | Pertanaman & Perkayaan Tanaman | 2 | 2 | - | |
| 8. | Pengukuran & Perpetaan Pengamanan Hutan | 2 | 2 | - | |
| 9. | | 2 | 2 | - | |
| 10. | | 2 | 5 | 3 | |

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

Tabel 12. 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 I UMH 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 13.

Tabel 13. Jenis Peralatan Mekanis Yang Digunakan Dalam Kegiatan Eksploitasi Hutan pada HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju

| No. | Uraian | Jumlah (Unit) | Kondisi (B/P/R) |
|-------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| ROAD CONSTRUKSION | | | |
| 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 |
| SKIDDING & YARDING | | | |
| 1. | Skidding Tractor | 5 | B |
| 2. | Skidder | 1 | B |
| 3. | Yarder | - | - |
| HOULING & LOADING | | | |
| 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 |
| LAIN-LAIN | | | |
| 1. | Jeep | 2 | B |
| 2. | Chain Saw | 7 | B |
| 3. | Scpeda 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 sendiri. Pemeliharaan dan perbaikan peralatan eksploitasi hutan PT. INHUTANI biasanya dilakukan oleh tim mekanik baik dilapangan 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. Deskripsi Teknik Penebangan pada Areal HPH PT. INHUTANI I

Areal HPH PT. INHUTANI I Mamuju termasuk dalam wilayah Kecamatan Kalukku dan Kecamatan Kalumpang dengan luas 432,85 Ha untuk RKT 2007 yang terdiri dari 9 petak (petak 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149). Pada areal ini didominasi oleh beberapa jenis kayu, antara lain kelompok Meranti (Meranti, Nyatoh, Palapi, Matoa, Damar, Durian, Lengaruh/Pulai), kelompok Rimba Campuran (Bunga, Binuang, Bintangur, Ponto, Surian, Palado, Dara-dara, Ketapang, Tippulu, Lada-lada, Tapi-tapi, Bayur, dan komersial lain), kelompok kayu Ebony (Kayu Hitam), kelompok kayu indah (Uru/Cempaka, Dao, Mangga Hutan).

Hasil penelitian diperoleh menunjukkan bahwa pada HPH PT. INHUTANI I UMH MAMUJU di Kabupaten Mamuju, terdapat beberapa tahap dalam kegiatan penebangan. Tahap-tahap tersebut antara lain, persiapan, pembersihan rintangan, penentuan arah rebah, pembuatan takik rebah, dan pembuatan takik balas sampai pohon yang ditebang rebah.

1. Persiapan

Persiapan merupakan tahap awal dari pelaksanaan kegiatan penebangan. Pada umumnya tahap persiapan dilakukan di tempat penampungan kayu atau TPn. Pada tahap awal ini, yang biasanya dilakukan oleh penebang (operator chainsaw) adalah pengisian bahan bakar berupa bensin pada tangki chainsaw dan pengecekan terhadap mesin chain saw. Kegiatan persiapan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Persiapan di TPn Sebelum ke Lokasi Penebangan

2. Pembersihan Rintangan

Keselamatan dalam pelaksanaan kegiatan penebangan merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan, baik keselamatan kerja, keselamatan alat maupun keselamatan kayu yang akan ditebang. Untuk menghindari bahaya kecelakaan, kerusakan alat maupun keselamatan kayu, maka sebelum menebang perlu dilakukan pembersihan rintangan di sekitar pohon, seperti tumbuhan bawah dan liana yang ada di sekitar pohon maupun liana yang melilit di batang pohon yang akan ditebang.

Pembersihan tumbuhan bawah dan liana di sekitar pohon yang akan ditebang dilakukan oleh penebang (operator chainsaw) dan dibantu oleh seorang helper dengan menggunakan parang. Dengan pembersihan tumbuhan bawah (semak belukar) dan liana di sekitar pohon yang akan ditebang, dapat menekan kerusakan kayu yang terjadi seperti batang yang pecah atau retak yang pada

akhirnya akan menurunkan kualitas batang sebagai sortimen. Kegiatan pembersihan rintangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Pembersihan Rintangan pada Pohon yang akan Ditebang

3. Penentuan Arah Rebah Pohon yang akan Ditebang

Dalam penentuan arah rebah pohon yang akan ditebang, penebang (operator chainsaw) memperhatikan beberapa hal antara lain :

- a. Keadaan lapangan (datar, landai, agak curam, curam atau sangat curam)

Sedapat mungkin tidak merebahkan pohon pada lapangan yang tidak rata (batu besar, tunggak) yang akan menyebabkan kualitas kayu berkurang. Pada kondisi medan lereng (agak curam, curam, atau sangat curam), arah rebah pohon sebaiknya ke arah tanjakan. Hal ini untuk menghindari resiko yang lebih besar. Namun pada areal HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju, arah rebah pohon justru sebaliknya. Hal ini dikarenakan penebang (opertor chainsaw) lebih mengutamakan mudahnya operator

skidding untuk menemukan kayu yang telah ditebang untuk disarad ke tempat penampungan kayu.

b. Keadaan hutan dan letaknya dalam hutan

Mempertimbangkan dan melihat posisi tajuk dan arah miring pohon, maka dapat mempercepat proses rebahnya pohon. Tegakan yang condong sangat susah dalam menentukan arah rebahnya. Dengan demikian, posisi tajuk pohon yang condong (miring) cenderung rebah ke arah miring pohon. Selain itu, kerapatan tegakan juga harus diperhatikan karena dapat berpengaruh terhadap tingkat kerusakan kayu pada pohon yang ditebang. Kondisi tegakan yang rapat dapat menyebabkan kerusakan kayu dapat terjadi, karena pohon yang akan ditebang tersangkut pada pohon di sekitarnya atau menimpa tunggak pohon tebangannya sebelumnya.

c. Arah penyaradan

Untuk mempermudah kayu disarad sehingga dengan sendirinya dapat memperkecil kerusakan kayu dan mempercepat proses penyaradan. Dengan pertimbangan penebang (operator chainsaw) yang lebih mengutamakan mudahnya operator skidding menemukan kayu yang telah ditebang untuk disarad ke tempat penampungan kayu, operator skidding biasanya menarik kayu pada bagian ujung bukan pada bagian pangkal. Hal ini bertentangan dengan pendapat PT. Sumalindo (1990) yang menyatakan bahwa operator traktor maupun hookman biasanya mengikat dan menyarad kayu pada bagian pangkal bukan pada bagian ujung, dengan pertimbangan bahwa kemungkinan pecah pada bontos pangkal lebih kecil dari pada bontos ujung.

Selain ketiga hal tersebut di atas, keselamatan regu penebang sangat perlu diperhatikan dalam penentuan arah rebah pohon. Sehingga dalam penentuan arah rebah pohon yang akan ditebang, harus diperhatikan sekeliling atau pohon yang berada di sekitar pohon yang akan ditebang. Selain itu, membuat atau membersihkan jalan untuk menghindar dari kecelakaan saat pohon rebah dengan arah 135° dari arah rebah pohon yang telah ditentukan. Penentuan arah rebah dalam kegiatan penebangan dapat dilihat pada Gambar 3.

