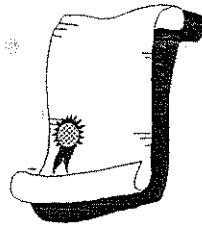


Tiap-tiap yang berjiwa akan merasakan mati. Dan sesungguhnya pada hari kiamat sajalah disempurnakan pahalamu. Barangsiapa dijauhkan dari neraka dan dimasukkan ke dalam syurga, maka sesungguhnya ia telah beruntung. Kehidupan dunia tidak lain hanyalah kesenangan yang memperdayakan.  
(QS Ali 'Imran 185)



**Kepada yang terkasih:**

**Ibu, Ayah, Mas Chries, Mas Gandjar,  
Mas Ilham, Mbak Ar, Mbak Peni,  
Mas Uut, Dik Rhani Wulan Sari.**

# PENGEMBANGAN PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK PENEMPATAN CHIPPER DI AREAL PEMBUKAAN LAHAN TRANSMIGRASI

OLEH :  
IRWAN IBNU SANTOSO  
F 28.0380



1996  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR

IRWAN IBNU SANTOSO. F 28.0380. Pengembangan Paket Penunjang Keputusan Untuk Penempatan Chipper di Areal Pembukaan Lahan Transmigrasi. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Setyo Pertiwi, MAggr.

---

### RINGKASAN

Pembukaan lahan transmigrasi yang dilakukan dengan cara Tebas Tebang Potong (TTP) dan Kumpul Bakar Bersih (KBB) pada limbah kayunya, menimbulkan berbagai kerugian di antaranya adalah pencemaran berupa asap yang mengganggu keseimbangan ekosistem di daerah tersebut. Metode pembukaan lahan tanpa bakar (PLTB) dengan memanfaatkan limbah kayu menjadi chip kayu merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah. Hal ini dilakukan mengingat semakin meningkatnya kebutuhan chip kayu sebagai bahan baku pulp dan kertas dan didukung dengan adanya potensi limbah kayu yang cukup besar dari hasil pembukaan lahan untuk pemukiman transmigrasi. Pada pelaksanaan kegiatan pemanfaatan limbah kayu menjadi chip kayu tersebut, perlu perencanaan yang baik dalam hal penempatan chipper di lokasi pembukaan lahan agar diperoleh tingkat biaya produksi yang optimal.

Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan paket penunjang keputusan untuk penempatan chipper di areal pembukaan lahan transmigrasi. Dengan paket penunjang keputusan dalam bentuk program komputer ini diharapkan menjadi alat bantu yang dapat mempermudah pengusaha chip kayu atau pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam menentukan kebutuhan chipper secara optimal. Alternatif kombinasi chipper yang dipilih berdasarkan biaya produksi minimum sesuai

pontensi chip kayu dan batas waktu pembukaan lahan yang tersedia.

Terdapat tiga tipe *portable chipper* yang dapat diajukan sebagai alternatif yaitu PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44 PK. Ketiga tipe *portable chipper* tersebut memiliki ukuran yang relatif kecil sehingga mudah dipindah dari satu tempat ke tempat lain. Ruang lingkup pembuatan chip kayu dibatasi pada kegiatan ; 1) Pemotongan kayu menjadi ukuran panjang 60-100 cm, 2) Pengangkutan potongan kayu menuju *chipyard*, 3) Pengulitan dan pembelahan kayu, 4) Pencacahan kayu dengan chipper, dan 5) Pengumpulan dan penimbunan chip kayu yang dihasilkan. Pada setiap kegiatan tersebut dihitung kebutuhan tenaga dan biayanya.

Paket program komputer dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Turbo Pascal. Program yang telah dikompilasi dengan volume *executable file* sebesar 64000 byte dapat dijalankan pada *personal computer* (PC) IBM XT maupun AT dan komputer lain yang kompatibel dengan ukuran RAM 640 kilobyte. Pada Program, keseluruhan alternatif kombinasi chipper yang dibutuhkan dianalisa dan kemudian hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel dan cetakan hasil (print output).

Pengujian program dilakukan dengan suatu keadaan dimana beberapa parameter dibuat tetap, yaitu kelas hutan, bunga modal, harga awal chipper, harga bahan bakar solar, harga minyak pelumas, upah operator, biaya sewa chain saw, upah tenaga penyiapan bahan baku dengan jumlah tenaga kerja yang tidak terbatas. Sedangkan parameter lain dibuat berubah yaitu luas lahan dan jumlah KK, batas waktu pembukaan lahan, dan



harga jual chip kayu. Dari kombinasi parameter-parameter yang berubah tersebut diharapkan dapat dilihat pengaruh besarnya potensi chip kayu dan batas waktu pembukaan lahan terhadap biaya pokok produksi, serta pengaruh parameter harga jual chip kayu terhadap tingkat produksi pada titik impas.

Dari hasil analisa yang dilakukan untuk menguji program, terlihat bahwa pengaruh dari parameter-parameter yang berubah cukup nyata dan realistis. Alternatif penempatan chipper yang dominan sebagai alternatif terpilih adalah kombinasi penggunaan PC 23 PK dan PC 44 PK. Keadaan demikian dimungkinkan karena kedua tipe portable chipper tersebut memiliki kapasitas produksi yang besar, sehingga dengan penggunaan kombinasi PC 23 PK dan PC 44 PK jumlah unit yang dioperasikan sedikit. Dengan sedikit/kecilnya jumlah unit chipper yang dioperasikan, maka akumulasi biaya yang dikeluarkan relatif kecil yang selanjutnya akan menghasilkan biaya pokok produksi yang relatif rendah. Hasil ujicoba juga menunjukkan bahwa perubahan batas waktu pembukaan lahan berpengaruh terhadap biaya pokok produksi, dimana untuk potensi chip kayu tertentu, semakin lama batas waktu pembukaan lahan, maka biaya pokok produksi semakin menurun. Sedangkan perubahan harga jual chip kayu juga terlihat nyata pengaruhnya terhadap tingkat produksi pada titik impas, dimana semakin tinggi harga jual chip kayu, tingkat produksi pada titik impas semakin kecil.

**PENGEMBANGAN PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN  
UNTUK PENEMPATAN CHIPPER DI AREAL PEMBUKAAN LAHAN  
TRANSMIGRASI**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh  
gelar SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN pada  
Jurusan Mekanisasi Pertanian,  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Institut Pertanian Bogor**

**Oleh :  
IRWAN IBNU SANTOSO  
F 28.0380**

**1 9 9 6  
JURUSAN MEKANISASI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGO R**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**PENGEMBANGAN PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN  
UNTUK PENEMPATAN CHIPPER DI AREAL PEMBUKAAN LAHAN  
TRANSMIGRASI**

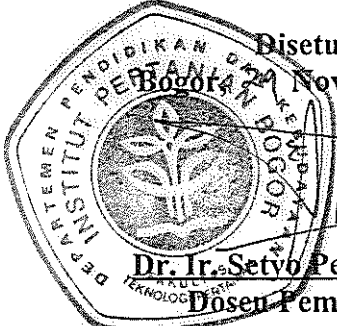
**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh  
gelar SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN pada  
Jurusan Mekanisasi Pertanian,  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Institut Pertanian Bogor**

**Oleh :  
IRWAN IBNU SANTOSO  
F 28.0380**

**Dilahirkan pada Tanggal 14 April 1972  
di Tulungagung**

**Ditetujui,  
Bogor, 11 November 1996**



**Dr. Ir. Setyo Pertiwi, MAgri  
Dosen Pembimbing**

Halaman ini adalah milik pribadi dan tidak boleh disebarluaskan atau dipinjamkan kepada orang lain. Jika ada pelanggaran, pihak institusi akan menindak tegas. Untuk informasi lebih lanjut, hubungi bagian pustaka atau administrasi.



