

**PRODUKTIVITAS PENEBAANGAN KAYU
DENGAN CHAINSAW STIHL 070 PADA AREAL
HUTAN KEMIRI RAKYAT DI DESA MATTAMPA POLE
KECAMATAN MALLAWA KABUPATEN MAROS**

Oleh:

**ANDI SARTINA NINGSIH
M 111 03 003**



	28-2-08
	Fak. Kehutanan
	1.01
	Hasidals
	34
No. K. 23	SCR- KH08

**WIN
P.**

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Produktivitas Penebangan Kayu Dengan Chainsaw Stihl 070 pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

Nama Mahasiswa : Andi Sartina Ningsih

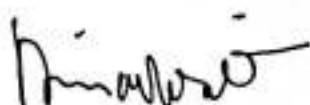
Stambuk : M 111 03 003

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. Mujetahid, MP

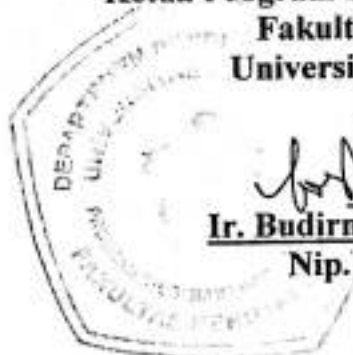
Pembimbing II



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

Mengetahui,

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




Ir. Budirman Bachtiar, MS
Nip. 131 570 887

Tanggal Lulus : 18 februari 2008

ABSTRAK

ANDI SARTINA NINGSIH (M 111 03 003). Produktivitas Penebangan Kayu dengan Chainsaw Stihl 070 pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros. Di Bawah bimbingan A. Mujetahid dan Muhammad Dassir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya produktivitas penebangan dengan chainsaw stihl 070 dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan dengan mengikuti kegiatan penebangan yang dilaksanakan pada Areal Hutan Rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros. Parameter yang diukur adalah waktu yang digunakan pada setiap elemen kerja dan faktor yang mempengaruhi kegiatan tersebut.

Metode Analisis yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda. Dengan menggunakan metode tersebut, maka dapat diketahui bahwa waktu total penebangan dipengaruhi oleh diameter tunggak (DT), tinggi tunggak (TT) dan volume kayu yang diproduksi (V) dengan persamaan :

$$WT = -10,073 + 12,477 DT + 11,598 TT + 3,852 V.$$

$$R^2 = 0,454$$

Dengan persamaan hasil analisis regresi waktu total dibuat prediksi perhitungan produktivitas sehingga diperoleh produktivitas empiris penebangan sebesar 12,00 m³/jam dan untuk mengetahui produktivitas aktual penebangan diperoleh dengan menggunakan rumus perbandingan volume kayu yang diproduksi

(V) dengan waktu total (WT) penebangan yang diukur dilapangan yaitu sebesar $11,61 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas dilihat dari persamaan hasil regresi waktu total yang digunakan untuk memprediksi nilai produktivitas sehingga dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhinya yaitu diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume kayu yang diproduksi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim....

Adalah suatu anugerah dari-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dalam bentuk skripsi yang berjudul “ *Produktivitas Penebangan Kayu dengan Chainsaw Stihl 070 pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di desa Mattampapole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros*”, karya ini memiliki nilai dan arti tersendiri bagi diri seorang hamba Allah yang serba dalam keterbatasan.

Berkat motivasi dan dorongan dari berbagai pihak, maka segala hambatan yang ada senantiasa dapat teratasi walaupun penuh kesederhanaan dan masih banyak kekurangan dalam proses penyempurnaannya. Olehnya itu penulis dengan penuh kerendahan hati menitip harap kepada siapa saja dan untuk siapa saja dapat menuangkan saran yang kondusif serta penuh imajinasi positif dalam penyempurnaannya.

Atas berhasilnya penyusunan skripsi ini, penulis tak lupa menghanturkan rasa “*Terima kasih*” yang tak terhingga kepada :

1. Bapak **Ir. H. A. Mujetahid, MP** selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritikan, masukan dan perbaikan sejak pembuatan proposal hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. H. Muh. Dassir, M.Si** selaku pembimbing II atas segala keikhlasan dan ketulusan hati dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Bapak **Dr. Ir. Iswara Gautama, MS** dan Bapak **Syamsu Rijal, S.Hut,M.Si** selaku penguji atas segala masukan yang telah diberikan.

4. Bapak **Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP** selaku Penguji dan Dekan Fakultas Kehutanan.
5. Bapak **Dr. Ir. Samuel Arung Paembonan** selaku penasehat Akademik terimakasih atas segala bimbingannya.
6. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf** Pegawai Fakultas Kehutanan.
7. **Ibu Dewi** (Pustaka, red) yang telah memberikan bantuan dan kemudahan untuk "*minjem buku*".
8. Kedua Orang tuaku tercinta, "*Opuku*" **Muhammad Saing DS** dan "*Mamaku*" **Andi Rosmawati** yang senantiasa memberi sokongan dan dukungan, mengayomi, menuntun dan mendoakan di setiap langkah yang penulis tempuh. "*Dengan segala rasa hormat dan kasih sayang , terima kasih yang tak terhingga kepada Opu dan Mama*".
9. "*Kurcaci-kurcaci kecilku*", **Ridho, Cavry, WariSt, Amel N ArsiH** adik-adik yang selalu memberikan dorongan, semangat dan pengertiannya.
10. **Patta Biah , Opukaeng Opu, Opukaeng jene' N Om Ishak** yang selalu memberi dukungan buatku."*Makasih Doanya.*"
11. Keluarga **Om Mujahir** dan **tante**, "*Makasih Komputernya*".
12. Sahabat-sahabatku "**Mhimie, Rara N Dezhy**" makasih sudah mau merasakan susah n senang sama-sama. "*Kita berharap Air mata hari ini adalah Mutiara di hari Esok*"
13. Teman satu tim-ku "**OguT N Vitry**", **!Sna, LinDa, OchA, Leny, lyTha, BaTTo, 2T, aTh!E, Daud, daN!lo, K' Eky** makasih bantuannya serta rekan-rekan "**foreSt maNajEmen N TeChno '03**" yang tidak bisa disebutkan satu-satu.

14. Buat “**K’ TaMin, K’ B0lu, K’ RiZal N K’ P!An**” makasih banget ya bantuannya.....!
15. **PU CREW gelombang XIII** yang masih betah di kampus...(Semangat!!)
16. **KKN Republik Malaka**, kapan merdekanya????”*satu keinginan dan tekad yang kuat dapat mengalahkan segala rintangan dan tantangan dalam hidup ini*”
17. Sobatku “**Brondon**”.....*kamu dimana???Udah jadi Om-Om ya?? Walaupun kadang menghilang aku yakin kamu akan selalu ada buatku. “Mungkin tak dimiliki namun tak bisa dilupakan”*
18. Terspecial buat “**Bintaᅇgku**” yang pernah ada di Hati, “*Sukses ya K’!! makasih sudah pernah hadir memberikan dukungan dan semangat buat aku...”Meskipun cuman sesaat tapi dalam banget!*”

Tiada rangkaian kata yang indah yang dapat terucapkan atas segala waktu, bantuan dan sumbangan pikiran dari semua pihak terkecuali hanya dengan untaian Doa....”*semoga limpahan pahala senantiasa diberikan oleh-Nya dengan tiada putus-putusnya*”. **Amin...!**

Makassar, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	3
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pemanenan Hasil Hutan	4
B. Penebangan	
1. Pengertian Penebangan	5
2. Teknik Penebangan	6
3. Alat Penebangan	8
C. Produktivitas	8
D. Pengukuran Waktu Kerja	
1. Pengertian Pengukuran Waktu Kerja	11
2. Pembagian Waktu Kerja	12
3. Elemen-elemen Kerja Penebangan	13
4. Metode Pengukuran Waktu Kerja	15
E. Manfaat Pengukuran Waktu Kerja dan Produktivitas	17

BAB III. METODE ANALISIS

A. Waktu dan Tempat	19
B. Obyek, Alat dan Bahan	19
C. Teknik Pelaksanaan Penelitian	20
D. Konsep Operasional	21
E. Metode Analisis.....	22

BAB IV. KEADAAN UMUM LOKASI

A. Keadaan Fisik Lokasi	
1. Letak dan Luas	25
2. Topografi	25
3. Tata guna lahan	26
4. Iklim	26
B. Keadaan Sosial Ekonomi	
1. Penduduk	29
2. Mata Pencaharian	30
3. Sarana dan Prasarana	31

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Kegiatan Penebangan	
1. Deskripsi Lokasi Penebangan	32
2. Deskripsi Penebang	32
3. Deskripsi Alat Penebangan Kayu Yang Digunakan	33
B. Analisis Waktu Penebangan pada Setiap Elemen Kerja Selama Kegiatan Penebangan	
1. Waktu Persiapan (WP)	34
2. Waktu Pembersihan Rintangan (WPR)	35
3. Waktu Penentuan Arah Rebah (WPA)	35
4. Waktu Pembuatan Takik Rebah (WTR)	36
5. Waktu Pembuatan Takik Balas (WTB)	36
6. Waktu Berjalan (WB)	37
7. Waktu Hilang Selama Kegiatan Penebangan (WH)	37
8. Waktu Total Kegiatan Penebangan (WT)	38
C. Produktivitas Penebangan	42

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	49
B. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Tata Guna Lahan di Desa Mattampapole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	26
2.	Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros (1997-2006)	26
3.	Jumlah Bulan Basah, Kering dan Lembab Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	27
4.	Klasifikasi Iklim di Indonesia Menurut Schmidt dan Ferguson	28
5.	Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin di Desa Mattampapole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	29
6.	Banyaknya Kepala Rumah Tangga Menurut Mata Pencaharian Penduduk Desa Mattampa Pole	30
7.	Jumlah dan Jenis Sarana dan Prasarana yang terdapat di Desa Mattampapole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	31
8.	Deskripsi Penebang dan Helper yang Diamati pada Kegiatan Penebangan Kayu di Hutan Rakyat Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa.....	32
9.	Spesifikasi Alat Penebangan Chainsaw Stihl 070	33
10.	Produktivitas Penebangan Pohon Kemiri pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	46

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Grafik Kisaran Produktivitas Penebangan pada Berbagai Diameter Tunggak (DT) dan Volume (V) dengan Tinggi Tunggak 36 meter	43
2.	Grafik Kisaran Produktivitas Penebangan pada Berbagai Diameter Tunggak (DT) dan Volume (V) dengan Tinggi Tunggak 0,40 meter	44
3.	Grafik Kisaran Produktivitas Penebangan pada Berbagai Diameter Tunggak (DT) dan Volume (V) dengan Tinggi Tunggak 0,44 meter	45

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Rekapitulasi Data Penebangan pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros	51
2.	Hasil Analisis Regresi WT	52
3.	Hasil Analisis Regresi WT Lanjutan	53
4.	Perhitungan Nilai Diameter Tunggak (DT), Volume (V) dan Tinggi Tunggak (TT) untuk Prediksi Waktu Total Efektif dan Produktivitas Penebangan	55
5.	Prediksi Waktu Total (menit) pada Kegiatan Penebangan Kayu Dengan Berbagai Diameter Tunggak (DT), Volume (V) dan Tinggi Tunggak pada Lampiran 4.....	56
6.	Prediksi Produktivitas Penebangan Kayu (m ³ /jam) dengan Berbagai Diameter Tunggak (DT), Volume (V) dan Tinggi Tunggak yang Memenuhi persamaan $WT = -10,073 + 12,477 DT + 11,598 TT + 3,852 V$	57
7.	Foto-foto Kegiatan Penebangan	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan hutan rakyat saat ini menjadi salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan kayu bulat seiring dengan menurunnya produksi kayu bulat dari hutan alam. Berdasarkan hasil inventarisasi yang dilakukan oleh Dinas Kehutanan Sulawesi Selatan tahun 2006/2007, Sulawesi Selatan memiliki hutan rakyat seluas 223.429 ha yang tersebar di 22 kabupaten/kota, diantaranya yaitu Kabupaten Maros yang memiliki hutan rakyat seluas 2.290 ha didominasi oleh jati, kemiri dan mangga.

Potensi hutan kemiri rakyat yang cukup besar di Kabupaten Maros khususnya di Kecamatan Mallawa dengan luasan 584 ha, saat ini telah berkembang menjadi usaha perhutanan rakyat sebagai salah satu upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat, memperluas kesempatan kerja dan peluang usaha, serta sebagai penunjang kebutuhan bahan baku industri pengolahan kayu untuk mengurangi tekanan eksploitasi hutan terhadap hutan alam. Untuk mengoptimalkan potensi hutan rakyat ini diupayakan pemanfaatan dan pengelolaan hasil hutan secara lestari dan berkelanjutan.