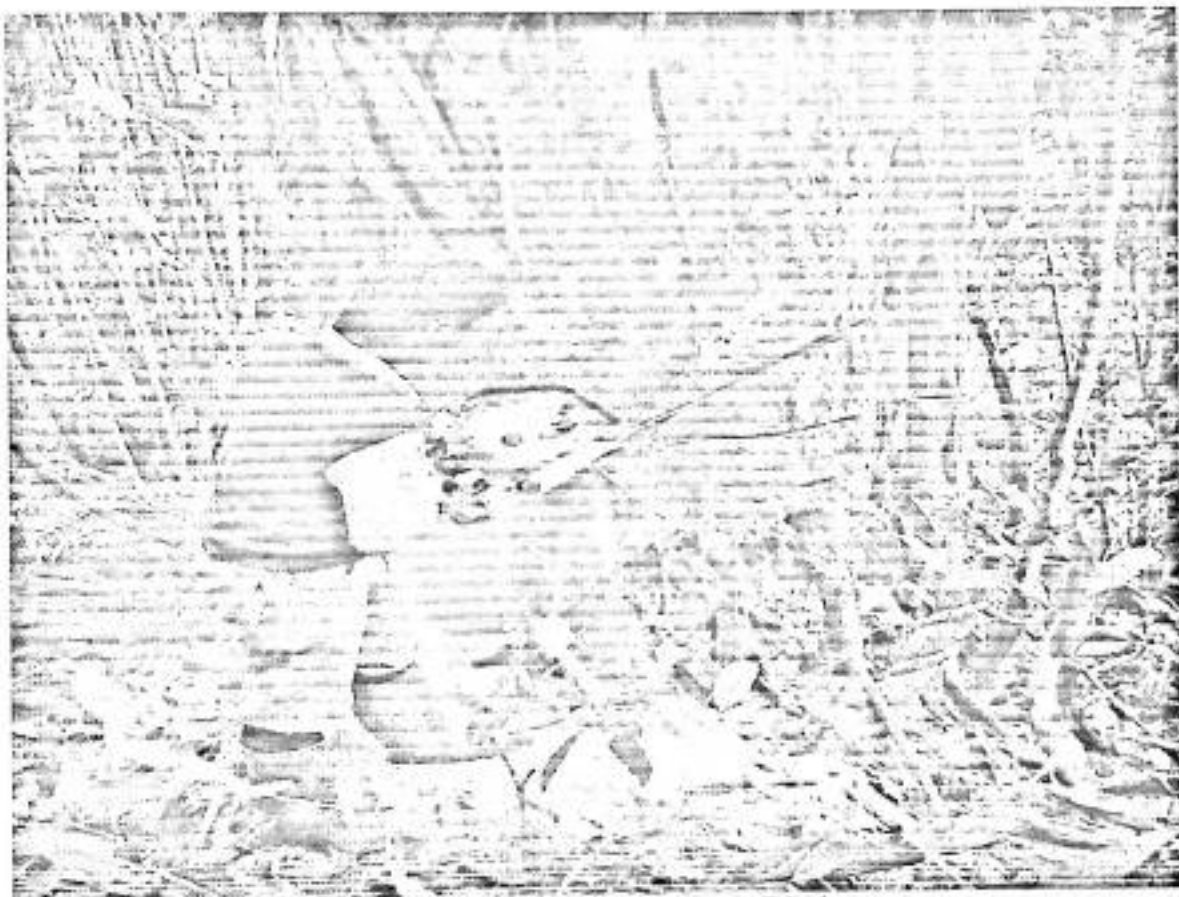


Gambar 3. Penentuan Arah Rebah Pohon yang akan Ditebang

4. Pembuatan Takik Rebah

Takik rebah adalah kowakan yang dibuat serendah mungkin pada pangkal batang agar sisi pada bagian tersebut menjadi lemah karena kehilangan penunjang sehingga pohon akan menjadi mudah rebah ke arah yang telah ditentukan

sebelumnya. Takik rebah terdiri atas alas takik rebah yang dibuat dengan pemotongan arah mendatar dan atap takik rebah yang dibuat dengan pemotongan miring hingga bertemu dengan alasnya. Dalamnya alas dan kemiringan atap takik rebah yang dibuat oleh penebang (operator chainsaw) dengan memperkirakan dapat merebahkan pohon yang ditebang. Pembuatan takik rebah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan Takik Rebah pada Pohon yang Ditebang

Takik rebah yang dibuat oleh penebang (operator chainsaw) pada pohon yang ditebang berfungsi sebagai pengarah rebahan pohon dan dapat mengendalikan batang pohon yang sedang rebah. Pembuatan takik rebah dengan menggunakan chainsaw dilakukan dengan terlebih dahulu membuat alas takik rebah, kemudian membuat atap takik rebah. Alas takik rebah yang dibuat pada

pohon yang berdiameter > 60 cm adalah 0,5 dari diameter pohon yang ditebang dengan atap takik dibuat miring $30 - 45^{\circ}$. Sedangkan alas takik rebah yang dibuat pada pohon yang berdiameter < 60 cm adalah 0,3 dari diameter pohon yang ditebang (Departemen Kehutanan, 1993).

Perbedaan teknik penebangan serendah mungkin dengan teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) dalam hal ini adalah pada pembuatan takik rebah. Pada teknik penebangan serendah mungkin, takik rebah pada pohon yang ditebang dibuat serendah mungkin yaitu dengan memotong banir. Sedangkan pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia), takik rebah dibuat antara 10 -30 cm dari atas banir.

5. Pembuatan takik balas

Takik balas adalah keratan datar yang dibuat dari arah yang berlawanan dengan takik rebah, dengan tujuan agar kekuatan serat-serat kayu pada bagian kayu tersebut menjadi lemah sehingga mempermudah rebahnya pohon. Takik balas dibuat lebih tinggi dari alas takik rebah dan disesuaikan dengan diameter pohon yang ditebang.

Dalamnya takik balas yang dibuat pada pohon yang ditebang tergantung pada besarnya diameter pohon, yaitu antara 0,6 – 0,7 dari diameter pohon yang ditebang. Sedangkan tinggi takik balas dari alas takik rebah yaitu 0,1 dari diameter pohon yang ditebang. Bila takik balas dibuat terlalu tinggi dari alas takik rebah, maka daerah ujung takik akan pecah dengan arah longitudinal memanjang. Sedangkan bila takik balas dibuat

terlalu rendah dari alas takik rebah, maka dapat mengakibatkan arah rebah pohon akan berlawanan dengan arah rebah yang telah ditentukan sebelumnya.

B. Analisis Waktu Penebangan pada Setiap Elemen Kerja

Jumlah dan rata-rata waktu yang digunakan pada setiap elemen kerja dalam kegiatan penebangan, baik penebangan dengan teknik penebangan serendah mungkin maupun berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Perbandingan Analisis Waktu Setiap Elemen Kerja Penebangan dengan Teknik Penebangan Serendah Mungkin dengan Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)

| No. | Waktu Setiap Elemen Kerja | Teknik Penebangan Serendah Mungkin | | TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) | |
|-----|---------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
| | | Jumlah | Rata-rata | Jumlah | Rata-rata |
| 1. | WP | 14'00" | 0'54" | 15'29" | 1'01" |
| 2. | WPR | 72'03" | 3'28" | 92'54" | 4'10" |
| 3. | WPA | 58'44" | 2'33" | 64'27" | 2'55" |
| 4. | WTR | 56'10" | 2'24" | 59'33" | 2'35" |
| 5. | WTB | 22'04" | 1'26" | 25'43" | 1'01" |
| 6. | WT | 225'01" | 9'00" | 260'06" | 10'40" |

1. Waktu persiapan (WP)

Waktu persiapan pada kegiatan penebangan meliputi dua kegiatan yaitu pengisian bahan bakar (bensin dan oli) dan kegiatan menyalakan mesin chainsaw sampai chainsaw mulai bekerja/menebang. Persiapan pada kegiatan penebangan dengan teknik serendah mungkin sama dengan persiapan yang dilakukan pada kegiatan penebangan berdasarkan aturan Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, waktu persiapan penebangan terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan serendah mungkin adalah 14 menit. Rata-rata waktu persiapan dalam kegiatan penebangan untuk setiap pohon adalah 54 detik. Sedangkan waktu persiapan penebangan terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan berdasarkan aturan Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) adalah 15 menit 29 detik. Rata-rata waktu persiapan yang digunakan dalam kegiatan penebangan untuk setiap pohon adalah 1 menit 1 detik.