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulisan masalah khusus ini dapat penulis selesaikan.

Masalah khusus ini berjudul *Pengembangan Paket Penunjang Keputusan untuk Penempatan Chipper di Areal Pembukaan Lahan Transmigrasi*.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Setyo Pertiwi, MAggr yang telah membimbing penulis selama studi di Jurusan Mekanisasi Pertanian, maupun selama penulisan masalah khusus ini.
2. Ir. John Kumendong, MS dan Dr. Ir. Lilik Pujantoro Eko Nugroho, MAggr selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik dalam penyelesaian masalah khusus ini.
3. P.T. Indhatama Laksana Perdana yang telah memberikan kesempatan dan bantuan kepada penulis selama menyusun masalah khusus.
4. Ir. Yani Shahpoetra yang telah bersedia memberikan saran, penjelasan serta koreksi dalam penyusunan masalah khusus ini.
5. Arien H, Aris, Dace, Dewi Telapia, Iwin, Iwan, Rahmatika, Sari Astuti, Tigin, dan semua pihak yang telah memberi bantuan, baik moril maupun materiil kepada penulis. Semoga mendapat balasan yang lebih baik.





Penulis menyadari bahwa penulisan masalah khusus ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang mengarah pada kesempurnaan. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, November 1996  
Penulis

1. Ditinjau dari segi isi dan bentuknya, karya tulis ini dapat dimasukkan ke dalam jenis karya tulis ilmiah. Karya tulis ilmiah adalah karya tulis yang didasarkan pada hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. Karya tulis ilmiah harus memenuhi syarat-syarat tertentu, yaitu: a. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. b. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. c. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. d. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. e. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. f. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. g. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. h. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. i. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. j. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. k. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. l. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. m. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. n. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. o. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. p. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. q. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. r. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. s. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. t. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. u. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. v. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. w. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. x. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. y. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif. z. Berupa hasil penelitian, pengamatan, dan pengukuran yang dilakukan secara sistematis dan objektif.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	i
DAFTAR GAMBAR .....	ii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. TUJUAN PENELITIAN .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. PEMBUKAAN LAHAN TANPA BAKAR .....	5
B. PEMBUATAN CHIP DARI LIMBAH KAYU HASIL PLTB ..	7
C. CHIP KAYU SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PULP .	9
D. PORTABLE CHIPPER .....	10
E. ANALISA BIAYA .....	11
F. ANALISA TITIK IMPAS .....	16
G. KLASIFIKASI HUTAN DAN PERHITUNGAN VOLUME KAYU	18
H. SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN .....	20
BAB III. METODA PENELITIAN .....	26
A. PENDEKATAN MASALAH .....	26
A.1. Perhitungan Kelas Hutan dan Pendugaan Potensi Chip Kayu .....	28
A.2. Penentuan Kebutuhan Tenaga Kerja .....	31
A.3. Penentuan Kombinasi dan Kebutuhan Chipper .....	32
A.4. Analisa Biaya .....	33
A.5. Analisa Titik Impas .....	36

1. Mengidentifikasi masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 2. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 3. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 4. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 5. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 6. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 7. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 8. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 9. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan  
 10. Menentukan masalah yang dihadapi masyarakat dan lingkungan

B.	BAHAN DAN ALAT .....	40
C.	DATA .....	40
D.	WAKTU DAN TEMPAT .....	41
E.	ASUMSI .....	41
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	42
A.	ASPEK TEKNIS CHIPPER .....	42
B.	ASPEK EKONOMIS CHIPPER .....	43
B.1.	Biaya Tetap .....	43
B.2.	Biaya Tidak Tetap .....	46
B.3.	Biaya Penyiapan Bahan Baku .....	47
C.	RANCANGAN PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN .....	49
C.1.	Program Komputer .....	49
C.2.	Batasan Teknis .....	56
C.3.	Konfigurasi Perangkat Keras .....	57
D.	UJICOPA PROGRAM DAN PEMBAHASAN .....	58
D.1.	Perubahan Batas Waktu Pembukaan Lahan ..	62
D.2.	Perubahan Harga Jual Chip Kayu .....	64
D.3.	Kebutuhan Tenaga kerja Peyiapan Bahan Baku .....	65
D.4.	Saran Dalam Pengambilan Keputusan .....	66
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	72
A.	KESIMPULAN .....	72
B.	SARAN .....	73
DAFTAR PUSTAKA	.....	74
LAMPIRAN	.....	76

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Portable Chipper .....	10
Tabel 2. Persentase harga akhir alat terhadap harga awal pembelian .....	13
Tabel 3. Jumlah Tegakan/Pohon Ekuivalen per Hektar .....	19
Tabel 4. Besar Nilai Tetapan A berdasarkan jumlah pohon per Hektar berdiameter 7-30 cm .....	21
Tabel 5. Total Nilai Maksimum Kelas Hutan dan Perkiraan Volume Kayu per Hektar Tiap Kelas Hutan .....	21
Tabel 6. Tahap Proses Pembuatan Chip dan Peralatan .....	27
Tabel 7. Perhitungan Potensi Chip Kayu di Areal Pembukaan Lahan Transmigrasi .....	29
Tabel 8. Kosumsi Bahan Bakar dan Minyak Pelumas untuk masing-masing Tipe <i>Portable Chipper</i> .....	42
Tabel 9. Kapasitas Produksi, Efisiensi, dan Umur Ekonomis masing-masing Tipe <i>Portable Chipper</i> .....	43
Tabel 10. Komponen Perhitungan Biaya Tetap untuk masing-masing Tipe Portable Chipper .....	44
Tabel 11. Kebutuhan Tenaga Kerja Penyiapan Bahan Baku untuk 1 Unit Chipper .....	48
Tabel 12. Parameter Masukan yang Berubah .....	58
Tabel 13. Parameter-parameter Tetap .....	59
Tabel 14. Rekapitulasi Hasil Ujicoba untuk Luas Lahan 500 Ha - 250 KK, Kelas Hutan VII .....	60
Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Ujicoba untuk Luas Lahan 100 Ha dan 300 Ha .....	61

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.	Metode Pembukaan Lahan Dengan Bakar .....	5
Gambar 2.	Metode Pembukaan Lahan Tanpa Bakar .....	7
Gambar 3.	Proses pembuatan chip dari limbah kayu .....	8
Gambar 4.	Struktur Sistem Penunjang Keputusan (Minch dan Burn <u>di dalam</u> Eriyatno, 1990) ....	23
Gambar 5.	Diagram Alir Metode Analisa .....	28
Gambar 6.	Diagram Alir Penentuan Kelas Hutan dan Pendugaan Potensi Produksi Chip Kayu .....	30
Gambar 7.	Diagram Alir Kebutuhan Tenaga Kerja .....	32
Gambar 8.	Diagram Alir Perhitungan Biaya dan Penentuan Alternatif Kombinasi Chipper .....	38
Gambar 9.	Input-Output Paket Program .....	51
Gambar 10.	Tampilan Menu Program .....	52
Gambar 11.	Tampilan Input Program .....	53
Gambar 12.	Tampilan Input Program Lanjutan .....	55
Gambar 13.	Output Alternatif Pilihan untuk Ujicoba Luas Lahan 300 Ha, Batas Waktu Pembukaan Lahan 4 Bulan, Harga Jual Chip Kayu Rp 7000/M <sup>3</sup> .....	69
Gambar 14.	Tampilan Saran Pengambilan Keputusan untuk Ujicoba Luas Lahan 300 Ha, Batas waktu Pembukaan Lahan 4 Bulan, Harga jual Chip Kayu Rp 7000/M <sup>3</sup> .....	70
Gambar 15.	Output Tenaga Kerja untuk Ujicoba Luas Lahan 300 Ha, Batas Waktu Pembukaan Lahan 4 Bulan Harga Jual Chip Kayu Rp 7000/M <sup>3</sup> .....	71

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. LATAR BELAKANG

Di dalam Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN) tahun 1993/1998 tertuang arah pembangunan transmigrasi yaitu untuk mendukung pembangunan daerah, penataan penyebaran penduduk yang serasi dan seimbang, serta peningkatan kualitas hidup penduduk. Tujuan pembangunan transmigrasi adalah untuk meratakan penduduk, memperluas lapangan kerja, dan menjaga persatuan dan kesatuan bangsa dengan berpedoman pada rencana tata ruang dan wilayah serta kelestarian lingkungan hidup.