Kegiatan pemanenan hasil hutan merupakan suatu rangkaian kegiatan dalam pengelolaan hutan dengan maksud untuk memindahkan kayu dari hutan ke tempat penggunaan atau pengolahan. Secara garis besar kegiatan pemanenan ini mencakup kegiatan penebangan, penyaradan, pembagian batang dan pengangkutan. Penebangan pohon merupakan langkah pertama dalam sistem proses pemanenan hasil hutan. Pada

waktu pohon masih berdiri dan masih berada di hutan, biasanya pohon belum mempunyai nilai riil, sehingga pohon tersebut harus ditebang, dan kemudian dikeluarkan dari hutan. Setelah itu baru dikonversi menjadi barang yang bisa dimanfaatkan bagi manusia. Dalam kegiatan penebangan ini dapat menggunakan alat-alat mekanis maupun non mekanis.

Perkembangan teknologi pemanenan kayu, khususnya dalam bidang penebangan, menyebabkan penggunaan alat non mekanis seperti kapak atau gergaji biasa, dianggap tidak efisien lagi karena membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Bahkan para pengelola hutan rakyat hanya memusatkan perhatiannya pada penggunaan alat mekanis seperti chainsaw yang dianggap lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan produksi kayu, baik kuantitas maupun kualitasnya. Oleh karena itu, segala aspek yang terkait dalam kegiatan penebangan harus diperhatikan terutama berupa kebutuhan tenaga terampil, alat yang digunakan, termasuk pemeliharannya agar diharapkan tercipta efisiensi waktu, tenaga dan biaya.

Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap perlu diadakan penelitian mengenai produktivitas penebangan agar dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya produktivitas kerja dalam penebangan, guna menyusun rencana kerja yang efisien.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya produktivitas penebangan kayu dengan chainsaw stihl 070 dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan pada areal hutan kemiri rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi pihak pengelola hutan rakyat dan dapat bermanfaat dalam pengambilan keputusan dalam kegiatan penebangan untuk perbaikan sistem kerja dan produktivitas penebangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemanenan Hasil Hutan

Pemanenan hasil hutan kayu adalah upaya pemanfaatan produk kayu sesuai jenis dan ketentuan limit diameter yang ditetapkan di areal yang telah disahkan sesuai prosedur dengan pola yang tepat disertai perhitungan kerusakan lahan dan tegakan tinggal yang sekecil mungkin. Pemanenan hasil hutan bertujuan untuk mendapatkan nilai pengusahaan atas jenis volume kayu, dalam jumlah yang optimal dengan mutu yang memenuhi standar (Departemen Kehutanan, 1999).

Pemungutan hasil hutan dapat diartikan semua tindakan-tindakan yang berhubungan dengan penebangan, penggarapan pohon dengan diikuti dengan penyaradan, penimbunan dan penjualan hasil-hasilnya. Juga pemungutan hasil hutan dapat didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan kehutanan yang merubah pohon atau biomassa menjadi bentuk yang bisa dipindahkan ke lokasi lain sehingga bermanfaat sebagai kehidupan ekonomi dan kebudayaan masyarakat (Departemen Kehutanan, 1994).

Iskandar dan Sri (2005), menyebutkan bahwa pemanenan kayu (*harvesting*) pada tegakan masak tebang atau sudah mencapai daur merupakan salah satu elemen penting bagi kelangsungan usaha kehutanan. Sistem dan teknik pemanenan meliputi fungsi penebangan, penyaradan (*skidding* atau *forwarding*), pemisahan kayu dan limbah, penyerpihan (*chipping*) dan pengangkutan dari hutan ke pabrik.

Kegiatan pemanenan hasil hutan dilakukan berdasarkan pada asas kelestarian sumber daya yaitu pemungutan hasil hutan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi potensi hasil di lapangan. Oleh karena diperlukan pengaturan hasil hutan, agar kegiatan pemungutan hasil dapat dilakukan secara terus menerus tetapi tidak menyebabkan terjadinya kerusakan sumber daya hutan, bahkan dapat membantu meningkatkan kualitas hutan (Davis dan Johnson, 2005).

B. Penebangan

1. Pengertian Penebangan

Penebangan adalah kegiatan pengambilan kayu dari pohon-pohon dalam tegakan yang diameternya telah memenuhi syarat masa tebang untuk pemanfaatan kayu secara optimal. Sebelum kegiatan penebangan dilakukan terlebih dahulu harus dilakukan pemilihan pohon yang akan ditebang (biasanya dalam kondisi masak tebang untuk tebang akhir). Ada juga pemilihan pohon untuk tebangan penjarangan, tetapi juga sudah mempunyai nilai komersial. Jadi istilah pemanenan kayu itu adalah khusus mengambil kayu-kayu yang sudah dapat dimanfaatkan. Bila kayu yang dipotong itu belum bisa dimanfaatkan hasilnya (misalnya penjarangan kayu-kayu kecil) maka kegiatan tersebut belum bisa dimasukkan kedalam kegiatan pemanenan kayu (Haryanto, 1996).

Kegiatan penebangan kayu pada hutan rakyat dilakukan sesuai dengan kebutuhan petani pemilik hutan rakyat. Kayu yang ditebang adalah kayu yang sudah cukup umur dan sudah laku dipasaran, sedangkan bentuk dan ukuran kayu

dijadikan mahal. Kayu dijual oleh petani kepada pengumpul dalam keadaan kayu berdiri, sedangkan sistem penebangan didasarkan atas peraturan dan tata tertib kelompok tani yaitu sistem tebang pilih. Sistem tebang pilih tersebut didasarkan pada umur tanaman minimal yang boleh dipanen, sehingga diharapkan kayu yang ditebang adalah kayu yang sudah cukup umur dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Tim Arupa, 1991).

2. Teknik Penebangan

Menurut Buma lestari (1990), ada tiga langkah dasar dalam menebang pohon dan hal ini sangat menentukan yaitu :

- a. Takik rebah yaitu membuat takikan pada satu sisi batang dan membuangnya menghadap ke arah rebah yang dikehendaki
- b. Takik balas yaitu memotong bagian penampang batang yang belum terpotong dari arah bertolak belakang
- c. Penggunaan alat bantu untuk merebahkan pohon seperti tali (meskipun tidak selalu digunakan alat bantu)

Purnawati (2004) mengemukakan bahwa, untuk mendapatkan kayu yang diinginkan, seorang penebang harus memperhatikan teknis-teknis penebangan yang meliputi urutan jenis-jenis pekerjaan, seperti :

- a. Membersihkan rintangan yang sangat berkaitan dengan keselamatan kerja sehingga sebelum penebangan dimulai perlu disiapkan dan ditata posisi kerja agar pekerjaan berikutnya dapat berjalan untuk menjauh waktu pohon yang ditebang mulai roboh.

- b. Menentukan arah rebah, dengan memperhatikan keadaan pohon, posisi berdirinya, keadaan cabang dan tajuknya, keamanan pekerjaan, keadaan lapangan terbang, keselamatan kayu agar tidak menyangkut pada kayu lain dan untuk memudahkan penyaradan harus sudah ditentukan pula arah penyaradan.
- c. Membuat takik rebah dengan maksud sisi salah satu bagian menjadi lemah sehingga pohon mulai rebah ke arah yang sudah ditentukan.
- d. Membuat takik balas yaitu takik yang berlawanan dengan takik rebah sehingga mempermudah rebah pohon.
- e. Membersihkan cabang.
- f. Memotong batang.

Menurut Elias (1999), sebelum melakukan penebangan, arah rebah sudah harus ditetapkan. Pemilihan arah rebah dapat dilakukan dengan cara :

- a. Arah rebah pohon mendekat dan menjauh dari jalan sarad membentuk sudut $30-45^{\circ}$ (pola sirip tulang ikan) atau sejajar dengan jalan sarad.
- b. Arah rebah pohon diarahkan pada tajuk pohon yang sudah ditebang sebelumnya atau ke tempat kosong.
- c. Pada areal curam, arah rebah menyerong ke samping lereng.

Pohon rebah memotong sungai atau masuk areal kawasan lindung dan kerusakan pada permudaan, pohon inti dan pohon lindung sebaiknya perlu dihindarkan.

3. Alat Penebangan

Alat 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 mempunyai diameter yang sangat besar). Adapula gergaji mesin yang bukan berupa gergaji rantai, yakni satu mesin biasa 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 (Haryanto, 1996).

Menurut Iskandar dan Sri (2005), penebangan dengan menggunakan chain saw dengan panjang bar (rel gergaji) 80 inchi dan berat tanpa bar dan rantai kira-kira 6 kg, harus dikerjakan oleh operator chain saw yang sudah terlatih dan terampil, disamping itu operator chain saw juga harus sehat dan kuat, karena untuk mengoperasikan chain saw memerlukan kekuatan otot.

C. Produktivitas

Produktivitas biasanya selalu dikaitkan dengan hubungan rasio antara keluaran (*output*) yang dihasilkan dengan masukan (*input*) dari sumber-sumber yang digunakan untuk mencapai hasil yang diharapkan. Dengan kata lain, hasil yang dimaksudkan disini berhubungan dengan efektivitas pencapaian suatu misi atau prestasi. Sementara itu, sumber-sumber yang digunakan berhubungan dengan efisiensi dalam memperoleh hasil dan menggunakan sumber yang minimal. Dengan

demikian dapat dinyatakan dalam produktivitas terdapat hubungan antara efisiensi dan efektivitas (Hafid, 2002).

Produktivitas merupakan salah satu faktor kunci untuk mendorong vitalitas dan pertumbuhan ekonomi secara maksimal. Pertumbuhan ekonomi mempunyai korelasi yang positif dengan pertumbuhan demi suatu usaha. Produktivitas tenaga kerja terkandung pengertian tentang perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja persatuan waktu. Seorang tenaga kerja dinilai produktif jika ia mampu menghasilkan keluaran (output) yang lebih banyak dari tenaga kerja lain, untuk satuan waktu yang sama. Dengan kata lain dapat dinyatakan, seorang tenaga kerja menunjukkan nilai produktivitasnya yang tinggi bila ia mampu menghasilkan produk sesuai dengan standar yang ditentukan, dalam satuan waktu yang singkat (Teguh, 2007).

Menurut Ravianto (1985), peningkatan produktivitas dapat dilihat dalam tiga bentuknya yaitu :

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

Ditambahkan pula bahwa produktivitas selalu merupakan perbandingan antara jumlah produksi dengan sumber daya yang dipergunakan untuk mencapai jumlah produksi tersebut.

Berdasarkan beberapa pengertian dapat diketahui bahwa konsep produktivitas adalah hubungan antara output dan input. Jadi orientasinya bukan tertuju hanya pada output atau hanya pada input melainkan pada keduanya. Oleh karena itu konsep produktivitas adalah : “lebih luas” dari konsep-konsep yang hanya berorientasi pada satu segi saja (seperti efisiensi, produksi, dan efektivitas). Jadi dalam kegiatan pengukuran produktivitas maka perlu diukur baik output maupun input. Hubungan antara output dan input biasanya dinyatakan dalam rasio atau indeks. Dapat pula hubungan itu dinyatakan dalam fungsi produksi (Sinungan, 2000).

Menurut Santoso (2004), sebagai usaha peningkatan produktivitas kerja atau efisiensi kerja adalah dengan jalan waktu yang digunakan untuk mengerjakan satu satuan berkurang berdasarkan tingkat konstanta tertentu. Untuk meningkatkan produktivitas kerja ditentukan oleh dua faktor, yakni :

1. Faktor teknis; merupakan faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan metode kerja yang lebih efektif dan efisien, dan atau penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis.
2. Faktor manusia; merupakan faktor yang mempunyai pengaruh terhadap usaha yang dilakukan manusia. Ada dua hal pokok yang terkait dengan faktor manusia yakni : kemampuan kerja (*ability*) pekerja tersebut dan motivasi kerja yang merupakan pendorong ke arah kemajuan dan peningkatan prestasi kerja seseorang.

Apabila ingin mengukur peningkatan produktivitas perlu membandingkan produktivitas sekarang dengan produktivitas masa lalu. Dengan demikian dalam

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

D. Pengukuran Waktu Kerja

1. Pengertian Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara jalur manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Pengukuran ini diperlukan dalam perencanaan kebutuhan tenaga kerja, sistem perusahaan karyawan, penjadwalan produksi dan penganggaran (Wignjosoebroto, 1989).

Pengukuran waktu kerja berkaitan dengan penentuan waktu standar yaitu waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja terlatih untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu, bekerja pada tingkat kecepatan yang berlanjut, serta menggunakan metode, mesin dan peralatan, material, dan pengaturan tempat kerja tertentu. Penentuan waktu standar merupakan masukan penting bagi perencanaan tenaga kerja produksi (biaya dan jumlah yang diperlukan), perencanaan proses produksi (penjadwalan, pembagian tugas, keseimbangan beban, dan waktu produksi), dan penentuan waktu insentif (Herjanto, 1999).