Waktu persiapan rata-rata setiap pohon pada penebangan dengan teknik serendah mungkin tidak jauh berbeda dengan waktu persiapan pada penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia). Hal ini disebabkan karena yang dilakukan pada tahap ini adalah sama.

2. Waktu Pembersihan Rintangan (WPR)

Waktu pembersihan rintangan adalah waktu yang digunakan untuk membersihkan semua rintangan yang dianggap dapat menghalangi proses penebangan. Rintangan-rintangan yang dimaksud meliputi pembersihan tumbuh-tumbuhan bawah, semak-semak, liana, batu-batu, dan sebagainya yang merintangi jalannya penebangan.

Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa, waktu pembersihan rintangan terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan serendah mungkin adalah 72 menit 3 detik dengan rata-rata waktu pembersihan rintangan untuk setiap pohon yang ditebang adalah 3 menit 28 detik. Sedangkan waktu pembersihan terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan berdasarkan aturan

Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) adalah 92 menit 54 detik. Rata-rata waktu pembersihan rintangan untuk setiap pohon pada teknik penebangan dengan system Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) adalah 4 menit 10 detik.

Rata-rata waktu pembersihan rintangan pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) untuk setiap pohon yang ditebang lebih besar dari rata-rata waktu pembersihan rintangan pada teknik penebangan serendah mungkin. Hal ini disebabkan karena pada lokasi penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia), tumbuhan bawah dan liana yang melilit pada batang pohon yang akan ditebang lebih banyak dibandingkan dengan lokasi penebangan dengan teknik penebangan serendah mungkin.

3. Waktu Penentuan Arah Rebah (WPA)

Waktu penentuan arah rebah adalah waktu yang digunakan untuk menentukan arah rebah pohon dengan memperhatikan keadaan pohon, keadaan lapangan, keselamatan kayu, keselamatan kerja, dan arah penyaradan.

Hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa, waktu penentuan arah rebah terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan serendah mungkin adalah 58 menit 44 detik, waktu rata-rata dalam kegiatan penentuan arah rebah untuk setiap pohonnya adalah 2 menit 33 detik. Waktu penentuan arah rebah untuk penebangan dengan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) adalah 64 menit 27 detik sebanyak 25 pohon tebangan. Rata-rata waktu penentuan arah rebah untuk setiap pohonnya adalah 2 menit 55 detik.

Rata-rata waktu penentuan arah rebah untuk setiap pohon pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) lebih besar 22 detik dibandingkan dengan rata-rata waktu penentuan arah rebah untuk setiap pohon pada teknik penebangan serendah mungkin. Perbedaan waktu dalam penentuan arah rebah pohon yang akan ditebang ini dipengaruhi oleh kondisi iklim dalam hal ini angin. Karena arah angin yang tidak menentu atau terjadinya tiupan angin kencang yang secara tiba-tiba merupakan kendala bagi penebang (operator chainsaw) dalam penentuan arah rebah pohon yang akan ditebang.

4. Waktu Pembuatan Takik Rebah (WTR)

Waktu pembuatan takik rebah adalah waktu yang dibutuhkan dalam membuat takik rebah pada pohon yang ditebang. Perhitungan takik rebah dimulai pada saat mesin chainsaw dijalankan/digerakkan untuk membuat kowakan (atap takik rebah) pada pangkal batang, sampai pembuatan alas takik rebah selesai.

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, waktu pembuatan takik rebah terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan serendah mungkin adalah 56 menit 10 detik. Waktu rata-rata dalam pembuatan takik rebah untuk setiap pohonnya adalah 2 menit 24 detik. Sedangkan waktu pembuatan takik rebah terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) adalah 59 menit 33 detik, dengan waktu rata-rata dalam pembuatan takik rebah untuk setiap pohonnya adalah 2 menit 35 detik.

5. Waktu Pembuatan Takik Balas (WTB)

Waktu pembuatan takik balas adalah waktu yang digunakan untuk takik balas. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, waktu pembuatan takik balas terhadap 25 pohon dengan teknik penebangan serendah mungkin adalah 22 menit 4 detik, waktu rata-rata dalam kegiatan pembuatan takik balas untuk setiap pohonnya adalah 1 menit 26 detik. Sedangkan waktu pembuatan takik balas untuk penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) adalah 25 menit 43 detik terhadap 25 pohon tebangan. Rata-rata waktu pembuatan takik balas untuk setiap pohonnya adalah 1 menit 1 detik.

Waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam pembuatan takik balas pada penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) lebih besar dari pada waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam pembuatan takik balas pada teknik penebangan serendah mungkin.

C. Perbandingan Produktivitas Penebangan Teknik Serendah Mungkin dengan Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI

Produktivitas penebangan diperoleh dari perbandingan antara volume pohon yang diproduksi dengan waktu total. Waktu total yang digunakan dalam perbandingan untuk mendapatkan produktivitas adalah waktu yang diperoleh dari penjumlahan waktu pada setiap elemen kerja. Dalam hal ini mulai dari waktu persiapan, waktu pemebrsihan rintangan, waktu penentuan arah rebah, waktu pembuatan taki rebah, sampai pada waktu pembuatan takik balas.

Produktivitas aktual diperoleh dari perbandingan volume kayu yang diproduksi dengan waktu total yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Nilai produktivitas penebangan aktual yang diperoleh kedua teknik penebangan yang diterapkan berbeda untuk setiap pohonnya. Nilai produktivitas yang diperoleh tergantung pada besar kecilnya volume kayu yang diproduksi serta waktu yang digunakan dalam kegiatan penebangan tersebut.

Rata-rata produktivitas aktual penebangan terhadap 25 pohon pada teknik penebangan serendah mungkin sebesar $29,96 \text{ m}^3/\text{jam}$. Sedangkan rata-rata produktivitas aktual penebangan terhadap 25 pohon pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) sebesar $31,71 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Rata-rata produktivitas aktual penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata produktivitas aktual pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia). Perbedaan nilai produktivitas aktual antara kedua teknik penebangan yang diterapkan tersebut disebabkan karena volume dan waktu total rata-rata yang diperoleh pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) lebih besar dibandingkan dengan volume dan waktu total rata-rata yang diperoleh pada teknik penebangan serendah mungkin. Volume rata-rata pada teknik penebangan serendah mungkin sebesar $4,52 \text{ m}^3$ dengan waktu total rata-rata sebesar 9 menit 27 detik. Sedangkan volume rata-rata yang diperoleh pada teknik penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) sebesar $5,48 \text{ m}^3$ dengan waktu total rata-rata 10 menit 24 detik.