Pembukaan lahan untuk pemukiman transmigrasi umumnya dilakukan dengan cara Tebas Tebang Potong (TTP) dan Kum-pul Bakar Bersih (KBB) pada limbah kayunya. Kegiatan pembakaran limbah kayu tersebut diduga sebagai salah satu penyebab kebakaran hutan, yang dapat menimbulkan berbagai kerugian di antaranya adalah pencemaran berupa asap yang mengganggu keseimbangan ekosistem di daerah tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Departemen Transmigrasi dan Pemukiman Perambah Hutan mengajukan usulan untuk mengadakan kegiatan Pembukaan Lahan Tanpa Bakar (PLTB) di areal pemukiman transmigrasi. Dalam menunjang program tersebut, P.T. Indhatama Laksana Perdana telah melakukan uji coba membuat chip (serpih) kayu

dari bahan limbah kayu hasil PLTB dengan menggunakan *portable chipper*. Dalam Laporan Akhir Uji Coba oleh P.T. Indhatama Laksana Perdana, dinyatakan bahwa pemanfaatan limbah kayu hasil PLTB untuk menjadi chip sangat memungkinkan sebagai salah satu alternatif pemecahan masalah limbah kayu. Pembuatan chip kayu ini selain dapat memberikan nilai tambah bagi limbah kayu tersebut, juga dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi para transmigran yang bermukim di sekitar lokasi pembukaan lahan. Dalam bagian lain dari Laporan Akhir Uji Coba tersebut juga dinyatakan suatu kesimpulan bahwa chip yang berasal dari lokasi transmigrasi dapat dibuat pulp dan kertas dengan hasil yang cukup baik.

Alternatif tersebut dilakukan mengingat kebutuhan chip kayu sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari semakin meningkatnya kapasitas dan kebutuhan pabrik-pabrik pulp di Indonesia, yang berarti pula peningkatan kebutuhan kayu sebagai bahan baku pembuatan pulp. Sebagai gambaran umum, kapasitas nasional terpasang dari industri pulp yang ada di Indonesia pada tahun 1994 adalah 2.064.700 ton dan meningkat hingga 3.644.700 ton pada tahun 1997 (lihat Lampiran 1).

Potensi limbah kayu yang dihasilkan dari kegiatan pembukaan lahan untuk pemukiman transmigrasi cukup besar. Dari data yang ada, pada tahun 1996/1997 menurut

rencana akan ditempatkan  $\pm$  15.000 Kepala Keluarga transmigrasi pada 56 lokasi yang tersebar di seluruh Indonesia (lihat Lampiran 2). Apabila seluruh jumlah limbah kayu yang ada dapat dimanfaatkan untuk pembuatan chip kayu, maka diharapkan dapat memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi kebutuhan pabrik pulp yang ada.

Salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian di dalam pelaksanaan kegiatan pemanfaatan limbah kayu menjadi chip kayu adalah dalam hal perencanaan penempatan chipper di lokasi pembukaan lahan. Untuk mendapatkan tingkat biaya pemakaian chipper secara optimal, diperlukan perencanaan yang baik mengenai besar kebutuhan dari setiap jenis/tipe portable chipper yang sesuai dengan potensi limbah kayu yang ada. Mengingat potensi limbah kayu hasil pembukaan lahan untuk pemukiman transmigrasi cukup besar dan tersebar di seluruh Indonesia, maka perlu dikembangkan suatu paket penunjang keputusan untuk penempatan chipper, sehingga pengambilan keputusan diharapkan dapat dilakukan dalam waktu yang lebih cepat dan perhitungan yang lebih tepat.

## B. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan paket penunjang keputusan untuk penempatan chipper di areal pembukaan lahan transmigrasi. Tujuan tersebut dapat diperinci menjadi beberapa tahap tujuan sebagai berikut:



1. Mempelajari aspek teknik dan ekonomi dari setiap jenis/tipe *portable chipper* yang digunakan.
2. Membuat paket program komputer sebagai penunjang keputusan dalam menentukan pemilihan kombinasi jumlah *portable chipper*.

© *Look up with IPB University*

IPB University



Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University.

1. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University dan tidak boleh disebarkan atau digunakan untuk tujuan lain.

2. Penggunaan dokumen ini diizinkan untuk keperluan akademik dan penelitian, namun tidak diperbolehkan untuk tujuan komersial atau untuk menyalahgunakan informasi yang terdapat di dalamnya.

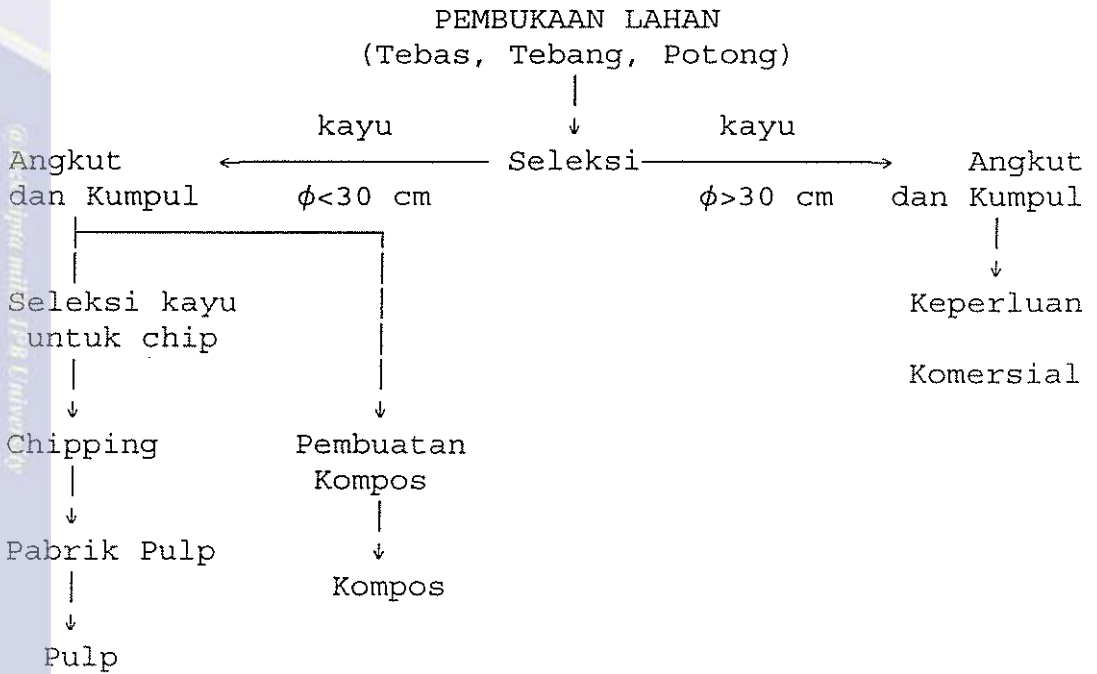
3. IPB University tidak bertanggung jawab atas kerugian yang timbul akibat penggunaan dokumen ini.

4. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University dan tidak boleh disebarkan atau digunakan untuk tujuan lain.