2. Pembagian Waktu Kerja

Menurut Sanjoto (1976), secara garis besarnya waktu kerja dibagi dalam :

a. Waktu kerja murni

Ini adalah waktu dimana dilaksanakan semua pekerjaan pokok seperti waktu pembuatan takik rebah, waktu pembuatan takik balas dan waktu menggergaji (menebang).

b. Waktu umum

Ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk perbuatan yang tidak mempunyai hubungan langsung dengan perbuatan kerja yang produktif, tetapi perlu guna kelancaran pekerjaan.

Waktu umum dibagi dalam :

1). Waktu berhenti atau diam

Adalah waktu yang dibutuhkan guna persiapan tiap pekerjaan pokok dan perbaikan pada akhir pekerjaan seperti menentukan arah rebah pohon, penjelasan mengenai jalannya pekerjaan, membersihkan semak-semak ditempat penebangan, dll.

2) Waktu hilang

Adalah waktu yang terbuang/hilang selama kegiatan penebangan berlangsung. Waktu hilang dapat dibagi tiga, yaitu :

a). Waktu hilang karena personal/operator (WHP), bisa disebabkan oleh :

- (1). Waktu hilang yang dapat dihindarkan; yaitu waktu hilang yang terjadi pada siklus kerja berlangsung yang merupakan tanggung

jawab operator baik secara sengaja maupun tidak sengaja, misalnya merokok, mengobrol, mondar-mandir tanpa tujuan yang jelas.

- (2). Waktu hilang yang tidak dapat dihindarkan; yaitu diakibatkan oleh hal-hal yang diluar kontrol dari operator dan merupakan interupsi terhadap proses kerja yang sedang berlangsung. Kondisi ini menimbulkan terjadinya waktu menganggur selama siklus kerja berlangsung baik yang dialami satu atau kedua tangan operator, misalnya operator karena kondisi kerja yang ada cukup melaksanakannya dengan satu tangan saja sedangkan tangan yang lain tidak melaksanakan kerja apa-apa.
- b) Waktu hilang karena kerusakan alat (WHA), adalah waktu hilang/menganggur yang disebabkan oleh kerusakan alat, misalnya mesin chain saw macet, rantai chain saw putus.
- c) Waktu hilang karena teknis (WHT), adalah waktu hilang yang disebabkan oleh kesalahan teknis, misalnya bar chain saw terjepit disebabkan karena kesalahan pada pembuatan takik rebah.

3. Elemen-elemen Kerja Penebangan

Menurut Wignjosoebroto (1989), cara terbaik untuk menggambarkan suatu operasi adalah dengan membagi kedalam elemen-elemen kerja yang lebih detail dan mampu untuk diukur dengan mudah secara terpisah. Elemen-elemen yang terjadi secara regular biasanya dicatat terlebih dahulu di lembar pengamatan dan

baru kemudian elemen-elemen lainnya yang juga merupakan bagian dari pekerjaan tetapi tidak akan terjadi dalam siklus kerja secara berulang-ulang. Awal dan akhir dari elemen-elemen kerja ini harus bisa diindikasikan secara jelas sehingga bisa mempermudah pengukuran/pencatatan waktunya.

Menurut Hartati (2005), analisis waktu penebangan didasarkan pada analisis waktu dari setiap elemen kerja penebangan. Adapun elemen-elemen kerja penebangan yang dimaksud :

- a. Persiapan, yaitu kegiatan pengisian bahan bakar juga termasuk kegiatan menyalakan mesin chainsaw mulai bekerja (WP).
- b. Pembersihan rintangan, adalah kegiatan untuk membersihkan rintangan-rintangan seperti tumbuhan bawah, semak-semak, liana dan segala yang merintang jalannya penebangan (WPR).
- c. 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).
- d. Pembuatan takik rebah, adalah kegiatan membuat kowakan sebagai atap takik rebah pada pangkal batang sampai pembuatan alas takik rebah (WTR).
- e. Pembuatan takik balas, adalah kegiatan membuat keratan datar yang dibuat dari arah berlawanan dengan arah takik rebah (WTB).
- f. Berjalan, adalah perjalanan yang ditempuh penebang dari pohon yang telah ditebang ke pohon yang akan ditebang (WB).

- g. Waktu hilang (WH), adalah waktu yang terbuang/hilang selama kegiatan penebangan berlangsung.
- h. Waktu total (WT), adalah keseluruhan waktu yang digunakan selama kegiatan penebangan.

4. Metode Pengukuran Waktu Kerja

Wignjosuebrototo (1989) mengemukakan bahwa, pengukuran waktu kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara jalur manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Pengukuran ini diperlukan dalam perencanaan kebutuhan tenaga kerja, sistem perusahaan karyawan, penjadwalan produksi dan penganggaran. Ada tiga metode yang digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan stopwatch, yaitu : pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*), pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*), dan pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*).

Pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*) yaitu dimana pengamat kerja akan menekan tombol stopwatch pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum stopwatch berjalan secara terus menerus sampai periode atau siklus kerja selesai berlangsung. Disini pengamat kerja terus mengamati jalannya jarum stopwatch dan mencatat pembacaan waktu yang ditunjukkan setiap akhir elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu sebenarnya dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan pada saat pengukuran waktu selesai digunakan.

Pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*), disini jarum penunjuk stopwatch akan selalu dikembalikan lagi ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja diukur. Setelah dilihat dan dicatat, waktu kerja diukur kemudian tombol ditekan lagi untuk mengembalikan jarum ke posisi nol. Dengan cara yang demikian, maka data waktu untuk setiap elemen kerja yang diukur akan dapat dicatat secara langsung tanpa ada pekerjaan tambahan untuk pengurangan seperti yang kita jumpai dalam pengukuran waktu secara terus menerus.

Metode pengukuran waktu secara akumulatif (*accumulative timing*), memungkinkan pembacaan data waktu secara langsung. Untuk masing-masing elemen kerja yang ada disini digunakan dua atau lebih stopwatch, dalam hal ini akan dilekatkan sekaligus pada papan pengamatan dan dihubungkan dengan suatu tuas. Apabila stopwatch pertama dijalankan, maka stopwatch nomor dua dan tiga berhenti dan jarum tetap pada posisi nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan yang akan menghentikan gerakan jarum dari stopwatch pertama dan menggerakkan stopwatch kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Dalam hal ini stopwatch ketiga tetap pada posisi nol, demikian seterusnya.

E. Manfaat Pengukuran Waktu Kerja dan Produktivitas

Pengukuran waktu kerja merupakan inti dari penyelidikan waktu kerja dan dalam prakteknya dapat dipakai untuk menentukan biaya dan syarat-syarat untuk pekerjaan. Pengukuran waktu kerja merupakan penerapan suatu teknik yang direncanakan untuk menetapkan waktu bagi seorang pekerja tertentu pada tingkat prestasi yang telah ditetapkan. Pengukuran waktu kerja juga merupakan teknik pengukuran kerja untuk mencatat jangka waktu dan perbandingan kerja suatu unsur pekerjaan tertentu yang dilaksanakan dalam keadaan tertentu serta untuk menganalisa keterangan hingga ditemukan waktu pelaksanaan pekerjaan pada tingkat prestasi tertentu (Ermyta, 1999).

Menurut Wignjosoebroto (1989), pengukuran waktu kerja merupakan salah satu cara untuk menetapkan kriteria sistem kerja yang terbaik. Dengan adanya pengukuran waktu kerja dapat diketahui jumlah waktu pekerjaan dapat terselesaikan dengan memperhatikan faktor-faktor penghambat selama pekerjaan tersebut dilaksanakan. Berdasarkan kriteria tersebut dapat dilihat sistem kerja yang baik yaitu sistem kerja yang mudah dan murah atau dengan kata lain pengukuran waktu kerja dapat membantu mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi dari suatu jenis pekerjaan, semakin efisien akan semakin baik pula sistem kerja yang dirancang. Sehingga produktivitas kerja juga dapat diketahui.

Manfaat peningkatan produktivitas dapat dilihat dari 3 aspek yaitu aspek makro, mikro dan individu. Ditinjau dari aspek makro manfaat peningkatan produktivitas

dapat pula dilihat dari tingkat nasional, regional dan sektoral, sedangkan dari aspek mikro manfaat peningkatan produktivitas sama dengan manfaat pada tingkat perusahaan. Peningkatan produktivitas individu manfaatnya dapat dilihat dari pendapatan individu, fasilitas lain dan motivasi kerja yang meningkat (Teguh, 2007).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Oktober sampai Nopember 2007 pada areal hutan kemiri rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

B. Obyek, Alat dan Bahan Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah kegiatan penebangan kayu yang dilakukan oleh masyarakat di hutan kemiri rakyat Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Chainsaw sebagai alat untuk menebang pohon.
2. Stopwatch merek Sewan 1/100 sec. chronograph sebagai alat untuk mengukur waktu pada setiap elemen kerja penebangan.
3. Abney level sebagai alat untuk mengukur kelerengan.
4. Meteran sebagai alat untuk mengukur jarak antar pohon, diameter batang, panjang batang, keliling tunggak dan tinggi tunggak.
5. Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat data.
6. Kalkulator.
7. Pohon kemiri sebanyak 36 pohon

C. Teknik Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tahap kegiatan sebagai berikut :

1. Orientasi lapangan dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan kegiatan penelitian untuk menentukan kondisi awal penelitian yang bertujuan memperoleh gambaran situasi dan kondisi obyek atau areal penelitian.
2. Melakukan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap pelaksanaan kegiatan penebangan kayu yang dilakukan oleh masyarakat Desa Mattampa Pole dengan pengamatan sebanyak 36 pohon.
3. Parameter yang diukur :
 - a. Waktu yang digunakan pada setiap elemen kerja penebangan mulai dari; waktu pembersihan rintangan (WPR), waktu persiapan (WP), waktu penentuan arah rebah (WPA), waktu pembuatan takik rebah (WTR), waktu pembuatan takik balas (WTB), waktu berjalan (WB), waktu hilang (WH) dan waktu total (WT) yang merupakan penjumlahan dari waktu disetiap elemen kerja penebangan. Metode yang digunakan dalam pencatatan waktu kerja ini adalah sistem pengukuran waktu secara terus menerus (*Continuous timing*).
 - b. Faktor-faktor yang mempengaruhi elemen kerja penebangan; diameter tunggak (DT), tinggi tunggak (TT), topografi (T), jarak antar pohon (JAP), panjang log (PL), diameter ujung (DU) dan diameter pangkal (DP) untuk menghitung volume kayu yang diproduksi (V).

D. Konsep Operasional

Adapun elemen-elemen kerja penebangan yang dimaksud adalah :

1. Persiapan, merupakan waktu awal pelaksanaan kegiatan penebangan yang meliputi; kegiatan pengisian bahan bakar dan penyalaan mesin chainsaw sampai mulai bekerja (WP).
2. Pembersihan rintangan, merupakan kegiatan untuk membersihkan rintangan-rintangan seperti tumbuhan bawah, semak-semak, liana dan segala yang merintang jalannya penebangan (WPR).
Pehitungan waktu pembersihan rintangan dimulai pada saat kegiatan membersihkan rintangan-rintangan yang ada disekitar pohon yang akan ditebang sampai selesai dibersihkan.
3. Penentuan arah rebah, merupakan 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 saat operator melakukan kegiatan mengamati pohon untuk menentukan arah rebah dari pohon yang akan ditebang.
4. Pembuatan takik rebah, merupakan kegiatan pembuatan takik rebah (WTR).
Perhitungan pembuatan takik rebah dimulai pada saat pembuatan takik rebah yaitu mesin chainsaw digerakkan/dijalankan untuk membuat kowakan (atap takik rebah) pada pangkal batang sampai pembuatan alas takik rebah selesai.

5. Pembuatan takik balas, merupakan 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 rebah selesai.
6. Berjalan, adalah perjalanan yang ditempuh oleh penebang dari pohon yang telah ditebang ke pohon berikutnya yang akan ditebang (WB).
7. Waktu hilang (WH), adalah waktu yang terbangun atau hilang selama kegiatan penebangan berlangsung.
8. Waktu total (WT), adalah keseluruhan waktu yang digunakan selama kegiatan penebangan.