Semakin besar volume kayu yang diproduksi dan semakin kecil waktu yang digunakan, maka produktivitas penebangan aktual yang diperoleh semakin besar. Sebaliknya, semakin kecil volume kayu yang diproduksi dan semakin besar waktu yang digunakan, maka produktivitas penebangan aktual yang diperoleh semakin kecil. Hal ini menunjukkan bahwa, faktor yang sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai produktivitas penebangan aktual pada kedua teknik penebangan yang diterapkan adalah volume kayu yang diproduksi dan waktu total yang digunakan untuk menyelesaikan suatu kegiatan penebangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wignjosoebroto (1989) yang menyatakan bahwa, ada dua unsur yang menjadi kriteria produktivitas yaitu besar kecilnya keluaran yang dihasilkan dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam hal ini kegiatan penebangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas aktual penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) lebih besar dari pada produktivitas penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin. Berbeda dengan hasil penelitian Suharta dan Tinambunan (2005), yang menunjukkan bahwa dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dapat meningkatkan produktivitas penebangan. Hal ini disebabkan karena pada penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) baik tinggi tunggak, volume kayu yang diproduksi, panjang batang, maupun waktu total penebangan lebih besar jika dibandingkan dengan penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin. Perbedaan ini dapat dilihat pada Tabel 14. Selain itu, penelitian Suharta dan Tinambunan (2005) yang menerapkan teknik

penebangan serendah mungkin dengan sikap tubuh penebang bungkuk dan jongkok. Sedangkan pada penelitian ini sikap tubuh operator chainsaw (penebang) dalam melakukan penebangan adalah sama yaitu berdiri, karena tinggi tunggak yang masih memungkinkan untuk melakukan penebangan dengan sikap tubuh berdiri.

Tabel 15 : Perbandingan Tinggi Tunggak, Diameter Rata-rata, Volume Kayu yang Diproduksi, Panjang Batang, dan Waktu Total pada Penebangan yang Menerapkan Teknik Penebangan Serendah Mungkin dengan Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI

| | Teknik Penebangan Serendah Mungkin | | | Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI | | |
|----|------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|
| | Terendah | Rata-rata | Tertinggi | Terendah | Rata-rata | Tertinggi |
| TT | 0,65 | 1,20 | 1,80 | 0,5 | 1,49 | 2,10 |
| DR | 0,44 | 0,59 | 0,81 | 0,45 | 0,62 | 0,91 |
| V | 2,00 | 4,52 | 9,06 | 2,08 | 5,48 | 13,14 |
| PB | 10,60 | 15,72 | 20,50 | 11,30 | 16,49 | 20,40 |
| WT | 8'12" | 9'27" | 10'30" | 8'12" | 10'24" | 14'31" |

Keterangan :

TT : Tinggi Tunggak (m)

V : Volume Kayu yang Diproduksi (m³)

PB : Panjang Batang (m)

WT : Waktu Total (menit)

Hasil penelitian yang dilaksanakan di HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju Kabuapten Mamuju Sulawesi Barat, juga menunjukkan bahwa dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dapat meningkatkan rata-rata volume kayu yang diproduksi sebesar 0,056 m³ (1,38 %) per pohon. Penambahan volume kayu yang diproduksi per pohon ini berasal dari tinggi tunggak yang diminimalkan, dengan rata-rata tinggi tunggak pada teknik penebangan serendah mungkin adalah 1,20 m dan rata-rata tinggi tunggak pada penebangan berdasarkan

aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) adalah 1,49 m. Perhitungan persentase volume pohon yang diperoleh dari penambahan panjang batang yang berasal dari tinggi tunggak yang diminimalkan dengan menerapkan teknik penebangan serendah mungkin dapat dilihat pada Lampiran 5.

D. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Penebangan

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan baik teknik penebangan serendah mungkin maupun penebangan berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia), dilakukan analisis regresi terhadap variabel bebas yang merupakan fungsi dari produktivitas.

1. Teknik Penebangan Serendah Mungkin

Hasil analisis Produktivitas Penebangan (P) yang digunakan untuk setiap pohon, didapatkan persamaan :

$$P = 0,065 + 14,587 TT + 0,234 K$$

$$R^2 = 0,995$$

dimana :

$$P = \text{Produktivitas Penebangan (m}^3\text{/jam)}$$

$$TT = \text{Tinggi Tunggak (m)}$$

$$K = \text{Kelerengan (\%)}$$

Nilai koefisien determinasi pada persamaan di atas menunjukkan bahwa kedua peubah bebas tersebut memberikan kontribusi sebesar 99,5% terhadap peubah tak bebas atau dengan kata lain masih ada 0,50% peubah tak bebas yang tidak dapat dijelaskan oleh model tersebut.

Untuk mengetahui pengaruh variabel bebas tinggi tunggak dan kelerengan terhadap nilai produktivitas penebangan, maka dilakukan pengujian statistik dari hasil analisis regresi produktivitas penebangan yang digunakan sebagai berikut :

a. Statistik Uji-F

Hipotesis : $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$

$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$

Pada taraf nyata $\alpha = 5\%$, $f_{tabel} = (0,05; 2,24)$ diperoleh nilai 3,40 sedangkan f_{hitung} sebesar 2174,094. Nilai f_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari nilai f_{tabel} , hal ini berarti bahwa H_0 ditolak. Dengan kata lain bahwa, pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) dan K (Kelerengan) berpengaruh nyata terhadap peubah tak bebas P (Produktivitas Penebangan).

b. Statistik Uji-t

Untuk mengetahui peubah bebas yang berpengaruh nyata terhadap peubah tak bebas, maka dilakukan pengujian hipotesis untuk masing-masing peubah bebas dengan statistik uji-t.

Hipotesis : $H_0 : \beta_1 = 0$ lawan $H_1 : \beta_1 \neq 0$

$H_0 : \beta_2 = 0$ lawan $H_1 : \beta_2 \neq 0$

Pada taraf nyata $\alpha = 5\%$, $t_{tabel} = t(0,025; 24)$ diperoleh nilai 2,064 sedangkan t_{hitung} untuk kedua peubah bebas berturut-turut adalah $t_{TT} = 3,251$ dan $t_K = 2,309$. Peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) dan K (Kelerengan) memiliki nilai t_{hitung} yang lebih besar dari t_{tabel} . Sehingga secara statistik peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) dan K (Kelerengan),

berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tak bebas P (Produktivitas Penebangan).

Persamaan yang diperoleh dari hasil analisis regresi yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan menganggap faktor K (Kelerengan) konstan, maka setiap kenaikan 1 m TT (Tinggi Tunggak) dapat menaikkan P (Produktivitas Penebangan) sebesar 14,584 m³/jam. Hasil analisis regresi P (Produktivitas Penebangan) untuk penebangan yang menerapkan teknik penebangan serendah mungkin, dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Teknik Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)

Hasil analisis Produktivitas Penebangan (P) yang digunakan untuk setiap pohon, didapatkan persamaan :

$$P = 0,090 + 0,819 TT + 0,591 K$$

$$R^2 = 0,988$$

dimana :

$$P = \text{Produktivitas Penebangan (m}^3\text{/jam)}$$

$$TT = \text{Tinggi Tunggak (m)}$$

$$K = \text{Kelerengan (\%)}$$

Nilai koefisien determinasi pada persamaan di atas menunjukkan bahwa kedua peubah bebas tersebut memberikan kontribusi sebesar 98,8 % terhadap peubah tak bebas atau dengan kata lain masih ada 1,20 % peubah tak bebas yang tidak dapat dijelaskan oleh model tersebut.

Untuk mengetahui pengaruh variabel bebas tinggi tunggak dan kelerengan terhadap nilai produktivitas penebangan, maka dilakukan pengujian statistik dari hasil analisis regresi produktivitas penebangan yang digunakan sebagai berikut :

a. Statistik Uji-F

Hipotesis : $H_0 : \beta_1 = 0$

$H_1 : \beta_1 \neq 0$

Pada taraf nyata $\alpha = 5\%$, $f_{tabel} = (0,05; 2,24)$ diperoleh nilai 3,40 sedangkan f_{hitung} sebesar 958,227. Nilai f_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari nilai f_{tabel} , hal ini berarti bahwa H_0 ditolak. Dengan kata lain bahwa, pada taraf nyata $\alpha = 5\%$ peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) dan K (Kelerengan) berpengaruh nyata terhadap peubah tak bebas P (Produktivitas Penebangan).

b. Statistik Uji-t

Untuk mengetahui peubah bebas yang berpengaruh nyata terhadap peubah tak bebas, maka dilakukan pengujian hipotesis untuk masing-masing peubah bebas dengan statistik uji-t.