Kegiatan pembukaan lahan dengan bakar menimbulkan beberapa masalah di antaranya ; 1) Klaim dari para transmigran karena kegiatan pembakaran yang kurang bersih, sehingga menyulitkan dalam hal pengolahan lahannya, di samping penggunaan alat-alat berat yang dapat merusak lapisan tanah atas (top soil), 2) Banyak sisi tunggul yang sukar dicabut, sehingga mengurangi jumlah lahan usaha pertanian, 3) Timbulnya asap akibat kebakaran hutan, sehingga dapat mengganggu kelancaran kegiatan penerbangan.

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas adalah dengan mengadakan kegiatan Pembukaan Lahan Tanpa Bakar (PLTB). Pada kegiatan PLTB, kayu non komersial yang telah dikumpulkan tidak dibakar, melainkan dimanfaatkan untuk kegiatan yang dapat memberi nilai tambah bagi kayu tersebut. Adapun urutan kegiatan PLTB ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Kayu hasil kegiatan PLTB dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu kayu yang memiliki  $\phi > 30$  cm dan kayu yang memiliki  $\phi < 30$  cm. Dari keseluruhan kayu hasil kegiatan PLTB, kayu-kayu yang memiliki  $\phi > 30$  cm akan digunakan untuk keperluan komersial, antara lain untuk keperluan bahan bangunan dan untuk industri kerajinan. Adapun ranting-ranting dan daun-daunan serta kayu dengan  $\phi < 30$  cm dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk dan pembuatan chip (serpih) kayu.



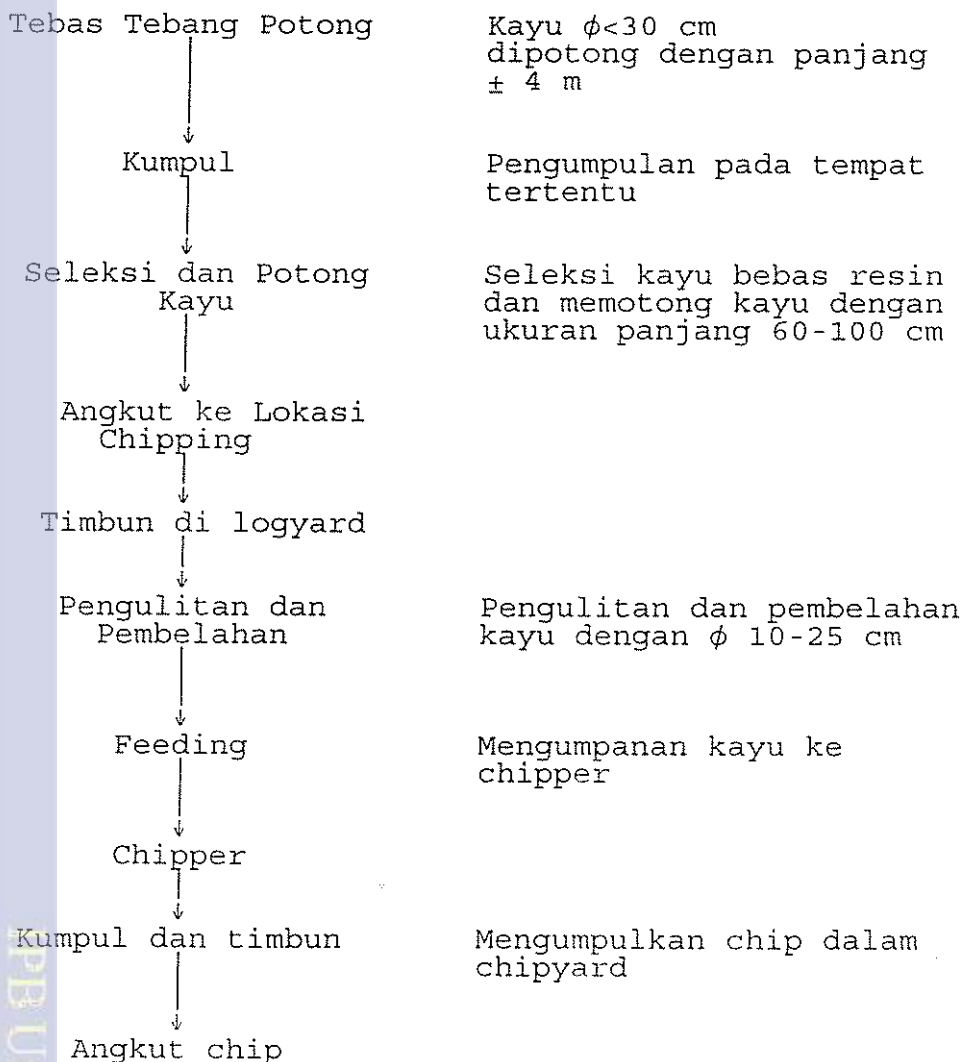
Gambar 2. Metode Pembukaan Lahan Tanpa Bakar  
(PT. Indhatama Laksana Perdana, 1995)

**B. PEMBUATAN CHIP DARI LIMBAH KAYU HASIL PLTB**

Proses pembuatan chip pada dasarnya terdiri dari dua kegiatan, yaitu tahap penyiapan bahan baku dan tahap pencacahan kayu menjadi chip dengan menggunakan portable chipper. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

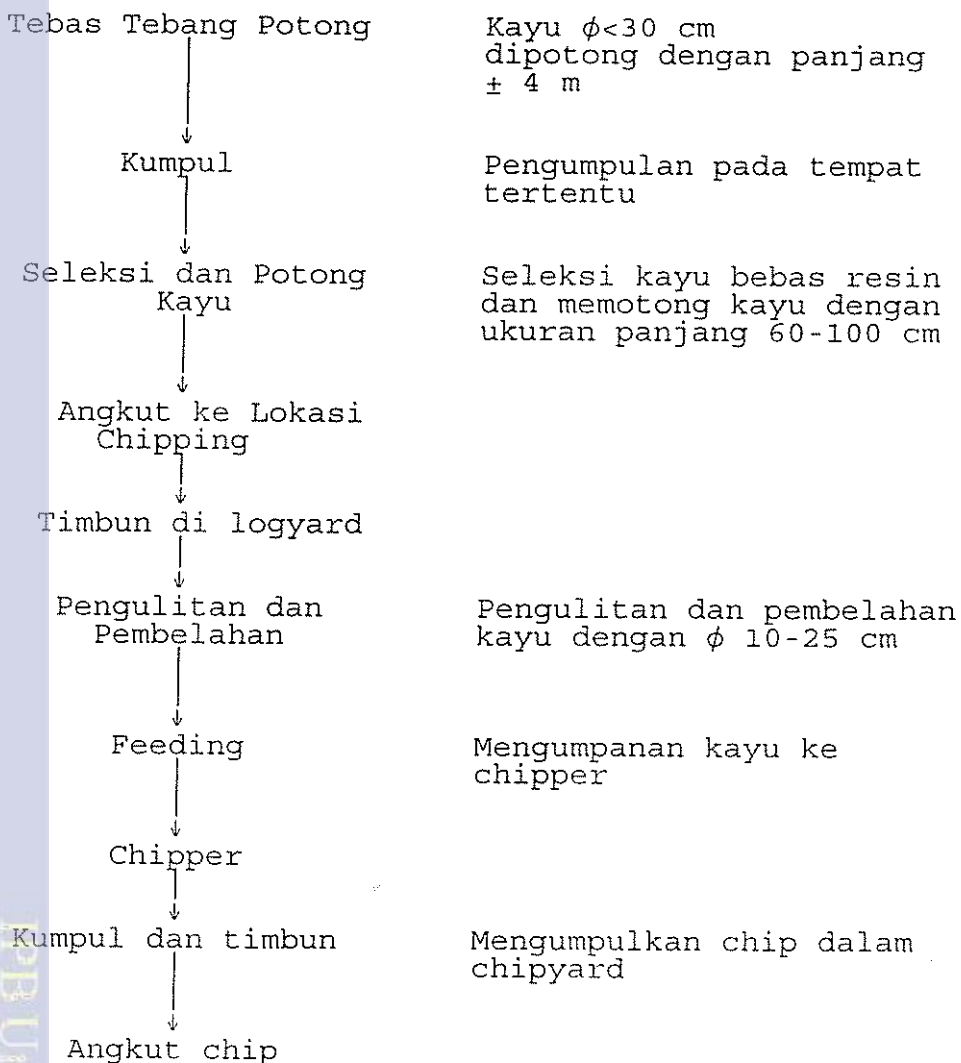
Limbah kayu dengan  $\phi < 30 \text{ cm}$  yang masih berserakan di lokasi pembukaan lahan dipotong-potong menggunakan *chain saw* dengan panjang  $\pm 4$  meter. Kayu-kayu tersebut kemudian dikumpulkan di suatu tempat dan kemudian dipotong menggunakan *chain saw* dengan panjang  $\pm 60-100 \text{ cm}$ . Tujuan pemotongan ini adalah untuk menyesuaikan panjang kayu dengan kemampuan pengumpanan pada *chipper* yang ada. Setelah itu kayu dikumpulkan dan diangkut menuju tempat penumpukan log (*logyard*) yang terletak di lokasi