E. Metode Analisis

1. Analisis Waktu Penebangan dengan Chainsaw pada Setiap Elemen Kerja

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- a. DT = Diameter tunggak (m)
- b. TT = Tinggi tunggak (m)
- c. V = Volume kayu yang diproduksi (m^3)
- d. T = Topografi (%)
- e. JAP = Jarak antar pohon (m)

Berdasarkan faktor variabel tersebut, kemudian dianalisis hubungannya dengan waktu total (WT) yang digunakan. Waktu total (WT) diperoleh dari penjumlahan waktu disetiap elemen kerja sebagai berikut :

- a. WP = Waktu persiapan (menit)
- b. WPR = Waktu pembersihan rintangan (menit)
- c. WPA = Waktu penentuan arah rebah (menit)
- d. WTR = Waktu pembuatan takik rebah (menit)
- e. WTB = Waktu pembuatan takik balas (menit)
- f. WB = Waktu berjalan (menit)
- g. WH = Waktu hilang (menit)

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu total (WT) yang digunakan dihitung dengan menggunakan metode analisis regresi linier berganda, dengan model persamaan regresinya adalah :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

dimana :

- Y = Waktu Total (menit)
- x_1 = Diameter tunggak (m)
- x_2 = Tinggi tunggak (m)
- x_3 = Volume kayu yang diproduksi (m^3)
- x_4 = Topografi (%)
- x_5 = Jarak antar pohon (m)
- b_1, b_2, \dots, b_n = Parameter regresi

2. Produktivitas Penebangan

Untuk perhitungan produktivitas penebangan, dengan menggunakan persamaan regresi waktu total sebagai waktu yang digunakan untuk memproduksi kayu yang ditebang atau dengan rumus :

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

dimana :

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

$$V = \text{Volume kayu yang diproduksi (m}^3\text{)}$$

$$WT = \text{Waktu total (jam)}$$

Waktu total (WT) pada persamaan di atas diperoleh dari penjumlahan WP, WPR, WPA, WTR, WTB, WB, WH dan merupakan fungsi dari :

$$WT = f(DT, TT, V, T, JAP)$$

Dimana: WT = Waktu total (menit)

DT = Diameter tunggak (m)

TT = Tinggi tunggak (m)

V = Volume kayu yang diproduksi (m³)

JAP = Jarak antar pohon (m)

Untuk mengetahui kisaran produktivitas penebangan, maka dibuat grafik berdasarkan tabel dari prediksi produktivitas penebangan. Dari grafik kisaran produktivitas penebangan dapat diketahui rata-rata produktivitas empiris penebangan (m³/jam) dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dapat dilihat dari persamaan regresi waktu total yang digunakan untuk memprediksi nilai produktivitas.

IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Keadaan Fisik Lokasi

1. Letak dan Luas

Desa Mattampa Pole merupakan salah satu desa dari sebelas desa/kelurahan yang ada di Kecamatan Mallawa. Desa Mattampa Pole berjarak \pm 99 km dari ibukota Provinsi Sulawesi Selatan (Makassar), \pm 65 km dari ibukota Kabupaten Maros dan \pm 5 km dari ibukota Kecamatan Mallawa. Luas wilayah Desa Mattampa Pole \pm 11,61 km².

Adapun batas-batas wilayah Desa Mattampa Pole adalah sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Batu Putih
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Bone
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kelurahan Sabila
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Tellupanuae

2. Topografi

Wilayah Kecamatan Mallawa mempunyai topografi bervariasi mulai dari daerah datar sampai bergunung-gunung dengan ketinggian 300 – 700 m di atas permukaan laut. Khususnya untuk Desa Mattampa Pole berada pada ketinggian 300 m di atas permukaan laut dan mempunyai keadaan topografi datar, bergelombang sampai berbukit. Keadaan topografinya dapat dibedakan dengan kemiringan lerengnya.

3. Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan di Desa Mattampa Pole sebagian besar adalah sawah, ladang, kebun, dan hutan rakyat. Rincian dari penggunaan lahan di Desa Mattampa Pole disajikan dalam Tabel di bawah ini :

Tabel 1. Tata Guna Lahan di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Sawah untuk pengairan non teknis	82,75	7,14
2.	Pekarangan dan tempat tinggal	14,91	1,28
3.	Ladang, huma, tegalan	755,44	65,20
4.	Perkebunan	236,00	20,37
5.	Hutan Rakyat	50,00	4,31
6.	Lainnya	19,44	1,67
Jumlah		1.158,54	100

Sumber : Kecamatan Mallawa dalam Angka (2007)

4. Iklim

Keadaan iklim pada suatu wilayah sangat berpengaruh terhadap kegiatan penebangan. Salah satu faktor iklim yang sangat berperan terhadap kegiatan tersebut adalah curah hujan. Data curah hujan rata-rata dari stasiun Klimatologi I Kabupaten Maros selama sepuluh tahun terakhir di Kecamatan Mallawa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros (1997 – 2006)

Bulan	Tahun										Rata-rata
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jan	37	310	462	276	96	398	839	0	71	538	302,7
Feb	109	155	395	203	323	205	384	0	348	-	212,4
Mar	182	130	232	124	90	251	235	0	393	-	163,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apr	141	167	179	176	25	69	287	0	155	88	128,7
Mei	25	34	167	184	28	226	51	0	18	88	82,1
Jun	63	28	87	154	39	4	41	-	17	145	57,8
Jul	82	42	54	45	16	-	-	-	-	2	24,1
Agt	-	15	34	32	-	-	14	-	-	-	9,5
Sep	-	-	13	9	1	1	66	-	-	-	9,0
Okt	-	-	253	32	38	-	99	-	-	-	42,2
Nov	41	-	256	189	190	319	193	89	175	-	145,2
Des	20	-	431	292	52	-	137	780	283	-	199,5
Total	700	881	2563	1718	898	1473	3579	871	1460	861	137,69

Sumber : *Data Stasiun Klimatologi Kelas I Maros (2007)*

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat ditentukan jumlah bulan basah, bulan kering dan bulan lembab dengan kriteria masing-masing secara berturut-turut, yaitu jika curah hujan > 100 mm termasuk bulan basah, curah hujan 60-100 mm termasuk bulan lembab dan curah hujan < 60 mm termasuk bulan kering. Nilai rata-rata bulan basah, bulan kering dan bulan lembab selama 10 tahun terakhir di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Bulan Basah, Kering dan Lembab Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

Tahun	Jumlah Bulan Basah	Jumlah Bulan Kering	Jumlah Bulan Lembab
1997	3	4	2
1998	4	4	-
1999	8	3	1
2000	8	4	-
2001	2	7	2
2002	5	2	1
2003	6	3	2
2004	1	1	5
2005	5	2	1
2006	2	1	2
Jumlah	44	31	16
Rata-rata	4,4	3,1	1,6

Sumber : *Stasiun Klimatologi Kelas I Maros (2007)*

Selama kurun waktu sepuluh tahun terakhir, jumlah bulan basah sebanyak 44 dengan rata-rata 4,4 , bulan kering sebanyak 31 dengan rata-rata 3,1 dan bulan lembab sebanyak 16 dengan rata-rata 1,6 sehingga dari data tersebut dapat ditentukan nilai Q untuk mengetahui tipe iklim di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros yaitu dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Q Ratio} &= \frac{\text{Rata-rata bulan Kering}}{\text{Rata-rata bulan Basah}} \times 100\% \\
 &= \frac{3,1}{4,4} \times 100\% \\
 &= 70,45\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Klasifikasi Iklim di Indonesia Menurut Schmidt dan Ferguson

Tipe Iklim	Quotient Q	Kondisi Iklim
A	0 - 14,3 %	Sangat basah
B	14,3 - 33,3 %	Basah
C	33,3 - 60,0 %	Agak Basah
D	60,0 - 100,0 %	Sedang
E	100,0 - 167,0 %	Agak Kering
F	167,0 - 300,0 %	Kering
G	300,0 - 700,0 %	Sangat Kering
H	>700	Luar Biasa Kering

Berdasarkan penggolongan iklim dari Schmidt dan Ferguson (Tabel 4), maka tipe iklim di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros termasuk ke dalam tipe iklim D dengan nilai Q ratio yang berkisar antara 60 % - 100 %.

B. Keadaan Sosial Ekonomi

1. Penduduk

Penduduk merupakan salah satu sumber daya yang sangat dibutuhkan peranannya dalam pembangunan daerah. Menurut pendataan Kantor Desa Mattampa Pole, jumlah penduduk desa sampai akhir tahun 2006 tercatat sebanyak 899 jiwa dengan jumlah laki-laki 411 jiwa dan perempuan 488 jiwa, yang terdiri dari 269 keluarga. Untuk lebih jelasnya data jumlah penduduk Desa Mattampa Pole dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

No.	Kelompok Umur	Pria (Jiwa)	Wanita (Jiwa)	Jumlah (Jiwa)
1.	0 – 4	48	44	92
2.	5 – 9	49	51	100
3.	10 – 14	49	43	92
4.	15 – 19	38	82	120
5.	20 – 24	30	42	72
6.	25 – 29	31	67	98
7.	30 – 34	36	34	70
8.	35 – 39	29	26	55
9.	40 – 44	25	22	47
10.	45 – 49	22	19	41
11.	50 – 54	16	15	31
12.	55 – 59	10	10	20
13.	60 – 64	11	18	29
14.	65 keatas	17	15	32
Jumlah		411	488	899

Sumber : Kecamatan Mallawa dalam Angka (2007)

Berdasarkan Tabel 5 diatas diketahui bahwa penduduk Desa Mattampa Pole yang tergolong umur produktif yakni berada pada kisaran umur 15 – 55 tahun

berjumlah 534 jiwa dan sisanya 365 jiwa dengan umur dibawah 15 tahun berjumlah 284 jiwa dan umur diatas 55 tahun berjumlah 250 jiwa.

2. Mata Pencaharian

Sebagian besar penduduk Desa Mattampa Pole bermata Pencaharian sebagai petani, selebihnya adalah pegawai/guru, pedagang, industri/kerajinan, angkutan, jasa dan lainnya. Mata pencaharian penduduk Desa Mattampa Pole dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Banyaknya Kepala Rumah Tangga Menurut Mata Pencaharian Penduduk Desa Mattampa Pole

No.	Pekerjaan/Usaha	Jumlah (jiwa)	Persentase (%)
1.	Petani	205	22,80
2.	Pedagang	155	17,24
3.	Industri/kerajinan	36	4,00
4.	Angkutan/transportasi	22	2,44
5.	Jasa	20	2,22
6.	Pegawai/guru	11	1,22
7.	Lainnya	450	50,05
	Jumlah	899	100

Sumber : *Kecamatan Mallawa dalam Angka (2007)*

Berdasarkan Tabel 6 diatas, pada umumnya mata pencaharian penduduk di Desa Mattampa Pole adalah sebagai petani yaitu sebesar 22,80 %, pedagang sebesar 17,24 %, dibidang industri/kerajinan sebesar 4,00 %, dibidang angkutan/transportasi sebesar 2,44 %, dibidang jasa sebesar 2,22 %, pegawai sebesar 1,22 % dan lainnya sebesar 50,05 %. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian sangat mendukung kelangsungan hidup masyarakat di Desa Mattampa Pole.

3. Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana sangat dibutuhkan oleh setiap orang karena merupakan kebutuhan dalam menunjang kebutuhan hidupnya. Ketersediaan sarana dan prasarana dalam suatu daerah, menentukan maju tidaknya daerah tersebut. Mengenai sarana dan prasarana di Desa Mattampa Pole tergolong masih belum memadai, hal ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah dan Jenis Sarana dan Prasarana yang terdapat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

No.	Jenis Sarana dan Prasarana	Jumlah
1.	SD	1
2.	Kantor Desa	1
3.	Masjid	3
4.	Pasar	1
5.	Polindes	1

Sumber : Kecamatan Mallawa dalam Angka (2007)

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Kegiatan Penebangan

1. Deskripsi Lokasi Penebangan

Kegiatan penebangan dilakukan di hutan rakyat yang berada di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros dengan luas \pm 50 ha. Keadaan areal penelitian sebagian besar memiliki kemiringan lapangan antara 5 – 17 %. Lokasi ini berjarak \pm 5 km dari jalan antar desa. Hutan rakyat ini ditumbuhi beberapa jenis tanaman seperti mangga, lento-lento, dao dan didominasi oleh tegakan kemiri dengan jarak tanam yang tidak beraturan.

2. Deskripsi Penebang

Operator pada kegiatan penebangan ini adalah penduduk Desa Mattampa Pole. Terdiri dari satu orang operator serta dua orang helper (pembantu operator). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Deskripsi Penebang dan Helper yang Diamati pada Kegiatan Penebangan Kayu di Hutan Rakyat Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa

No	Nama	Umur (tahun)	Pendidikan	Pengalaman kerja (tahun)	Spesialisasi	Pekerjaan lain
1.	Bako	55	SD	9	Operator	Petani
2.	Azis	37	SMP	6	Helper	Petani
3.	Udin	57	SD	8	Helper	Petani

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa operator dan helper yang ada di Desa Mattampa Pole tergolong orang-orang yang sudah berpengalaman. Menjadi seorang

operator dan helper dibutuhkan keahlian dan keterampilan khusus, disamping itu pengalaman kerja sangat menunjang efisiensi penebangan dan dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada saat kegiatan penebangan berlangsung. Operator dan helper yang sudah berpengalaman dan memiliki keahlian dan keterampilan dalam mengoperasikan alat serta sudah sering melakukan penebangan dapat melaksanakan kerjanya secara optimal dibandingkan dengan operator dan helper yang belum berpengalaman.