Hipotesis : $H_0 : \beta_1 = 0$ lawan $H_1 : \beta_1 \neq 0$

$H_0 : \beta_2 = 0$ lawan $H_1 : \beta_2 \neq 0$

Pada taraf nyata $\alpha = 5\%$, $t_{tabel} = t (0,025; 24)$ diperoleh nilai 2,064 sedangkan t_{hitung} untuk kedua peubah bebas berturut-turut adalah $t_{TT} = 0,148$ dan $t_K = 3,677$. Peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) memiliki nilai t_{hitung} yang lebih kecil dari t_{tabel} , sehingga secara statistik peubah bebas TT (Tinggi Tunggak) berpengaruh tidak nyata terhadap peubah tak bebas P

(Produktivitas Penebangan). Sedangkan peubah bebas K (Kelerengan) memiliki nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Sehingga secara statistic peubah bebas K (Kelerengan), berpengaruh sangat nyata terhadap peubah tak bebas P (Produktivitas Penebangan).

Persamaan yang diperoleh dari hasil analisis regresi yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan menganggap faktor kelerengan konstan, maka setiap kenaikan 1 m TT (Tinggi Tunggak) dapat menaikkan P (Produktivitas Penebangan) sebesar $0,819 \text{ m}^3/\text{jam}$. Hasil analisis regresi P (Produktivitas Penebangan) untuk penebangan yang berdasarkan aturan TPTI, dapat dilihat pada Lampiran 4.

Selain faktor internal (faktor teknis) tinggi tunggak, kelerengan, dan waktu total dalam penebangan, ada faktor eksternal (faktor non teknis) yang mempengaruhi produktivitas penebangan. Faktor-faktor eksternal tersebut diantaranya adalah :

a. Faktor tenaga kerja

Faktor tenaga kerja dalam hal ini adalah penebang (operator chainsaw) itu sendiri. Penebang (operator chainsaw) yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang cukup tentang teknik menebang kayu, dapat menekan terjadinya kerusakan kayu sekecil mungkin. Jadi jelas apabila operator chainsaw ahli, terampil, dan berdedikasi cukup tinggi, maka produktivitas dalam volume dan kualitas meningkat serta kemungkinan mencetak labapun meningkat. Namun kemampuan tebang perhari selain tergantung pada pengalaman dan pengetahuan penebang (operator chainsaw), juga tergantung

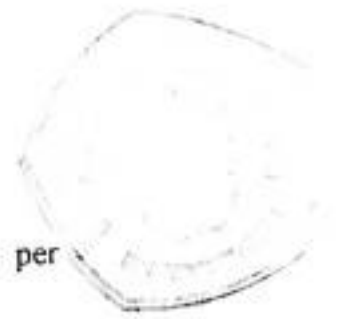
pada musim. Pada musim kemarau, salah satu penebang (operator chainsaw) yang memiliki pengalaman kerja sebagai penebang selama kurang lebih 18 tahun dapat menebang sampai 20 pohon perhari. Sedangkan pada musim hujan, penebang (operator chainsaw) hanya mampu menebang sebanyak 10 pohon perhari.

Masing-masing penebang (operator chainsaw) harus mempunyai seorang helper. Tugas helper adalah melakukan pekerjaan-pekerjaan yang tidak produktif bagi penebangnya (operator chainsaw), misalnya, mengangkat chainsaw dan perlengkapannya, membersihkan perdu, semak belukar dan akar-akaran pada pohon yang akan ditebang, dan membersihkan jalur penyelamat sehingga penebang (operator chainsaw) tidak menjadi lebih lelah. Karena kelelahan penebang (operator chainsaw) dapat mengganggu konsentrasi dan kecermatan dalam melakukan kegiatan penebangan.

b. Sistem upah

Sistem upah yang berlaku bagi pekerja di lokasi di HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju adalah sistem kubikasi. Pada sistem kubikasi ini, upah yang diterima oleh seorang penebang (operator chainsaw) adalah Rp. 4.000,00/m³. Sedangkan upah untuk seorang helper adalah Rp. 1.000,00/m³. Hal ini sering menjadi pemicu bagi penebang untuk melakukan penebangan secara terburu-buru atau tidak tepat sehingga terjadi kerusakan kayu dan meninggalkan tunggak yang cukup tinggi. Penebang lebih berorientasi pada pencapaian kubikasi jangka pendek, yaitu mengejar target volume dari

banyaknya pohon yang ditebang dan bukan memaksimalkan volume per pohon yang dapat diproduksi.



c. Sistem peralatan

Macam dan kapasitas alat-alat yang keliru atau tidak tepat dapat mengakibatkan tidak seluruh kayu dimanfaatkan dan terpaksa sebagian ditinggalkan karena merupakan sisa pemotongan yang tanggung. Alat penebangan yang digunakan di HPH PT. INHUTANI I UMH MAMUJU dalam kegiatan pemanenan hasil hutan dalam hal ini penebangan adalah chainsaw dengan tipe stihl 070. Masa pakai chainsaw yang digunakan dalam kegiatan penebangan pada HPH PT. INHUTANI I UMH Mamuju sudah mencapai umur tiga setengah tahun. Bahan bakar bensin yang digunakan sebanyak 2,5 liter untuk 20 pohon tebangan per hari. Dengan memperhatikan masa pakai dan kondisi alat penebangan (chainsaw) yang digunakan, maka dapat menekan waktu hilang pada saat kegiatan penebangan. Spesifikasi alat penebangan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Spesifikasi Alat Penebangan Chainsaw Stihl 070

| No. | Spesifikasi | Keterangan |
|-----|------------------------------------|-------------------|
| 1. | Mesin | 2 Tak |
| 2. | Isi Silinder | 106 cc |
| 3. | Kekuatan Mesin | 4,8 KW (6,5 BHP) |
| 4. | Sistem Pengapian | Platina |
| 5. | Kapasitas Tangki Oli Rantai | 0,53 l |
| 6. | Kapasitas Tangki Bahan Bakar | 1,2l |
| 7. | Bahan Bakar | Bensin campur Oli |
| 8. | Perbandingan Campuran | 1/oli : 15/bensin |
| 9. | Berat Mesin Komplit Bar dan Rantai | 15 kg |
| 10. | Panjang Bar | 80 inchi |

Sumber : Brosur Chainsaw Stihl 070

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tahap-tahap dalam kegiatan penebangan pada HPH PT. INHUTANI I Unit Manajemen Hutan Mamuju di Kabupaten Mamuju Sulawesi barat antara lain, persiapan, pembersihan rintangan, penentuan arah rebah pohon yang akan ditebang, pembuatan takik rebah pohon, dan pembuatan takik balas sampai pohon yang ditebang rebah.
2. Rata-rata produktivitas penebangan aktual pada teknik penebangan serendah mungkin sebesar $29,96 \text{ m}^3/\text{jam}$. Sedangkan rata-rata produktivitas penebangan aktual pada teknik penebangan yang berdasarkan aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia) sebesar $31,71 \text{ m}^3/\text{jam}$.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan adalah faktor internal (faktor teknis) antara lain tinggi tunggak, kelerengan, volume kayu yang diproduksi, dan waktu total penebangan, dan faktor eksternal (faktor non teknis) antara lain faktor tenaga kerja, sistem upah, dan sistem peralatan
4. Penerapan teknik penebangan serendah mungkin dapat meningkatkan rata-rata volume kayu yang diproduksi sebesar $0,056 \text{ m}^3$ (1,38%) per pohon.