*chipping*. Kayu yang masih berupa kayu bulat (log) dikuliti dan dibelah dengan ukuran  $\phi$  10-25 cm. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan diameter kayu yang akan dibuat chip dengan diameter inlet (lubang masuk) pada chipper. Kayu yang telah dikuliti dan dibelah tersebut diangkut ke chipper untuk dicacah menjadi chip. Chip yang dihasilkan selanjutnya dikumpulkan dalam *chipyard* dan diangkut menuju pabrik pulp/kertas yang membutuhkan.



Gambar 3. Proses pembuatan chip dari limbah kayu

*chipping*. Kayu yang masih berupa kayu bulat (log) dikuliti dan dibelah dengan ukuran  $\phi$  10-25 cm. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan diameter kayu yang akan dibuat chip dengan diameter inlet (lubang masuk) pada chipper. Kayu yang telah dikuliti dan dibelah tersebut diangkut ke chipper untuk dicacah menjadi chip. Chip yang dihasilkan selanjutnya dikumpulkan dalam *chipyard* dan diangkut menuju pabrik pulp/kertas yang membutuhkan.



Gambar 3. Proses pembuatan chip dari limbah kayu

### C. CHIP KAYU SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN PULP

Chip (serpih) kayu merupakan bahan baku pembuatan bubur kertas (pulp). Sebelum dibuat menjadi pulp, chip kayu harus dimasak lebih dahulu pada suatu unit pemasakan. Dalam laporan akhir ujicoba pemanfaatan limbah kayu oleh P.T. Inhdutama Laksana Perdana dinyatakan bahwa kayu yang dapat dimasak dan menghasilkan kualitas pulp yang baik mempunyai spesifikasi tertentu, yaitu :

1. Memiliki kadar ekstraktif yang tidak terlalu tinggi.
2. Massa jenis sesuai dengan jenis proses pulping yang digunakan.
3. Ukuran serpih  $\pm 25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$

Kayu yang akan dibuat menjadi chip diseleksi dan dipisahkan dari jenis-jenis kayu yang mengandung bahan ekstraktif tinggi. Menurut Clayton (1979), keberadaan bahan ekstraktif yang cukup tinggi dalam kayu dapat menyebabkan meningkatnya kosumsi bahan kimia pemasak pada saat proses pulping (pembuatan pulp).

Ukuran chip yang dimasak memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kualitas pulp yang akan dihasilkan. Ini disebabkan karena dimensi chip tersebut akan berpengaruh terhadap kemampuan penetrasi cairan pemasak. Pengaruh dari dimensi chip yang terlalu besar adalah kemungkinan tidak meratanya tingkat kematangan pulp yang dihasilkan, terutama bila dimensi chip yang digunakan

tidak seragam. Oleh sebab itu, chip yang digunakan harus memiliki dimensi yang relatif sama dan seragam, sehingga kualitas pulp yang dihasilkan dapat seragam pula (Clayton, 1979).

**D. PORTABLE CHIPPER**

Pembuatan chip kayu di areal pembukaan lahan untuk pemukiman transmigrasi dilakukan dengan menggunakan *portable chipper*. Mobilitas alat yang cukup tinggi serta mudah dalam pengoperasian dan perawatannya, sangat cocok untuk lokasi lahan pembukaan yang cukup luas.

Terdapat tiga jenis/tipe *portable chipper* yang dapat dioperasikan yaitu *chipper 18 PK*, *chipper 23 PK*, dan *chipper 44 PK*. Adapun spesifikasi ketiga *portable chipper* tersebut, ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Portable Chipper

Uraian	Chipper 18 PK	Chipper 23 PK	Chipper 44 PK
Jumlah pisau	4 buah	4 buah	6 buah
Ukuran pisau (mm)	150x200	150x200	150x250
Diameter disc (mm)	200	600	800
Diameter dan panjang maksimum kayu umpan (cm)	10 dan 60	20 dan 100	25 dan 100
Kapasitas Produksi per jam (m <sup>3</sup> )	10	18	25

Sumber : PT. Indhatama Laksana Perdana

Halusinasi...  
 1. Diambil...  
 2. Diambil...  
 3. Diambil...  
 4. Diambil...  
 5. Diambil...  
 6. Diambil...  
 7. Diambil...  
 8. Diambil...  
 9. Diambil...  
 10. Diambil...

E. ANALISA BIAYA

Biaya mesin dibagi menjadi dua bagian yaitu biaya tetap (Rp/th) dan biaya tidak tetap (Rp/jam). Penjumlahan kedua bagian tadi didapatkan biaya total yang kemudian dapat digunakan untuk menentukan biaya produksi per satuan hasil produksi (De Garmo et. al. 1979).

1. Biaya Tetap

Biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan, biaya bunga investasi, pajak, asuransi, dan biaya garasi (bangunan perlindungan). Bagian terbesar biaya penggunaan alat atau mesin adalah biaya penyusutan.

1.1. Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan diartikan sebagai berkurangnya nilai mesin akibat pertambahan umur terlepas apakah mesin tersebut dioperasikan atau tidak. Ada beberapa cara untuk menghitung biaya penyusutan antara lain :

- a. Metoda Garis Lurus (Straight Line Method)

D = (P - S) / N .....1)

D = Biaya penyusutan tiap tahun, Rp/th
P = Harga awal pembelian, Rp
N = Perkiraan umur ekonomi, th
S = Harga akhir alat/mesin, Rp

- b. Metoda Jumlah Angka Tahun (Time of The Years Digid Method)

D = (N - n) / Yd (P-S) .....2)



IPB University

IPB University

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Seluruh isi dokumen ini adalah hak cipta IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan komersial tanpa izin IPB University.