2. Deskripsi Alat Penebangan Kayu Yang Digunakan

Alat penebangan yang digunakan adalah Chainsaw merek stihl tipe 070 dengan perlengkapan lainnya, seperti : kapak, parang, jerigen, dan lain-lain. Chainsaw yang digunakan merupakan milik penebang. Bahan bakar dan oli pelumas disiapkan oleh penebang itu sendiri. Spesifikasi alat penebangan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Spesifikasi Alat Penebangan *Chainsaw* Sthil 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	Platin
5.	Kapasitas Tangki Oli Rantai	0.53 l
6.	Kapasitas Tangki Bahan Bakar	1.21
7.	Bahan Bakar	Bensin Campur Oli 2T
8.	Perbandingan Campuran	1/oli : 15/bensin
9.	Berat Mesin Komplit Bar dan Rantai	15 kg
10.	Panjang Bar	33 inchi
11.	Umur Masa Pakai	5 tahun

Sumber : *Data Lapangan Hasil Wawancara*

B. Analisis Waktu Penebangan pada Setiap Elemen Kerja selama Kegiatan Penebangan

1. Waktu Persiapan (WP)

Waktu persiapan (WP) merupakan waktu awal pelaksanaan kegiatan penebangan dimulai pada saat penebang tiba di lokasi penebangan yang meliputi dua kegiatan yaitu pengisian bahan bakar serta kegiatan menyalakan mesin chainsaw sampai tepat chainsaw akan bekerja/menebang.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh bahwa waktu persiapan yang digunakan oleh operator dalam kegiatan penebangan ini berbeda setiap pohonnya mulai dari 54 detik sampai dengan 1 menit 43 detik dengan rata-rata waktu persiapan yang digunakan untuk setiap pohon adalah 1 menit 29 detik, (Lampiran 1). Lama waktu persiapan yang digunakan tergantung pada kemampuan kerja operator dalam mengisi bahan bakar dan menyalakan mesin chainsaw sebelum kegiatan penebangan sampai chainsaw akan bekerja. Waktu persiapan yang diperlukan operator biasanya lebih lama pada persiapan awal disebabkan karena operator harus melakukan pengecekan alat terlebih dahulu dan membutuhkan waktu yang lama untuk memanaskan mesin chain saw sebelum mulai menebang.

2. Waktu Pembersihan Rintangan (WPR)

Waktu pembersihan rintangan (WPR) adalah waktu yang digunakan untuk membersihkan semua rintangan yang dianggap dapat menghalangi proses penebangan, seperti : pembersihan tumbuhan bawah, akar pohon, liana, batu-batu dan sebagainya.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh bahwa waktu pembersihan yang dilakukan mulai dari 15 detik sampai dengan 34 detik dengan rata-rata waktu yang digunakan untuk setiap pohon adalah 22 detik, (Lampiran 1). Waktu pembersihan rintangan yang digunakan relatif singkat karena pada lokasi penebangan tidak terdapat akar pohon, liana dan batu-batu yang dapat menghalangi kegiatan penebangan hanya terdapat sedikit tumbuhan-tumbuhan bawah sehingga penebang tidak membutuhkan waktu yang lama untuk membersihkan.

3. Waktu Penentuan Arah Rebah (WPA)

Waktu penentuan arah rebah (WPA) adalah waktu yang digunakan oleh penebang untuk menentukan arah rebah dari pohon yang akan ditebang dengan memperhatikan keadaan pohon, keadaan lapangan, keselamatan kayu, keamanan regu penebang dan arah penyaradan.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh bahwa rata-rata waktu penentuan arah rebah pada setiap pohon adalah 6 detik, (Lampiran 1). Penentuan arah rebah pohon yang dilakukan operator cukup singkat karena kondisi lapangan yang datar memudahkan operator dalam menentukan arah rebah pohon sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan kayu sangat kecil.

4. Waktu Pembuatan Takik Rebah (WTR)

Waktu pembuatan takik rebah (WTR) merupakan kegiatan membuat kowakan sebagai atap takik rebah pada pangkal batang sampai pembuatan alas takik rebah selesai.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh bahwa waktu pembuatan takik rebah yang digunakan oleh operator mulai 56 detik sampai dengan 1 menit 32 detik dengan rata-rata waktu yang digunakan setiap pohon adalah 1 menit 25 detik. Lama waktu pembuatan takik rebah pohon ini dipengaruhi oleh diameter tunggak, semakin besar diameter tunggak maka waktu pembuatan takik rebah yang diperlukan operator semakin lama dan semakin kecil diameter tunggak maka waktu pembuatan takik rebah semakin cepat. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Lampiran 1.

5. Waktu Pembuatan Takik Balas

Waktu pembuatan takik balas (WTB) adalah merupakan waktu yang digunakan oleh penebang untuk membuat keratan datar yang dibuat dari arah berlawanan dengan takik rebah sampai pembuatan takik balas selesai.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan diperoleh bahwa waktu pembuatan takik balas yang digunakan mulai dari 54 detik sampai dengan 1 menit 23 detik dengan rata-rata waktu yang digunakan setiap pohon adalah 1 menit 15 detik. Lama waktu pembuatan takik balas ini juga dipengaruhi oleh besar kecilnya diameter tunggak, semakin besar diameter tunggak maka waktu pembuatan takik

balas yang digunakan oleh operator semakin lama demikian pula sebaliknya. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Lampiran 1.

6. Waktu Berjalan (WB)

Waktu berjalan (WB) adalah waktu yang ditempuh oleh penebang untuk berjalan dari pohon yang telah ditebang ke pohon selanjutnya yang akan ditebang.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh bahwa rata-rata waktu berjalan yang digunakan oleh operator adalah 30 detik. Waktu berjalan yang ditempuh oleh penebang dipengaruhi oleh jarak antar pohon, semakin jauh jarak pohon maka waktu tempuh semakin lama. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Lampiran 1.

7. Waktu Hilang Yang Terjadi Selama Kegiatan Penebangan

Waktu hilang (WH) adalah sejumlah waktu yang terbuang selama kegiatan penebangan berlangsung. Dalam kegiatan penebangan di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros, waktu hilang yang terjadi, yaitu :

a. Waktu hilang personal operator (WHP)

Waktu hilang personal (WHP) merupakan waktu hilang yang terjadi akibat adanya kegiatan lain dari penebang pada saat elemen kerja penebangan berlangsung.

Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan bahwa dari 36 pohon yang diamati, waktu hilang personal terjadi pada 4 pohon dengan total waktu 1 menit 26 detik, sehingga rata-rata waktu hilang personal yang terjadi sebesar 21 detik setiap pohonnya (Lampiran 1). Hal ini disebabkan karena operator menghentikan

kerja chainsawnya dan memberi peringatan kepada helpernya untuk menjauh dari arah rebah pohon yang akan ditebang.

b. Waktu hilang alat (WHA)

Waktu hilang alat (WHA) merupakan waktu hilang yang disebabkan oleh kerusakan alat, seperti chainsaw macet, chainsaw terjepit dan rantai yang terlepas atau putus pada saat penebangan berlangsung.

Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan bahwa dari 36 pohon yang diamati, waktu hilang karena alat terjadi pada 4 pohon dengan total waktu sebesar 12 menit 52 detik, sehingga rata-rata waktu hilang alat yang terjadi untuk setiap pohon adalah 3 menit 36 detik, (Lampiran 1). Waktu hilang alat terjadi disebabkan karena chainsaw macet beberapa kali distater dan rantai chainsaw putus pada saat kegiatan penebangan berlangsung sehingga operator terpaksa menghentikan kerjanya untuk memperbaiki rantai chainsaw yang terputus.

8. Waktu Total Kegiatan Penebangan (WT)

Waktu total (WT) dalam kegiatan penebangan diperoleh dari jumlah waktu yang digunakan pada setiap elemen kerja. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan diperoleh bahwa rata-rata waktu penebangan yang digunakan setiap pohon adalah 4 menit 8 detik. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Lampiran 1.

Diduga bahwa waktu total penebangan dipengaruhi oleh faktor diameter tunggak (DT), tinggi tunggak (TT), volume kayu yang diproduksi (V), topografi (T) dan jarak antar pohon (JAP). Dari hasil analisis regresi didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$WT = -8,707 + 9,752 DT + 10,222 TT + 4,274 V + 0,086 T - 0,031$$

JAP.....persamaan (1)

$$R^2 = 0,517$$

Dimana :

WT = Waktu total (menit)

DT = Diameter tunggak (m)

T = Topografi (%)

TT = Tinggi tunggak (m)

V = Volume kayu yang diproduksi (m^3)

JAP = Jarak antar pohon (m)

R^2 = Koefisien determinasi

Nilai koefisien determinasi pada persamaan (1) di atas menunjukkan bahwa semua peubah bebas tersebut hanya memberikan kontribusi sebesar 51,70 % terhadap peubah tak bebas atau masih terdapat 48,30 % peubah tak bebas yang tak dapat dijelaskan oleh model tersebut. Hasil analisis regresi dapat dilihat pada Lampiran 2.

Untuk melihat pengaruh diameter tunggak, tinggi tunggak, volume kayu yang diproduksi, topografi dan jarak antar pohon terhadap nilai WT dalam persamaan regresi diatas, terlebih dahulu dilakukan pengujian sebagai berikut :

a. Statistik Uji-F

$$\text{Hipotesis} = H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

$$H_0 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$$

Pada taraf nyata $\alpha = 5 \%$, $F_{\text{tabel}} = F_{0,05}(5,30)$ diperoleh nilai 2,69 sedangkan F_{hitung} sebesar 6,416. Ini berarti bahwa pada taraf nyata $\alpha = 5 \%$ semua peubah bebas diameter tunggak, tinggi tunggak, volume, topografi dan jarak antar pohon berpengaruh terhadap waktu total atau sekurang-kurangnya ada satu peubah bebas yang secara statistik berpengaruh nyata terhadap peubah tak bebas waktu total.

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 uji-t.

$$\text{Hipotesis} = H_0 : \beta_1 = 0 \text{ Vs } H_1 : \beta_1 \neq 0$$

$$H_0 : \beta_2 = 0 \text{ Vs } H_2 : \beta_2 \neq 0$$

$$H_0 : \beta_3 = 0 \text{ Vs } H_1 : \beta_3 \neq 0$$

$$H_0 : \beta_4 = 0 \text{ Vs } H_2 : \beta_4 \neq 0$$

$$H_0 : \beta_5 = 0 \text{ Vs } H_1 : \beta_5 \neq 0$$

Pada taraf nyata $\alpha = 5 \%$, $t_{\text{tabel}} = t(0,025, 30)$ diperoleh nilai 1,960 sedangkan t_{hitung} $t_{\text{DT}} = 1,962$ $t_{\text{TT}} = 3,463$ $t_{\text{V}} = 2,628$ $t_{\text{T}} = 1,640$ $t_{\text{JAP}} = -1,230$.

Nilai t_{hitung} yang lebih besar dari t_{tabel} diperlihatkan oleh peubah bebas diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume sedangkan topografi dan jarak antar pohon t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , sehingga secara statistik peubah bebas yang berpengaruh terhadap waktu total adalah diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume kayu yang diproduksi sedangkan topografi dan jarak antar pohon

berpengaruh tidak nyata terhadap waktu total. Dengan demikian diperoleh persamaan regresi terbaik sebagai penduga besarnya waktu total yang melibatkan peubah bebas diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume sebagai berikut :

$$WT = -10,073 + 12,477 DT + 11,598 TT + 3,852 V \dots\dots\dots\text{persamaan (2)}$$

$$R^2 = 0,454$$

Dimana ;

WT = Waktu total (menit)

DT = Diameter tunggak (m)

TT = Tinggi tunggak (m)

V = Volume kayu yang diproduksi (m^3)

R^2 = Koefisien determinasi

Dari persamaan (2) di atas dapat dijelaskan bahwa waktu total penebangan dipengaruhi oleh diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume kayu yang diproduksi. Dengan koefisien regresi untuk diameter tunggak, tinggi tunggak dan volume masing-masing sebesar 12,477, 11,598 dan 3,852 yang berarti bahwa setiap penambahan 1 meter diameter tunggak akan menambah waktu total penebangan sebesar 12,477 menit, setiap penambahan 1 meter tinggi tunggak akan menambah waktu total sebesar 11,598 menit dan setiap penambahan 1 meter kubik volume akan menambah waktu total sebesar 3,852 menit, jika variabel lainnya dianggap konstan. Hasil analisis regresi dapat dilihat pada Lampiran 3.