B. SARAN

Perlunya mengefektifkan faktor yang mempengaruhi produktivitas seperti waktu pada setiap elemen-elemen kerja penebangan yang dilakukan penebang dan sistem upah yang dapat memaksimalkan volume per pohon yang diproduksi sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja para penebang (operator chainsaw).

DAFTAR PUSTAKA

- Daryadi, L., 1976. *Vademecum Kehutanan Indonesia*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Kehutanan, Bogor.
- Departemen Kehutanan, 1993. *Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada Hutan Alam Daratan*. Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, Jakarta.
- _____, 1994. *Kumpulan Pedoman Pengelolaan Hutan Bagi Rimbawan Indonesia*. Perpustakaan Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- _____, 1997. *Handbook of Indonesian Forestry*. Koperasi Karyawan Kehutanan, Jakarta.
- Elias, 1998. *Sistem Pemanenan Kayu di Hutan Rawa Tropika Indonesia*. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Juta, E. H. P., 1954. *Pemungutan Hasil Hutan*. CV. Timun Mas, Jakarta.
- Manan, S., 1998. *Hutan Rimbawan dan Masyarakat*. IPB Press, Bogor.
- Putti, J. M., 1989. *Memahami Produktivitas*. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Ramayanti, 2002. *Produktivitas Penebangan Serendah Mungkin pada Areal HPH PT. Panca Usaha Palopo Plywood Kabupaten Luwu Utara Sulawesi Selatan*. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Sinungan, M., 2000. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sudjana, 1996., *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Suharta, S., 2005. *Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Pemanfaatan Kayu melalui Penebangan Serendah Mungkin dengan Timber Harvester Di Satu HTI Riau*. www.dephut.go.id/INFORMASI/LITBANG/Penelitian-04.htm-378k. (tanggal 06 September 2007).
- Suharta, S. dan D. Tinambunan, 2005. *Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Pemanfaatan Kayu melalui Penebangan Serendah Mungkin dengan Timber Harvester Di Satu HTI Riau*. www.fordamof.org/informasi.asp?kategoriid=45&rootid=13&page=7-23k. (tanggal 06 September 2007).

- Suparmoko, M., 1997. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan : Suatu Pendekatan Teoritis Edisi 3*. BPFE-Yogyakarta, Yogyakarta.
- Syahrana, H., 2005. *Produktivitas Penebangan dengan Menggunakan Chainsaw Di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone*. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddi, Ujung Pandang.
- Wignjosoebroto, S., 1989. *Teknik dan Tata Cara Pengukuran Kerja*. Studio Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Zain, A. S., 1998. *Kamus Kehutanan*. Rineka Ciepta, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Pengukuran Waktu Penebangan dengan Chainsaw Stihl 070 pada Teknik Penebangan Serendah Mungkin

| Teknik Penebangan Serendah Mungkin | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|-------------------------|
| No. | Jenis Kayu | TT (m) | DP (m) | DU (m) | DR (m) | PB (m) | V (m ³) | K (%) | WP | WPR | WPA | WTR | WTB | WT (jam) | P (m ³ /jam) |
| 1 | Ponto | 1,20 | 0,73 | 0,67 | 0,700 | 17,0 | 6,53 | 70,02 | 1'43" | 2'12" | 2'07" | 2'32" | 1'45" | 9'39" | 41,72 |
| 2 | Nyato | 0,90 | 0,50 | 0,38 | 0,440 | 17,6 | 2,67 | 70,02 | 0'40" | 3'47" | 2'36" | 2'04" | 1'30" | 9'57" | 16,73 |
| 3 | Talise | 1,40 | 0,70 | 0,46 | 0,580 | 14,9 | 3,93 | 57,73 | 0'43" | 3'12" | 2'17" | 2'29" | 1'16" | 9'17" | 25,71 |
| 4 | Mangga Hutan | 0,70 | 0,55 | 0,38 | 0,465 | 11,8 | 2,00 | 46,63 | 0'41" | 2'16" | 2'15" | 2'13" | 1'16" | 8'03" | 14,94 |
| 5 | Ponto | 1,30 | 0,66 | 0,47 | 0,565 | 19,8 | 4,96 | 70,02 | 0'45" | 2'52" | 2'10" | 2'26" | 1'17" | 8'36" | 34,78 |
| 6 | Nyato | 1,80 | 0,57 | 0,50 | 0,535 | 13,8 | 3,10 | 70,02 | 0'38" | 3'15" | 3'18" | 2'25" | 0'55" | 9'51" | 19,55 |
| 7 | Durian Hutan | 1,50 | 0,64 | 0,53 | 0,585 | 20,4 | 5,48 | 36,39 | 0'39" | 3'45" | 3'07" | 2'23" | 0'30" | 9'44" | 34,83 |
| 8 | Durian Hutan | 1,10 | 0,66 | 0,61 | 0,635 | 18,7 | 5,91 | 46,63 | 0'40" | 3'30" | 2'16" | 2'24" | 0'24" | 8'36" | 42,42 |
| 9 | Mangga Hutan | 1,20 | 0,84 | 0,78 | 0,810 | 17,6 | 9,06 | 36,39 | 1'36" | 3'16" | 2'40" | 2'46" | 0'46" | 10'24" | 53,1 |
| 10 | Matoa | 1,10 | 0,65 | 0,62 | 0,635 | 18,7 | 5,91 | 46,63 | 0'42" | 3'44" | 2'50" | 2'24" | 0'45" | 9'36" | 39,19 |
| 11 | Kanduruang | 1,20 | 0,66 | 0,61 | 0,635 | 18,2 | 5,12 | 57,73 | 0'37" | 2'56" | 2'18" | 2'25" | 0'40" | 8'18" | 37,64 |
| 12 | Ketapang | 1,40 | 0,62 | 0,48 | 0,550 | 12,4 | 2,94 | 57,73 | 0'38" | 2'50" | 2'06" | 2'20" | 0'56" | 8'12" | 21,72 |
| 13 | Kanduruang | 1,10 | 0,52 | 0,42 | 0,470 | 16,3 | 2,82 | 57,73 | 0'36" | 3'15" | 2'36" | 2'07" | 1'30" | 9'24" | 18,31 |
| 14 | Durian Hutan | 1,10 | 0,63 | 0,59 | 0,610 | 18,4 | 4,79 | 36,39 | 0'35" | 3'40" | 2'16" | 2'22" | 1'20" | 9'36" | 30,74 |
| 15 | Tapi-tapi | 0,90 | 0,57 | 0,47 | 0,520 | 20,5 | 4,35 | 70,02 | 0'37" | 3'16" | 2'17" | 2'14" | 0'45" | 8'29" | 31,49 |
| 16 | Tapi-tapi | 1,80 | 0,67 | 0,60 | 0,635 | 18,7 | 5,91 | 57,73 | 0'34" | 3'20" | 2'55" | 2'28" | 0'50" | 9'25" | 38,35 |
| 17 | Kanduruang | 1,40 | 0,80 | 0,61 | 0,705 | 16,3 | 6,35 | 57,73 | 1'45" | 2'17" | 2'17" | 2'40" | 1'16" | 9'35" | 40,75 |
| 18 | Ponto | 1,70 | 0,65 | 0,58 | 0,615 | 13,2 | 3,91 | 36,39 | 0'40" | 2'30" | 2'30" | 2'24" | 1'17" | 8'41" | 27,9 |
| 19 | Nyato | 0,65 | 0,6 | 0,49 | 0,545 | 18,3 | 4,28 | 83,90 | 0'39" | 2'50" | 2'45" | 2'19" | 1'08" | 9'01" | 28,38 |
| 20 | Nyato | 1,50 | 0,59 | 0,48 | 0,535 | 11,3 | 2,53 | 36,39 | 0'41" | 2'16" | 3'16" | 2'15" | 1'03" | 9'31" | 16,31 |
| 21 | Landerang | 0,80 | 0,64 | 0,58 | 0,600 | 15,4 | 4,35 | 57,73 | 0'41" | 3'44" | 2'16" | 2'23" | 0'46" | 9'1" | 28,89 |
| 22 | Mangga Hutan | 1,30 | 0,86 | 0,67 | 0,765 | 12,4 | 5,89 | 46,63 | 1'27" | 3'50" | 2'14" | 2'49" | 0'50" | 10'3" | 33,15 |
| 23 | Ponto | 0,80 | 0,67 | 0,55 | 0,610 | 13,5 | 3,94 | 46,63 | 0'34" | 3'20" | 2'13" | 2'26" | 1'17" | 9'1" | 25,98 |
| 24 | Durian Hutan | 0,90 | 0,70 | 0,57 | 0,635 | 11,4 | 3,60 | 36,39 | 0'37" | 2'40" | 2'01" | 2'29" | 1'06" | 8'13" | 26,56 |
| 25 | Mangga Hutan | 1,25 | 0,66 | 0,52 | 0,590 | 10,6 | 2,89 | 36,39 | 0'32" | 2'50" | 2'16" | 2'25" | 1'34" | 8'57" | 20,23 |
| | Jumlah | 30,00 | 18,34 | 13,60 | 14,970 | 393,2 | 113,13 | 1325,99 | 13'16" | 72'03" | 58'44" | 56'10" | 21'64" | 225'01" | 3749,17 |
| | Rata-rata | 1,20 | 0,6536 | 0,544 | 0,5968 | 15,728 | 4,52 | 53,0396 | 0'54" | 2'86" | 2'33" | 2'24" | 0'86" | 9'00" | 29,96 |