Yd = Jumlah angka tahun (1+2+3+...+N)  
 n = Umur mesin/alat pada permulaan tahun berikutnya, th

c. Metoda Persentase Tetap (Constant Percentage Method)

$$D = V_n - V_{n+1} \dots\dots\dots 3)$$

$$V_n = P(1 - \frac{X}{N})$$

$$V_{n+1} = P(1 - \frac{X}{N})^{n+1}$$

- D = Biaya penyusutan pada tahun n+1, Rp/th
- P = Harga awal, Rp
- X = Perbandingan laju penyusutan, 1-2
- n = Umur pemakaian mesin pada permulaan tahun berikutnya, th
- V = Nilai terakhir mesin/alat pada tiap tahun umur pemakaian, Rp
- N = Perkiraan umur ekonomi, th

Jika nilai X = 2, metoda ini dinamakan kesetimbangan berganda. Untuk alat-alat yang sudah dipakai, nilai X adalah 1.5.

d. Metoda Penyusutan menurun (Sinking Fund Method)

$$V_n = (P-S) \frac{(1+i)^N - (1+i)^n}{(1+i)^N - 1} + S \dots\dots\dots 4)$$

$$SFP = (P-S) \frac{i}{(1-i)^N - 1} \dots\dots\dots 5)$$

- Vn = Harga alat pada umur ke-n tahun, Rp
- SFP= Pembayaran penyusutan tiap tahun, Rp
- i = Bunga modal per tahun, persen

Pada Tabel 2 dapat dilihat harga akhir suatu alat atau mesin dihitung dengan beberapa metoda dan dibandingkan dengan harga sebenarnya di pasaran.

Tabel 2. Persentase harga akhir alat terhadap harga awal pembelian<sup>\*)</sup>

Metoda	Akhir tahun ke					
	0	1	2	3	4	5
a	100	91	82	73	64	55
b	100	84	69	56	44	35
c	100	80	64	51	41	33
d	100	94	88	80	72	64
Harga sebenarnya	100	76	70	64	60	56

<sup>\*)</sup> Hunt (1977).

Asumsi umur alat 10 tahun dengan harga akhir 10 % dari harga awal dan bunga modal 8% per tahun.

**1.2. Bunga Modal (Investasi)**

Bunga modal (investasi) dihitung berdasarkan besarnya tingkat bunga modal dan harga awal alat. Besarnya biaya bunga modal dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$I = \frac{i \times P \times (N+1)}{2N} \dots\dots\dots 6)$$

- I = Biaya bunga modal per tahun, Rp
- P = Harga awal alat, % per th
- N = Umur ekonomis, tahun
- i = Bunga modal, % per th

**1.3. Biaya Asuransi**

Biaya asuransi biasanya ditetapkan sebesar satu persen dari harga awal dan dihitung dengan persamaan:

$$Ba = Pa \times P \dots\dots\dots 7)$$

- dimana, Ba = Biaya asuransi, Rp/th
- Pa = Persentase asuransi per tahun, %
- P = Harga awal, Rp

1.4. Biaya Pajak

Biaya pajak untuk alat/mesin di Indonesia ditetapkan sebesar persentase dari harga awal. Biaya pajak dapat dihitung dengan persamaan :

Bp = Pp x P .....8)

dimana, Bp = Biaya pajak, Rp/th
Pp = Persentase pajak per tahun, %
P = Harga awal alat/mesin, Rp

1.5. Biaya Garasi

Biaya garasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan bangunan tempat penyimpanan alat/mesin dan dihitung dengan persamaan :

Bgr = Pgr x P .....9)

dimana, Bgr= Biaya garasi, Rp/th
Pgr= Persentase biaya garasi per tahun, %
P = Harga awal alat/mesin, Rp

2. Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat atau mesin beroperasi dan jumlahnya bergantung pada jumlah jam kerja pemakaian. Biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, biaya minyak pelumas, biaya perbaikan dan perawatan, operator, dan biaya untuk hal-hal khusus (Pramudya dan Dewi, 1992).

2.1. Biaya Bahan Bakar

Biaya bahan bakar adalah biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian bahan bakar pada kondisi kerja. Biaya bahan bakar dapat dihitung dengan persamaan:



oMak cipta milik IPB University

IPB University

Halaman ini merupakan bagian dari buku teks yang diterbitkan oleh IPB University. Seluruh isi buku ini dilindungi oleh undang-undang hak cipta. Tidak diperbolehkan untuk menyalin, mendistribusikan, atau melakukan tindakan-tindakan lain yang melanggar hukum tanpa izin tertulis dari IPB University.

### 3. Biaya Pokok

Biaya pokok suatu alat atau mesin adalah biaya yang diperlukan suatu mesin untuk setiap unit produk. Biaya pokok pembuatan chip kayu adalah biaya yang diperlukan oleh chipper untuk setiap volume chip kayu yang dihasilkan.

Pramudya dan Dewi (1992) menyatakan bahwa apabila kapasitas suatu alat atau mesin diketahui atau dapat dihitung, maka biaya pokok persatuan produk dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$B_p = \frac{BT}{kx} + \frac{BTT}{k} \dots\dots\dots 13)$$

- dimana;
- B<sub>p</sub> = Biaya pokok (Rp/Unit produk)
- BT = Biaya Tetap (Rp/Th)
- BTT = Biaya Tidak Tetap (Rp/Jam)
- k = Kapasitas alat (Unit produk/jam)
- x = Perkiraan jam kerja (Jam/Th)

### F. ANALISA TITIK IMPAS

Untuk mengambil keputusan dalam penggunaan alat atau mesin, selain dengan analisa biaya pokok alat dapat dilakukan dengan analisa titik impas (Break Even Point). Dalam hal ini terdapat dua pengertian titik impas. Yang pertama, titik impas adalah suatu titik dimana terjadi keseimbangan antara dua alternatif yang berbeda. Di luar titik tersebut kondisi alternatif berbeda, sehingga akan berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam analisis biaya pokok adalah sebagai berikut:  
1. Ditinjau mengenai besarnya biaya tetap dan biaya variabel yang akan dikeluarkan dan dipersepsikan.  
2. Ditinjau mengenai besarnya kapasitas produksi yang akan dihasilkan.  
3. Ditinjau mengenai besarnya biaya tetap yang akan dikeluarkan dan dipersepsikan.  
4. Ditinjau mengenai besarnya biaya variabel yang akan dikeluarkan dan dipersepsikan.  
5. Ditinjau mengenai besarnya biaya tetap yang akan dikeluarkan dan dipersepsikan.  
6. Ditinjau mengenai besarnya biaya variabel yang akan dikeluarkan dan dipersepsikan.

oHid epta mlti IPB Universtg  
IPB University

Pengertian titik impas yang lain adalah; suatu usaha dikatakan mencapai titik impas apabila dari suatu perhitungan laba dan rugi dalam periode kerja tertentu, usaha tersebut tidak memperoleh untung, tetapi juga tidak menderita rugi (impas). Dapat juga dikatakan bahwa usaha tersebut menghasilkan tingkat tertentu dimana jumlah penerimaan sama dengan seluruh biaya yang dikeluarkan. Dalam hal ini titik impas digunakan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapakah suatu usaha mulai mendapatkan keuntungan. Analisa ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kaitan antara volume produksi, harga jual, biaya produksi, keuntungan/kerugian, yang akan diperoleh pada suatu tingkat produksi tertentu (Pramudya dan Dewi, 1992).

Beberapa hal dalam pengambilan keputusan yang dapat memanfaatkan analisa titik impas antara lain :

1. Penentuan volume produksi
2. Pemilihan dua atau lebih alat sejenis
3. Pemilihan sistem sewa atau beli suatu alat

Menurut Pramudya dan Dewi (1992), rumus untuk menghitung titik impas adalah sebagai berikut;

$$n = \frac{F}{P - V} \dots\dots\dots 14)$$

dimana ;

- n = Jumlah produk yang dihasilkan (unit/Th)
- F = Biaya Tetap (Rp/Th)
- V = Biaya Tidak Tetap (Rp/unit)
- P = Harga jual (Rp/unit)

Jika jumlah produk chip kayu yang dihasilkan oleh satu mesin dalam satu tahun lebih kecil dari  $n$  maka usaha pembuatan chip kayu tersebut tidak menguntungkan, karena biaya pengeluaran lebih besar dari penerimaan. Sebaliknya jika jumlah produk chip kayu yang dihasilkan lebih besar dari  $n$  maka usaha tersebut menguntungkan.