B. Produktivitas Penebangan

Untuk mendapatkan nilai produktivitas sebagai tujuan pokok dari penelitian ini diperoleh dari perbandingan volume kayu yang diproduksi dengan jumlah waktu total, dimana waktu total diperoleh dari penjumlahan waktu yang digunakan pada setiap elemen kerja. Dari hasil analisis regresi lanjutan waktu total pada Lampiran 3, didapatkan persamaan :

$$WT = -10,073 + 12,477 DT + 11,598 TT + 3,852 V \dots\dots\dots\text{persamaan (2)}$$

$$R^2 = 0,454$$

Dimana ;

WT = Waktu total (menit)

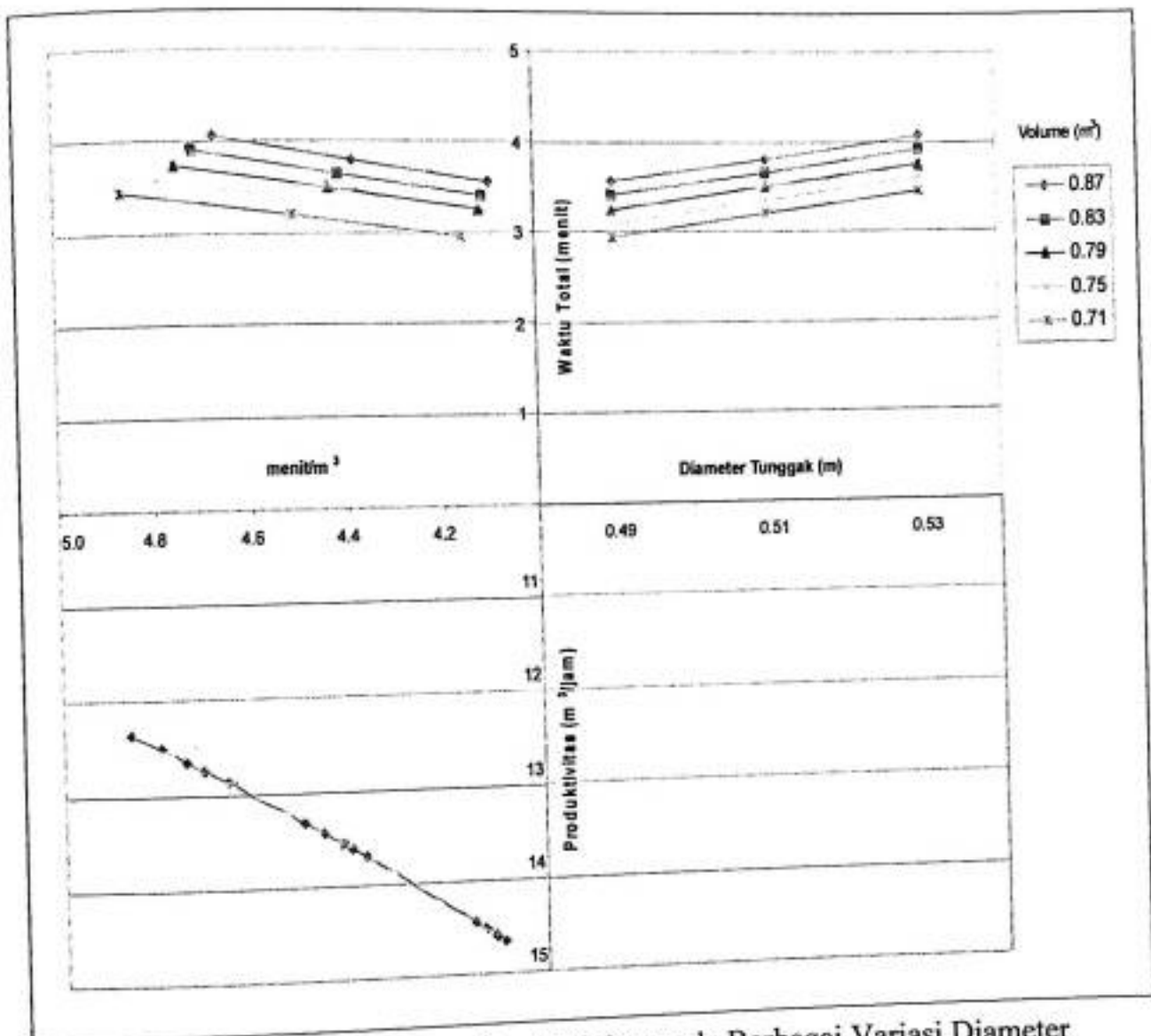
DT = Diameter tunggak (m)

TT = Tinggi tunggak (m)

V = Volume kayu yang diproduksi (m³)

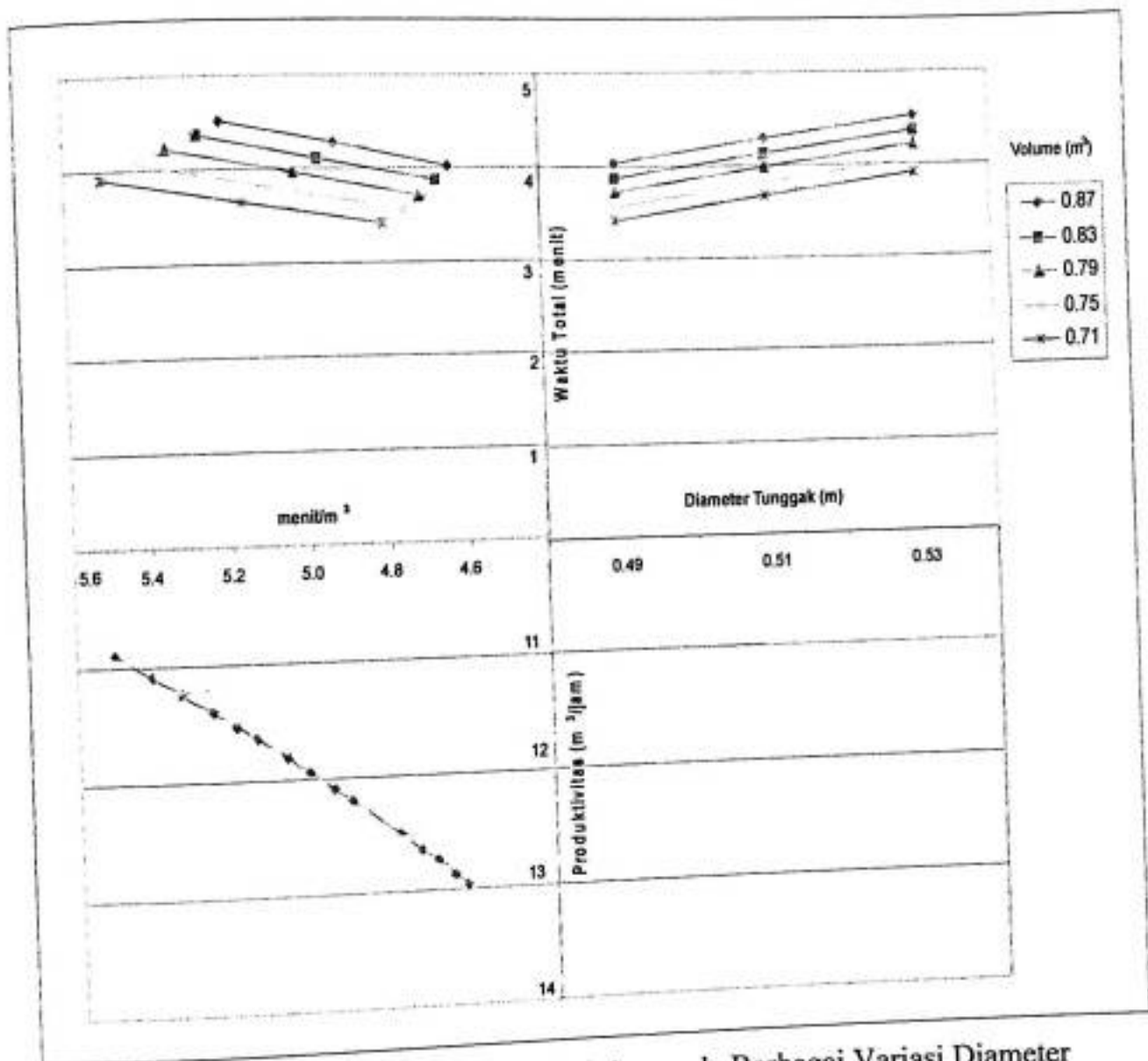
R² = Koefisien determinasi

Berdasarkan persamaan (2) regresi lanjutan waktu total di atas, maka dibuatlah prediksi produktivitas penebangan (Lampiran 5 dan 6). Selanjutnya dari hasil prediksi tersebut dibuatlah grafik agar dapat dilihat kisaran produktivitas penebangan tersebut seperti yang tersaji pada Gambar 1, 2 dan 3.



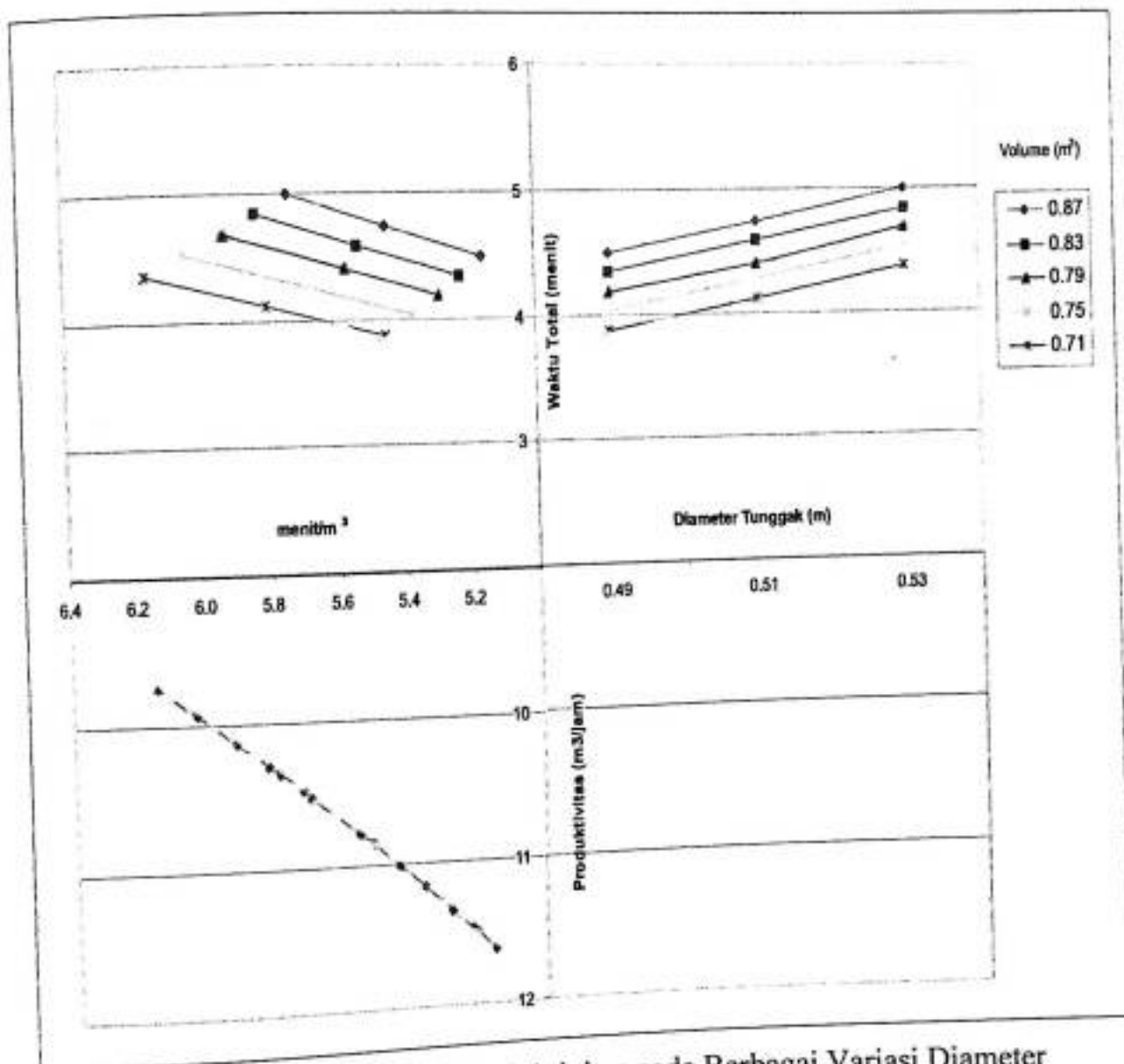
Gambar 1. Grafik Kisaran Produktivitas pada Berbagai Variasi Diameter Tunggak dan Volume dengan Tinggi Tunggak = 0,36 meter.

Pada Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa pada tinggi tunggak 0,36 meter, waktu total yang digunakan berkisar antara 2,95 menit sampai 4,06 menit sedangkan produktivitas penebangan berkisar antara 12,34 m³/jam sampai dengan 14,66 m³/jam.



Gambar 2 . Grafik Kisaran Produktivitas pada Berbagai Variasi Diameter Tunggak dan Volume dengan Tinggi Tunggak = 0,40meter.

Pada Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa pada tinggi tunggak 0,40 meter, waktu total yang digunakan berkisar antara 3,41 menit sampai 4,53 menit sedangkan produktivitas penebangan berkisar antara 10,89 m³/jam sampai dengan 12,95 m³/jam.



Gambar 3. Grafik Kisaran Produktivitas pada Berbagai Variasi Diameter Tunggak dan Volume dengan Tinggi Tunggak = 0,44 meter.