Lampiran 2. Rekapitulasi Pengukuran Waktu Penebangan dengan Chainsaw Stihl 070 pada Teknik Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)

| Penebangan Berdasarkan Sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|-------------------------|
| No. | Jenis Kayu | TT (m) | DP (m) | DU (m) | DR (m) | PB (m) | V (m ³) | K (%) | WP | WPR | WPA | WTR | WTB | WT | WT (jam) | P (m ³ /jam) |
| 1 | Damar Merah | 1,50 | 0,99 | 0,84 | 0,91 | 20,00 | 13,14 | 57,73 | 1'44" | 5'54" | 2'24" | 3'19" | 1'50" | 14'31" | 0,2385 | 55,09 |
| 2 | Mangga Hutan | 0,66 | 0,76 | 0,58 | 0,67 | 15,00 | 5,28 | 70,02 | 0'44" | 3'03" | 2'41" | 2'37" | 1'17" | 9'42" | 0,1570 | 33,63 |
| 3 | Ponto | 2,10 | 0,65 | 0,50 | 0,57 | 12,50 | 3,24 | 46,63 | 0'39" | 4'20" | 2'35" | 2'24" | 1'06" | 10'24" | 0,1708 | 18,99 |
| 4 | Ponto | 0,58 | 0,76 | 0,62 | 0,70 | 20,20 | 7,76 | 46,63 | 0'41" | 2'46" | 2'44" | 2'39" | 1'03" | 9'13" | 0,1521 | 51,01 |
| 5 | Durian Hutan | 0,71 | 0,73 | 0,55 | 0,64 | 17,60 | 5,65 | 50,95 | 1'57" | 3'17" | 2'07" | 2'32" | 0'56" | 10'09" | 0,1681 | 33,61 |
| 6 | Ponto | 1,70 | 0,54 | 0,42 | 0,48 | 17,80 | 3,21 | 62,46 | 0'56" | 2'25" | 3'31" | 2'11" | 0'44" | 9'07" | 0,1511 | 21,24 |
| 7 | Matoa | 0,92 | 0,66 | 0,50 | 0,58 | 20,00 | 5,28 | 33,38 | 0'47" | 4'01" | 3'05" | 2'25" | 1'23" | 11'01" | 0,1835 | 28,77 |
| 8 | Mangga Hutan | 1,20 | 0,63 | 0,46 | 0,54 | 15,40 | 3,59 | 42,44 | 0'36" | 3'10" | 2'53" | 2'22" | 1'07" | 9'30" | 0,1550 | 23,16 |
| 9 | Binuang | 1,17 | 0,54 | 0,39 | 0,45 | 16,50 | 2,80 | 46,63 | 0'40" | 5'02" | 2'40" | 2'11" | 0'56" | 10'49" | 0,1746 | 16,01 |
| 10 | Ponto | 2,00 | 0,63 | 0,53 | 0,58 | 16,30 | 4,30 | 55,43 | 0'50" | 3'40" | 3'15" | 2'22" | 0'46" | 10'13" | 0,1688 | 25,47 |
| 11 | Kanduruang | 1,70 | 0,94 | 0,71 | 0,82 | 18,70 | 9,99 | 50,95 | 1'39" | 2'59" | 3'07" | 3'17" | 1'30" | 11'52" | 0,1920 | 52,03 |
| 12 | Tapi-tapi | 1,30 | 0,77 | 0,64 | 0,70 | 18,80 | 7,33 | 35,39 | 0'37" | 2'43" | 2'30" | 2'36" | 1'14" | 9'02" | 0,1503 | 48,76 |
| 13 | Tapi-tapi | 2,10 | 0,66 | 0,60 | 0,63 | 16,40 | 5,10 | 36,39 | 0'35" | 4'37" | 3'46" | 2'25" | 1'11" | 11'54" | 0,1923 | 26,52 |
| 14 | Durian Hutan | 1,90 | 0,62 | 0,48 | 0,50 | 16,30 | 3,19 | 35,39 | 0'36" | 3'42" | 3'06" | 2'08" | 1'17" | 10'09" | 0,1661 | 18,97 |
| 15 | Kanduruang | 1,50 | 0,90 | 0,73 | 0,81 | 16,70 | 8,70 | 70,02 | 0'36" | 2'58" | 2'44" | 3'16" | 1'40" | 10'36" | 0,1726 | 50,40 |
| 16 | Kanduruang | 1,20 | 0,84 | 0,78 | 0,81 | 18,70 | 9,63 | 70,02 | 1'59" | 5'02" | 2'12" | 2'44" | 1'30" | 12'47" | 0,2078 | 46,34 |
| 17 | Durian Hutan | 2,00 | 0,84 | 0,72 | 0,78 | 20,40 | 9,74 | 57,73 | 0'50" | 2'17" | 2'02" | 2'47" | 0'56" | 6'12" | 0,1353 | 71,98 |
| 18 | Durian Hutan | 1,80 | 0,58 | 0,52 | 0,55 | 11,60 | 2,75 | 36,39 | 0'46" | 6'13" | 3'20" | 2'17" | 0'44" | 12'40" | 0,2068 | 13,31 |
| 19 | Landerang | 2,10 | 0,57 | 0,46 | 0,51 | 15,80 | 3,28 | 70,02 | 0'47" | 4'06" | 3'01" | 2'14" | 1'03" | 11'11" | 0,1851 | 17,72 |
| 20 | Landerang | 1,65 | 0,60 | 0,45 | 0,52 | 12,40 | 2,68 | 46,63 | 0'44" | 3'40" | 2'08" | 2'22" | 1'22" | 9'36" | 0,1560 | 17,17 |
| 21 | Kanduruang | 1,40 | 0,83 | 0,69 | 0,76 | 15,60 | 7,07 | 36,39 | 1'24" | 2'37" | 2'17" | 2'43" | 1'06" | 9'29" | 0,1548 | 45,67 |
| 22 | Talise | 1,90 | 0,52 | 0,46 | 0,49 | 12,40 | 2,33 | 36,39 | 0'32" | 4'26" | 2'37" | 2'08" | 1'33" | 10'36" | 0,1726 | 13,49 |
| 23 | Landerang | 1,10 | 0,52 | 0,38 | 0,45 | 17,30 | 2,75 | 70,02 | 0'29" | 5'32" | 2'13" | 2'08" | 1'20" | 11'02" | 0,1836 | 14,97 |
| 24 | Nyato | 2,00 | 0,55 | 0,42 | 0,48 | 11,30 | 2,08 | 57,73 | 0'30" | 4'16" | 2'47" | 2'13" | 1'04" | 10'10" | 0,1683 | 12,35 |
| 25 | Matoa | 1,20 | 0,72 | 0,57 | 0,64 | 18,70 | 6,10 | 57,73 | 0'27" | 4'08" | 2'02" | 2'31" | 1'03" | 10'11" | 0,1685 | 36,20 |
| | Jumlah | 37,41 | 17,27 | 14,00 | 15,58 | 412,40 | 137,09 | 1286,67 | 15'29" | 92'54" | 63'67" | 58'93" | 25'43" | 260'06" | 4,3334 | 792,86 |
| | Rata-rata | 1,4964 | 0,6908 | 0,56 | 0,6232 | 16,496 | 5,48 | 51,46 | 0'61" | 3'70" | 2'55" | 2'35" | 1'01" | 10'40" | 0,1733 | 31,71 |