#### G. KLASIFIKASI HUTAN DAN PERHITUNGAN VOLUME KAYU

Dalam penentuan potensi limbah kayu dari PLTB untuk pembuatan chip, diperlukan pengetahuan mengenai klasifikasi hutan beserta perhitungan volume kayu pada tiap kelas hutan.

Hutan adalah suatu lapangan pertumbuhan pohon-pohon yang secara keseluruhan merupakan persekutuan hidup alam hayati beserta alam lingkungannya dan yang ditetapkan oleh pemerintah sebagai hutan (Daywin, 1994). Di dalam pelaksanaan pembukaan dan penyiapan lahan transmigrasi, hutan diklasifikasikan sebagai berikut:

1. **Hutan Primer** yaitu hutan yang belum dieksploitasi
2. **Hutan Sekunder** yaitu hutan yang sudah pernah dieksploitasi dan masih terdapat pohonan yang diameter batang bawahnya antara 30-60 cm serta jumlah tegakan pohon yang diameter batang bawahnya ekuivalen dengan 7-30 cm maksimal 5100 batang setiap hektar.
3. **Hutan Tersier** yaitu hutan yang sudah pernah dieksploitasi dan didominasi pohonan yang diameter batang bawahnya antara 7-30 cm serta jumlah tegakan pohon

$$Tt = (Ax69.2) + 148 + (Bx0.9) + (Cx0.8) + (Dx7) + (Ex18) \dots\dots\dots 16)$$

- Tt = Total nilai untuk mencari kelas hutan
- A = Tetapan untuk jumlah pohon per hektar berdiameter 7-30 cm berdasarkan sampel jumlah pohon
- B = Jumlah pohon dengan  $\phi$  31-60 cm per hektar
- C = Jumlah pohon dengan  $\phi$  61-90 cm per hektar
- D = Jumlah pohon dengan  $\phi$  91-120 cm per hektar
- E = Jumlah pohon dengan  $\phi$  lebih dari 120 cm per hektar

Besarnya tetapan A untuk jumlah pohon berdiameter 7-30 cm ditabulasikan pada Tabel 4. Sedangkan nilai total maksimum untuk setiap kelas hutan dan perkiraan volume kayu per hektarnya disajikan pada Tabel 5.

**H. SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN**

Sistem penunjang keputusan dimaksudkan untuk memaparkan secara mendetail elemen-elemen sistem keputusan sehingga dapat menunjang pihak pengambil keputusan dalam proses pengambilan keputusan.

Menurut Assauri (1980), proses pengambilan keputusan didahului dengan mengetahui permasalahannya, alternatif-alternatif yang ada, serta kriteria untuk mengukur atau membandingkan setiap alternatif dari segi keuntungan yang mungkin diperoleh, resiko yang mungkin diderita, dan tingkat efektifitasnya. Jadi masalah yang mempersulit suatu pengambilan keputusan adalah adanya alternatif-alternatif yang harus dipilih sebagai landasan untuk tindakan yang harus dilaksanakan.

Halusinasi: Perilaku yang disebabkan oleh gangguan fungsi otak yang mengakibatkan persepsi, pikiran, perasaan, dan ingatan menjadi kacau. Perilaku ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi, tumor, trauma, dan penggunaan obat-obatan.

Tabel 4. Besar Nilai Tetapan A berdasarkan jumlah pohon per Hektar berdiameter 7-30 cm.

Jumlah Pohon	A	Jumlah Pohon	A
1-200	0.2	801-1000	1.0
201-400	0.4	1001-1300	1.3
401-600	0.6	1301-1500	1.6
601-800	0.8	lebih 1500	2.0

Tabel 5. Total Nilai Maksimum Kelas Hutan dan Perkiraan Volume Kayu per Hektar Tiap Kelas Hutan

Kelas Hutan	Maksimum Total Nilai (Tt)	Perkiraan Volume Kayu (M <sup>3</sup> /hektar)
I	-	0
II	190.8	16
III	206.8	20
IV	279.6	53
V	293.4	60
VI	297.2	100
VII	381.0	127
VIII	460.0	133
IX	480.7	137
X	560.7	170
XI	574.7	184
XII	603.3	196
XIII	668.4	224
XIV	717.4	255
XV	731.4	269
XVI	797.4	292
XVII	839.0	306
XVIII	898.0	329
XIX	926.0	354
XX	999.0	354



Pemecahan masalah (problem solving) yang merupakan inti kegiatan manajer meliputi tahapan sebagai berikut (Leigh dan Doherty, 1986),

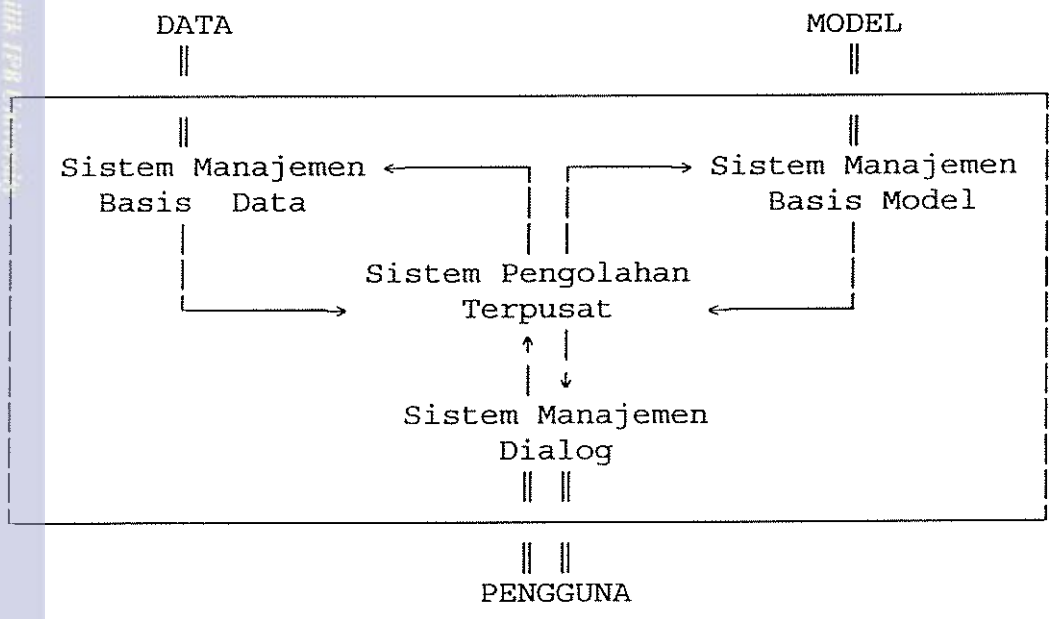
- (1) Identifikasi dan pendefinisian masalah,
- (2) identifikasi alternatif, bersifat intuitif dan atas dasar pertimbangan teknis,
- (3) pemilihan alternatif yang dapat merupakan aplikasi sistem penunjang keputusan,
- (4) implementasi alternatif terpilih.

Sistem penunjang keputusan merupakan aplikasi dari komputer sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan, melalui pemaparan secara terperinci elemen sistem keputusan. Menurut Keen dan Morton (1978), tujuan dari sistem penunjang keputusan adalah membantu menuju pada proses pengambilan keputusan yang umumnya bersifat semi-struktural dengan pembobotan yang bersifat subyektif dari masing-masing pengambil keputusan.

Landasan utama dalam pengembangan sistem penunjang keputusan untuk model manajemen adalah konsepsi model. Konsepsi model ini diperlukan untuk menggambarkan secara abstrak tiga komponen utama penunjang keputusan, yaitu pengambil keputusan, model, dan data. Struktur dasar sistem penunjang keputusan dapat dilihat pada Gambar 4.