Pada Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa pada tinggi tunggak 0,44 meter, waktu total yang digunakan berkisar antara 3,87 menit sampai 4,99 menit sedangkan produktivitas penebangan berkisar antara $9,74 \text{ m}^3/\text{jam}$ sampai dengan $11,62 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Produktivitas penebangan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh produktivitas empiris dan produktivitas aktualnya. Berdasarkan kisaran produktivitas dari ketiga grafik diatas, maka diperoleh rata-rata produktivitas empiris penebangan sedangkan produktivitas aktual diperoleh dari perbandingan volume kayu yang diproduksi (output) dengan waktu total (input) yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan seperti yang tersaji pada Tabel 10 di bawah ini :

Tabel 10. Produktivitas Penebangan Pohon Kemiri pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di Desa Mattampa Pole Kecamatan Mallawa Kabupaten Maros

Produktivitas	Waktu Total Rata-rata (menit)	Volume Rata-rata (m^3)	Produktivitas Rata-rata (m^3/jam)
Empiris	3,95	0,79	12,00
Aktual	4,08	0,79	11,61

Pada Tabel 10 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata produktivitas empiris penebangan kayu sebesar $12,00 m^3/jam$ sedangkan untuk rata-rata produktivitas aktual diperoleh rata-rata produktivitas sebesar $11,61 m^3/jam$, dimana produktivitas aktual yang dihitung dari data yang diperoleh di lapangan tidak berbeda jauh dengan produktivitas empiris yang diperoleh dari prediksi persamaan waktu total yang telah dianalisis dengan analisis regresi linear sebelumnya.

Sebagai bahan perbandingan rata-rata produktivitas penebangan yang diperoleh lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Hartati Syahrana (2005) di hutan jati rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone, rata-rata produktivitas penebangan sebesar $10,05 m^3/jam$. Rendahnya nilai produktivitas yang diperoleh disebabkan karena volume pohon yang dijarangi lebih rendah dibanding waktu yang

digunakan. Besarnya waktu yang digunakan juga dapat dipengaruhi dari segi pengoperasian alat dan keahlian tenaga kerja yang digunakan.

Nilai produktivitas yang didapatkan ini sangat tergantung pada besar kecilnya keluaran yang dihasilkan dalam hal ini volume pohon yang diproduksi dan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan setiap elemen kerja penebangan. Semakin besar volume kayu yang diproduksi dan semakin kecil waktu yang digunakan, maka produktivitas akan semakin besar demikian sebaliknya semakin kecil volume kayu yang dihasilkan dan semakin besar waktu yang digunakan maka produktivitas penebangan akan semakin kecil.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas dari penelitian ini dapat dilihat pada persamaan hasil analisis regresi waktu total yang digunakan untuk memprediksi nilai produktivitas (Lampiran 3). Dari persamaan tersebut diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan adalah diameter tunggak (DT), tinggi tunggak (TT) dan volume kayu yang diproduksi (V) :

1. Diameter tunggak berpengaruh terhadap produktivitas penebangan karena semakin besar diameter tunggak maka waktu penebangan yang digunakan semakin besar dan semakin kecil diameter tunggak maka waktu penebangan yang digunakan semakin kecil, sehingga akan mempengaruhi besar kecilnya produktivitas penebangan yang diperoleh. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan rata-rata diameter tunggak yang diperoleh sebesar 0,51 meter (Lampiran 1).

2. Tinggi tunggak berpengaruh terhadap produktivitas karena dapat mempengaruhi volume kayu yang diproduksi dan lamanya waktu penebangan, semakin rendah tunggak yang dihasilkan maka volume kayu yang diproduksi akan bertambah dan waktu penebangan yang digunakan juga semakin besar demikian pula sebaliknya semakin tinggi tunggak yang dihasilkan maka volume kayu yang diproduksi akan berkurang dan waktu penebangan yang digunakan semakin kecil. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan rata-rata tinggi tunggak yang dihasilkan adalah 0,40 meter (Lampiran 1).
3. Volume kayu yang diproduksi berpengaruh terhadap produktivitas penebangan karena semakin besar volume kayu yang diproduksi maka produktivitas penebangan yang diperoleh akan semakin besar demikian pula sebaliknya semakin kecil volume kayu yang diproduksi maka produktivitas penebangan yang diperoleh akan semakin rendah. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan rata-rata volume kayu yang diproduksi sebesar $0,79 \text{ m}^3$ (Lampiran 1).

Ini berarti bahwa faktor yang sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya produktivitas pada kegiatan penebangan ini adalah volume pohon yang diproduksi (output) dan waktu total (input) dalam kegiatan penebangan. Sesuai dengan Wignjosuebrotto (1989) yang menerangkan bahwa berbicara mengenai produktivitas kerja tidak terlepas dari rasio keluaran (output) berupa produk yang dihasilkan dan masukan (input) berupa aktivitas kerja dengan satuan waktu yang digunakan untuk menghasilkan satu produk dalam suatu proses produksi.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata produktivitas empiris dan produktivitas aktual yang diperoleh masing-masing sebesar $12,00 \text{ m}^3/\text{jam}$ dan $11,61 \text{ m}^3/\text{jam}$.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas penebangan pada areal hutan kemiri rakyat di Desa Mattampa Pole yaitu volume kayu yang diproduksi dan waktu total penebangan yang digunakan pada berbagai diameter tunggak dan tinggi tunggak.

B. Saran

Perlunya penyempurnaan pelaksanaan elemen-elemen kerja penebangan yang dilakukan oleh operator dan helper guna memperkecil waktu penebangan dan penerapan sistem penebangan dengan tinggi tunggak serendah mungkin untuk menambah volume kayu yang diproduksi sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja para penebang.

DAFTAR PUSTAKA

- Buma Lestari. 1990. **Tehnik Felling dan Bucking**. Individual Development Series, IV. Divisi Logging.
- Davis S.L. dan K.N Johnson. 2005. **Manajemen Hutan**. Terj Supratman. Jurusan Kehutanan, fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Departemen Kehutanan. 1994. **Pemungutan Hasil Hutan**. Jilid I. Pusat Diklat Pegawai dan Sumber Daya Manusia Kehutanan. Sekolah Kehutanan Menengah Atas (SKMA), Ujung Pandang.
- _____. 1999. **Panduan Kehutanan Indonesia**. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Elias. 1999. **Buku Saku "Penebangan dalam Reduced Impact Timber Harvesting"**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ermyta. 1999. **Keefektifan Tenaga Kerja dan Analisis Biaya Penyaradan Hasil Penjarangan Hutan Pinus di Areal Hutan PT. Inhutani I Wilayah Tator-Palopo**. Skripsi (Tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Hafid. 2002. **Peranan Ergonomi dalam Meningkatkan Produktivitas**. Yayasan Dharma Bhakti Astra, Jakarta.
- Hartati, S. 2005. **Produktivitas Penebangan dengan Menggunakan Chainsaw di Hutan Jati Rakyat Kecamatan Amali Kabupaten Bone**. Skripsi (Tidak dipublikasikan) Jurusan Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Haryanto. 1996. **Pemanenan Hasil Hutan, Buku 2 : Penebangan**. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Herjanto, E. 1999. **Manajemen Produksi dan Operasi**. PT Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Iskandar, U. dan S. Hadiono. 2005. **Pemanenan Hutan Tanaman**. PT Musi Hutan Persada, Palembang.
- Purnawati, O. 2004. **Hutan Jati Madiun**. Intra Pustaka Utama. Semarang Timur.

- Ranupandojo, H. 1990. **Dasar-dasar Ekonomi Perusahaan**. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN, Yogyakarta.
- Ravianto, J. 1985. **Produktivitas dan Manajemen**. Yayasan Badan Penerbit Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sanjoto, 1976. **Metode Penyelidikan Waktu Kerja Elementer**. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Santoso, G. 2004. **ERGONOMI, Manusia, peralatan dan Lingkungan**. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Sinungan, M. 2000. **Produktivitas Apa dan Bagaimana**. Bumi Aksara, Jakarta.
- Tim Arupa. 1991. **Sebuah Pelajaran Berharga Dari Lapangan (Cerita Sukses Hutan Rakyat di Gunung Kidul), Indonesia**.
- Teguh, HS. 2007. **Suatu Tinjauan ke Depan Pentingnya Produktivitas Tenaga Kerja**. Indeks Warta Ketenagakerjaan 5. [www. Nakertrans.go.id](http://www.Nakertrans.go.id)
- Wignjosoebroto, S. 1989. **Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja**. Studio Penerbit Guna Widya, Surabaya.

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Penebangan Kayu pada Areal Hutan Kemiri Rakyat di Desa Mattampa Pole Kec. Mallowa Kab. Maros

no.	Jenis Pohon		variabel bebas										Waktu Penebangan										Waktu Hilang		
	db (m)	pl (m)	V (m3)	t (%)	JAP (m)	DT (m)	TT (m)	WPR	WPA	WP	WTR	WTB	WB	WHP	WHA	WT									
1	Kemiri	0,37	10	0,86	5	0	0,56	0,35	0'06"	1'08"	1'18"	1'09"	0'00"	0'29"		4'36"									
2	Kemiri	0,33	8,95	0,61	5	17	0,43	0,47	0'07"	1'15"	1'01"	0'56"	0'18"			3'16"									
3	Kemiri	0,4	9,4	0,94	12	24,7	0,58	0,29	0'04"	1'12"	1'28"	1'15"	0'29"			4'12"									
4	Kemiri	0,3	7,2	0,4	5	22	0,37	0,53	0'05"	0'54"	0'59"	0'47"	0'23"			2'11"									
5	Kemiri	0,39	6,8	0,65	18	18	0,5	0,41	0'08"	1'26"	1'03"	0'55"	0'34"	0'22"		4'09"									
6	Kemiri	0,4	7,8	0,78	8	7,3	0,55	0,32	0'06"	1'32"	1'14"	1'04"	0'19"			4'35"									
7	Kemiri	0,34	6,13	0,44	8	12,5	0,44	0,48	0'04"	1'09"	1'06"	0'58"	0'21"			3'22"									
8	Kemiri	0,36	9,5	0,77	5	6,8	0,53	0,45	0'07"	1'34"	1'17"	1'05"	0'11"			4'33"									
9	Kemiri	0,36	8,7	0,7	5	24	0,52	0,37	0'07"	1'08"	1'13"	1'03"	0'25"		0'39"	4'26"									
10	Kemiri	0,33	6,6	0,45	12	22,65	0,46	0,54	0'05"	0'59"	1'28"	1'16"	0'29"			3'57"									
11	Kemiri	0,42	8	0,88	5	20,1	0,54	0,38	0'06"	1'24"	1'22"	1'12"	0'19"			4'07"									
12	Kemiri	0,3	10,4	0,58	6	18	0,45	0,41	0'08"	1'33"	1'04"	0'55"	0'27"			3'46"									
13	Kemiri	0,41	11	1,16	5	22,3	0,59	0,23	0'04"	1'23"	1'20"	1'11"	0'22"			4'36"									
14	Kemiri	0,34	8,2	0,59	8	7,8	0,48	0,39	0'07"	1'18"	0'59"	0'58"	0'10"			3'13"									
15	Kemiri	0,4	9,3	0,93	17	30	0,56	0,27	0'04"	1'33"	1'26"	1'14"	0'25"			4'23"									
16	Kemiri	0,42	10,6	1,17	5	14	0,61	0,25	0'04"	1'25"	0'59"	0'56"	0'16"			3'28"									
17	Kemiri	0,32	7,4	0,47	7	7	0,39	0,64	0'07"	1'14"	0'56"	0'54"	0'12"			3'06"									
18	Kemiri	0,41	6,53	0,68	7	25	0,47	0,43	0'08"	0'48"	1'02"	1'23"	0'24"	0'16"		3'42"									
19	Kemiri	0,35	11,3	0,86	7	28,4	0,55	0,37	0'05"	1'22"	1'20"	1'09"	0'26"			4'01"									
20	Kemiri	0,37	9	0,77	5	11,8	0,54	0,44	0'06"	1'39"	1'14"	1'03"	0'11"			4'32"									
21	Kemiri	0,42	10,2	1,13	5	22,76	0,58	0,28	0'07"	0'53"	1'32"	1'21"	0'22"			4'04"									
22	Kemiri	0,39	8,43	0,8	5	16,6	0,54	0,54	0'07"	1'37"	1'27"	1'01"	0'15"			4'05"									
23	Kemiri	0,36	9,32	0,75	8	5,46	0,48	0,36	0'05"	1'26"	1'10"	0'58"	0'12"		0'19"	3'45"									
24	Kemiri	0,32	11	0,7	12	9,18	0,45	0,44	0'08"	1'14"	1'05"	0'55"	0'12"		1'22"	4'35"									
25	Kemiri	0,35	6,5	0,5	12	13,7	0,41	0,61	0'08"	1'18"	1'20"	0'59"	0'18"			3'33"									
26	Kemiri	0,4	8,3	0,83	17	2,8	0,53	0,39	0'07"	1'37"	1'20"	1'07"	0'08"			4'39"									
27	Kemiri	0,43	7	0,81	7	5,9	0,62	0,23	0'04"	1'28"	1'26"	1'11"	0'14"			4'38"									
28	Kemiri	0,31	11	0,66	5	6	0,47	0,46	0'09"	1'03"	1'16"	1'04"	0'11"			4'06"									
29	Kemiri	0,37	9	0,77	8	8,5	0,51	0,42	0'06"	1'31"	1'18"	1'01"	0'13"			4'06"									
30	Kemiri	0,4	10,7	1,07	7	25	0,58	0,29	0'08"	1'17"	1'22"	1'12"	0'27"			4'11"									
31	Kemiri	0,45	9,5	1,2	8	10	0,64	0,26	0'07"	1'26"	1'26"	1'15"	0'13"			4'16"									
32	Kemiri	0,41	11	1,16	12	5,8	0,58	0,51	0'05"	0'55"	1'21"	1'09"	0'16"		9'12"	12'52"									
33	Kemiri	0,38	5,3	0,48	15	15,3	0,47	0,63	0'05"	1'33"	1'11"	0'57"	0'20"			3'45"									
34	Kemiri	0,39	8	0,76	8	20,4	0,49	0,42	0'04"	0'18"	1'14"	0'59"	0'23"		1'15"	3'51"									
35	Kemiri	0,39	12	1,14	5	8,7	0,53	0,32	0'06"	1'43"	1'24"	1'14"	0'10"			4'23"									
36	Kemiri	0,42	11,5	1,27	5	11,3	0,56	0,27	0'04"	1'07"	1'19"	1'12"	0'15"			4'18"									
Total		13,51	321,56	28,72	294	199,2	18,56	14,45	2'18"	46'36"	45'10"	41'36"	11'23"	1'26"	13'28"	147'81"									
Rata-rata		0,37528	8,93222	0,797778	8,166667	5,533333	0,515556	0,401389	0'22"	1'29"	1'25"	1'15"	0'30"	0'21"	3'36"	4'08"									

Lampiran 2.