Lampiran 3. Analisis Regresi Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin

Regression

Variables Entered/Removed(b)

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|-------|---------------------------------------|-------------------|--------|
| 1 | Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m)(a) | | Enter |

a All requested variables entered.

b Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin (m³/jam)

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
|-------|---------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .997(a) | .995 | .994 | 10.69777 | .995 | 2174.094 | 2 | 24 | .000 |

a Predictors: (Constant), Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m)

ANOVA^b

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|----------|-------------------|
| 1 | Regression | 497617.0 | 2 | 248808.484 | 2174.094 | .000 ^a |
| | Residual | 2746.617 | 24 | 114.442 | | |
| | Total | 500363.6 | 26 | | | |

a. Predictors: (Constant), Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m)

b. Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin (m³/jam)

Coefficients^a

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|--------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | .065 | 2.230 | | .029 | .977 |
| | Tinggi Tunggak (m) | 14.584 | 4.487 | .584 | 3.251 | .003 |
| | Kelerengan (%) | .234 | .102 | .415 | 2.309 | .030 |

a. Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Serendah Mungkin (m³/jam)

Lampiran 4. Analisis Regresi Produktivitas Teknik Penebangan yang Berdasarkan Aturan TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia)

Regression

Variables Entered/Removed^a

| Model | Variables Entered | Variables Removed | Method |
|-------|---------------------------------------|-------------------|--------|
| 1 | Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m) | | Enter |

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (m³/jam)

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .994 ^a | .988 | .987 | 17.05577 | .988 | 958.227 | 2 | 24 | .000 |

- a. Predictors: (Constant), Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m)

ANOVA^b

| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|---------|-------------------|
| 1 | Regression | 557494.8 | 2 | 278747.387 | 958.227 | .000 ^a |
| | Residual | 6981.581 | 24 | 290.899 | | |
| | Total | 564476.4 | 26 | | | |

- a. Predictors: (Constant), Kelerengan (%), Tinggi Tunggak (m)
 b. Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (m³/jam)

Coefficients^a

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|--------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | .090 | 3.556 | | .025 | .980 |
| | Tinggi Tunggak (m) | .819 | 5.528 | .038 | .148 | .884 |
| | Kelerengan (%) | .591 | .161 | .955 | 3.677 | .001 |

- a. Dependent Variable: Produktivitas Teknik Penebangan Berdasarkan Aturan TPTI (m³/jam)

Lampiran 5. Perhitungan Persentase Volume Pohon dari Penambahan Panjang Batang yang Berasal dari Tunggak dengan Menerapkan Teknik Penebangan Serendah Mungkin.

| No. | Jenis Kayu | DT (m) | TT (m) | Penambahan Panjang Batang dari Tunggak | | Volume (m ³) | Persentase Volume (%) |
|-----|--------------|--------|--------|--|--------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | (cm) | (m) | | |
| 1 | Ponto | 0,73 | 1,20 | 20 | 0,20 | 0,054 | 0,82 |
| 2 | Nyato | 0,50 | 0,90 | 26 | 0,26 | 0,051 | 1,91 |
| 3 | Talise | 0,70 | 1,40 | 21 | 0,21 | 0,042 | 1,06 |
| 4 | Mangga Hutan | 0,55 | 0,70 | 29 | 0,29 | 0,068 | 3,4 |
| 5 | Ponto | 0,66 | 1,30 | 23 | 0,13 | 0,044 | 0,88 |
| 6 | Nyato | 0,57 | 1,80 | 20 | 0,20 | 0,025 | 0,8 |
| 7 | Durian Hutan | 0,84 | 1,50 | 20 | 0,20 | 0,032 | 0,58 |
| 8 | Durian Hutan | 0,66 | 1,10 | 26 | 0,26 | 0,054 | 0,91 |
| 9 | Mangga Hutan | 0,84 | 1,20 | 22 | 0,22 | 0,066 | 0,72 |
| 10 | Meleca | 0,65 | 1,10 | 28 | 0,28 | 0,059 | 0,99 |
| 11 | Kanduruang | 0,66 | 1,20 | 20 | 0,20 | 0,034 | 0,66 |
| 12 | Kelapang | 0,62 | 1,40 | 20 | 0,20 | 0,030 | 1,02 |
| 13 | Kanduruang | 0,52 | 1,10 | 30 | 0,30 | 0,063 | 2,23 |
| 14 | Durian Hutan | 0,63 | 1,10 | 30 | 0,30 | 0,093 | 1,94 |
| 15 | Tapi-tapi | 0,57 | 0,90 | 25 | 0,25 | 0,063 | 1,44 |
| 16 | Tapi-tapi | 0,67 | 1,80 | 21 | 0,21 | 0,038 | 0,64 |
| 17 | Kanduruang | 0,8 | 1,40 | 25 | 0,25 | 0,075 | 1,18 |
| 18 | Ponto | 0,65 | 1,70 | 23 | 0,23 | 0,043 | 1,09 |
| 19 | Nyato | 0,60 | 0,65 | 30 | 0,30 | 0,084 | 1,97 |
| 20 | Nyato | 0,59 | 1,50 | 23 | 0,23 | 0,035 | 1,38 |
| 21 | Landerang | 0,64 | 0,80 | 20 | 0,20 | 0,064 | 1,47 |
| 22 | Mangga Hutan | 0,86 | 1,30 | 25 | 0,25 | 0,087 | 1,52 |
| 23 | Ponto | 0,67 | 0,80 | 25 | 0,25 | 0,088 | 2,23 |
| 24 | Durian Hutan | 0,70 | 0,90 | 25 | 0,25 | 0,090 | 2,66 |
| 25 | Mangga Hutan | 0,66 | 1,25 | 20 | 0,20 | 0,034 | 1,17 |
| | Jumlah | 16,34 | 30,00 | 507 | 5,97 | 1,422 | 34,67 |
| | Rata-rata | 0,6536 | 1,20 | 23,88 | 0,2388 | 0,056 | 1,38 |