Hasil Analisis Regresi WT

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
WT	4,0883	1,53768	36
DT	,5156	,06562	36
TT	,4014	,11172	36
V	,7978	,24208	36
T	8,1667	3,87298	36
JAP	14,6319	7,93721	36

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	,719(a)	,517	,436	1,15455	,517	6,416	5	30	,000

a Predictors: (Constant), JAP, DT, T, TT, V

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	42,766	5	8,553	6,416	,000(a)
	Residual	39,990	30	1,333		
	Total	82,756	35			

a Predictors: (Constant), JAP, DT, T, TT, V

b Dependent Variable: WT

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-8,707	3,536		-2,462	,020	-15,928	-1,485
	DT	9,752	6,390	,416	1,526	,137	-3,297	22,801
	TT	10,222	2,952	,743	3,463	,002	4,193	16,252
	V	4,274	1,627	,673	2,628	,013	,952	7,596
	T	,086	,053	,218	1,640	,111	-,021	,194
	JAP	-,031	,025	-,160	-1,230	,228	-,082	,020

a Dependent Variable: WT

Lampiran 3.

Hasil Analisis Regresi WT Lanjutan

Correlations

		WT	DT	TT	V
Pearson Correlation	WT	1,000	,396	-,022	,433
	DT	,396	1,000	-,776	,853
	TT	-,022	-,776	1,000	-,745
	V	,433	,853	-,745	1,000
Sig. (1-tailed)	WT	.	,008	,449	,004
	DT	,008	.	,000	,000
	TT	,449	,000	.	,000
	V	,004	,000	,000	.
N	WT	36	36	36	36
	DT	36	36	36	36
	TT	36	36	36	36
	V	36	36	36	36

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	,674(a)	,454	,403	1,18782	,454	8,885	3	32	,000

a Predictors: (Constant), V, TT, DT

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	37,606	3	12,535	8,885	,000(a)
	Residual	45,150	32	1,411		
	Total	82,756	35			

a Predictors: (Constant), V, TT, DT
b Dependent Variable: WT

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-10,073	3,513		-2,867	,007	-17,229	-2,917
	DT	12,477	6,408	,532	1,947	,060	-,575	25,529
	TT	11,598	2,945	,843	3,939	,000	5,600	17,596
	V	3,852	1,643	,606	2,345	,025	,506	7,199

a Dependent Variable: WT

Lampiran 4. Perhitungan Nilai Diameter Tunggak (DT), Volume (V) dan Tinggi Tunggak (TT) untuk Prediksi Waktu Total Efektif dan Produktivitas Penebangan.

a. Diameter Tunggak (DT)

$$\begin{aligned}
 &= x - t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n}) < \mu < (x + t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n})) \\
 &= 0,51 - 1,960 (0,06562/ \sqrt{36}) < \mu < 0,51 + 1,960 (0,06562/ \sqrt{36}) \\
 &= 0,51 - 0,0214357 < \mu < 0,51 + 0,0214357 \\
 &= 0,49 < \mu < 0,53
 \end{aligned}$$

b. Volume kayu yang diproduksi (V)

$$\begin{aligned}
 &= x - t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n}) < \mu < (x + t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n})) \\
 &= 0,79 - 1,960 (0,24208/ \sqrt{36}) < \mu < 0,79 + 1,960 (0,24208/ \sqrt{36}) \\
 &= 0,79 - 0,0790793 < \mu < 0,79 + 0,0790793 \\
 &= 0,71 < \mu < 0,87
 \end{aligned}$$

c. Tinggi Tunggak (TT)

$$\begin{aligned}
 &= x - t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n}) < \mu < (x + t_{\alpha/2} (\sigma/\sqrt{n})) \\
 &= 0,40 - 1,960 (0,11172/ \sqrt{36}) < \mu < 0,40 + 1,960 (0,11172/ \sqrt{36}) \\
 &= 0,40 - 0,0364952 < \mu < 0,40 + 0,0364952 \\
 &= 0,36 < \mu < 0,44
 \end{aligned}$$

Keterangan :

x = Rata-rata (Diameter tunggak, Volume dan Tinggi Tunggak)

$t_{\alpha/2}$ = t tabel

σ = Standar deviasi

n = jumlah pohon

Lampiran 5. Prediksi Waktu Total Efektif (menit) pada Kegiatan Penebangan Kayu Dengan Berbagai Diameter Tunggak, Volume (V) dan Tinggi Tunggak yang memenuhi persamaan $WT = -10,073 + 12,477 DT + 11,598 TT + 3,852 V$.

TT = 0,36				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	2,95	3,20	3,45
	0,75	3,10	3,35	3,60
	0,79	3,25	3,50	3,75
	0,83	3,41	3,66	3,91
	0,87	3,56	3,81	4,06

TT = 0,40				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	3,41	3,66	3,91
	0,75	3,56	3,81	4,06
	0,79	3,72	3,97	4,22
	0,83	3,87	4,12	4,37
	0,87	4,03	4,28	4,53

TT = 0,44				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	3,87	4,12	4,37
	0,75	4,03	4,28	4,53
	0,79	4,18	4,40	4,68
	0,83	4,34	4,59	4,84
	0,87	4,49	4,74	4,99

Lampiran 6. Prediksi Produktivitas Penebangan Kayu (m^3/jam) dengan berbagai Diameter Tunggak (DT), Volume (V) dan Tinggi Tunggak (TT) pada Lampiran 5.

TT = 0,36				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	14,44	13,31	12,34
	0,75	14,51	13,43	12,49
	0,79	14,58	13,54	12,63
	0,83	14,60	13,60	12,73
	0,87	14,66	13,70	12,85

TT = 0,40				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	12,49	11,63	10,89
	0,75	12,64	11,81	11,08
	0,79	12,74	11,93	11,23
	0,83	12,86	12,08	11,39
	0,87	12,95	12,19	11,52

TT = 0,44				
DT		0,49	0,51	0,53
VOL	0,71	11,00	10,33	9,74
	0,75	11,16	10,51	9,93
	0,79	11,33	10,77	10,12
	0,83	11,47	10,84	10,28
	0,87	11,62	11,01	10,46

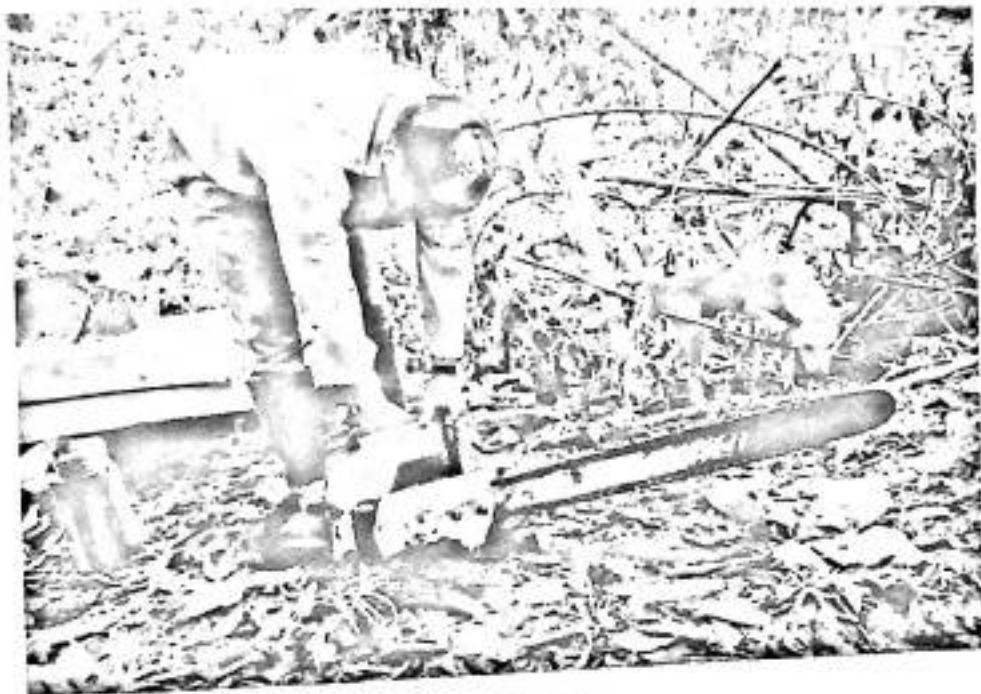
Lampiran 7.
Gambar Kegiatan Penebangan



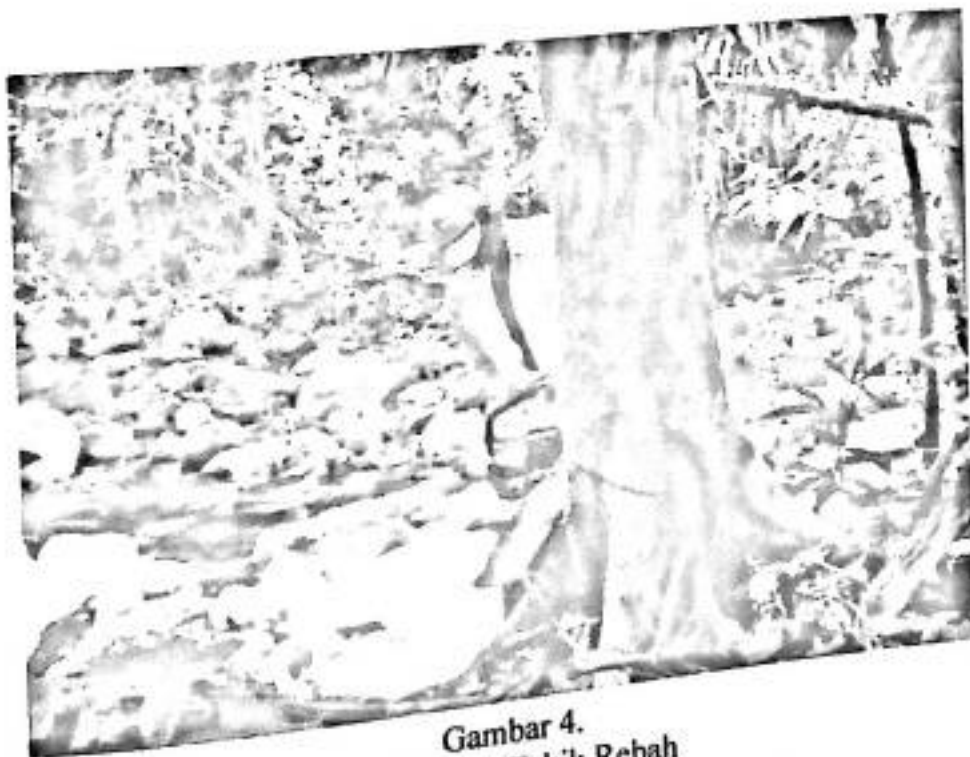
Gambar 1.
Lokasi Penebangan



Gambar 2.
Persiapan Chainsaw Sebelum Melakukan Kegiatan Penebangan



Gambar 3.
Menyalakan Mesin Chainsaw



Gambar 4.
Pembuatan Takik Rebah



Gambar 4.
Pembuatan Takik Balas