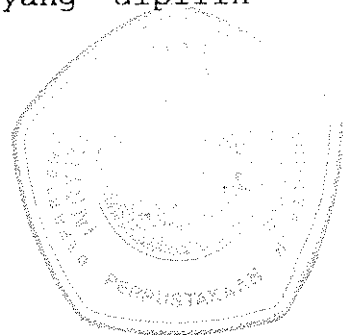
Sumber daya bagi sistem penunjang keputusan adalah sebuah basis data. Basis data yang dibuat, digambarkan, dirubah dan dikontrol melalui suatu Sistem Manajemen

Basis Data (SMBD). Sistem manajemen basis data harus bersifat interaktif dan fleksibel, serta mudah dilakukan perubahan-perubahan terhadap ukuran, isi, dan struktur elemen data (Minch dan Burn di dalam Eriyatno, 1990).



Gambar 4. Struktur Sistem Penunjang Keputusan (Minch dan Burn di dalam Eriyatno, 1990)

Teknik sistem penunjang keputusan dikembangkan dengan lebih menitik-beratkan pada peningkatan efektifitas dari pengambil keputusan dan bukan pada peningkatan efisiensinya (Keen dan Morton, 1978). Hal ini mengandung arti bahwa dalam sistem penunjang keputusan harus tercakup identifikasi dari apa yang harus dikerjakan dan menjamin bahwa kriteria dari keputusan yang dipilih harus relevan dengan tujuan.



Hal yang penting diingat adalah bahwa sistem penunjang keputusan harus mampu menyediakan informasi yang akurat, tepat waktu, dan mudah diakses. Selain itu, sistem penunjang keputusan juga harus mampu menyediakan informasi yang relevan dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif.

Terminologi sistem penunjang keputusan menurut Minch et. al. (1983) adalah konsep spesifik yang menghubungkan sistem komputerisasi informasi dengan para pengambil keputusan sebagai pemakainya. Karakteristik pokok yang melandasi teknik sistem penunjang keputusan adalah :

- (1) interaksi langsung antara komputer dengan pengambil keputusan,
- (2) adanya dukungan menyeluruh dari keputusan bertahap ganda,
- (3) suatu sintesa dari konsep yang diambil dari berbagai bidang, antara lain ilmu komputer, ilmu sistem, psikologi, ilmu manajemen, dan intelegensi buatan,
- (4) Mempunyai kemampuan adaptif terhadap perubahan kondisi dan kemampuan berevolusi menuju sistem yang lebih bermanfaat.

Menurut King (1982), dalam sistem penunjang keputusan dikenal istilah kriteria dan alternatif. Istilah kriteria dapat digunakan untuk menggambarkan tujuan dari sistem keputusan serta sebagai basis dalam merancang bangun dan mengembangkan sistem keputusan. Istilah alternatif adalah suatu kemungkinan tindakan yang harus diambil dan dipilih agar diperoleh hasil yang terbaik serta sesuai dengan keinginan sistem.

Konsep rancang bangun dan pengembangan sistem penunjang keputusan terdiri dari tiga elemen utama, yaitu :

- (1) pengoptimalan kriteria dalam merancang bangun sistem,
- (2) proses rancang bangun sistem secara umum, yang akan menghasilkan spesifikasi tujuan sistem, elemen sistem dan hubungan antar elemen sistem,
- (3) proses rancang bangun secara mendetail, yang akan menspesifikasikan informasi, model, perangkat keras, dan perangkat lunak, yang merupakan implementasi dari rancang bangun sistem secara umum.

### BAB III

#### METODA PENELITIAN

##### A. PENDEKATAN MASALAH

Pemanfaatan limbah kayu menjadi chip kayu dilaksanakan di areal pembukaan lahan yang diperuntukkan khusus bagi pemukiman Transmigrasi. Limbah kayu yang bisa dimanfaatkan adalah potensi volume kayu yang ada, dikurangi dengan sejumlah volume kayu untuk kegiatan transmigrasi dan untuk kegiatan komersial lainnya. Potensi volume limbah kayu tersebut dikonversi ke dalam volume chip kayu yang selanjutnya akan dijadikan dasar perhitungan untuk penentuan kebutuhan Portable Chipper dan penentuan kebutuhan tenaga kerja serta biaya dengan mempertimbangkan ketentuan batas waktu pembukaan lahan.

Ruang lingkup proses pembuatan chip kayu dari limbah kayu meliputi kegiatan: 1) Pemotongan kayu menjadi ukuran panjang 60 - 100 cm, 2) Pengangkutan potongan kayu dari lokasi pemotongan menuju *chipyard* (lokasi *chipping*), 3) Pengulitan dan pembelahan potongan kayu menjadi ukuran diameter 10 - 15 cm, 4) Pencacahan kayu (*chipping*), dan 5) Pengumpulan dan penimbunan chip kayu yang dihasilkan pada lokasi tertentu. Pada setiap tahap kegiatan dihitung kebutuhan tenaga kerja dan pengeluaran biayanya.

Proses pembuatan chip kayu dan peralatan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tahap Proses Pembuatan Chip dan Peralatan yang Digunakan

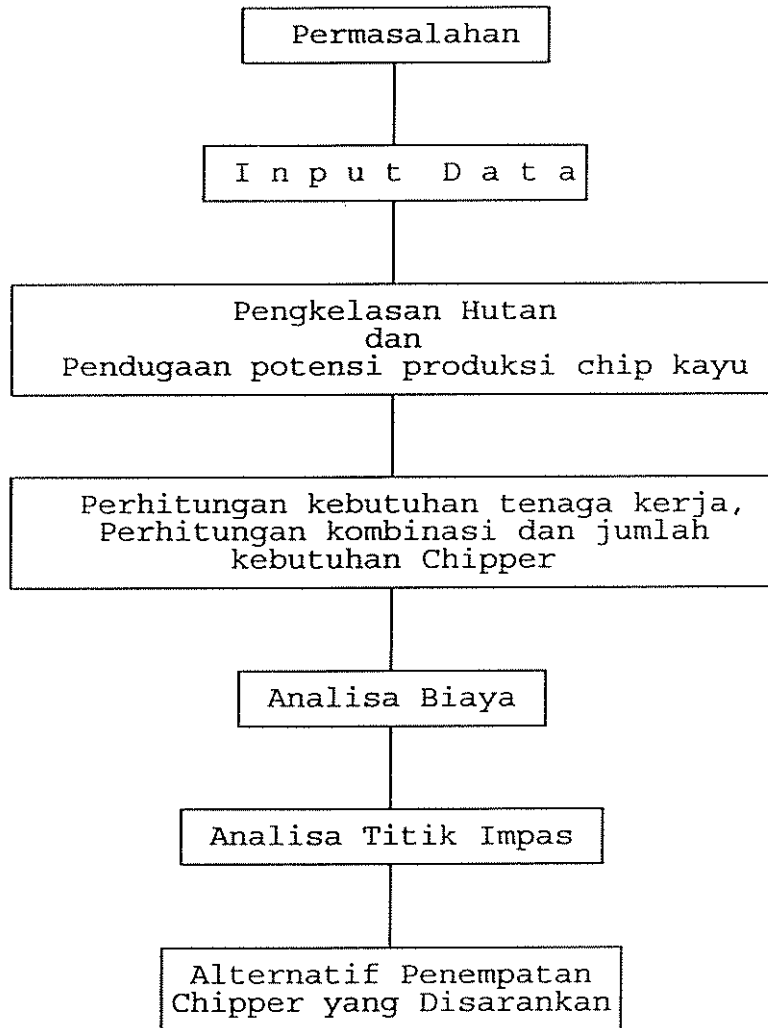
Tahap Pembuatan Chip	Tenaga/Alat
1. Seleksi dan pemotongan kayu $\pm$ 60-100 cm	1. Chain Saw
2. Mengangkut kayu ke lokasi chipping	2. Manusia
3. Menguliti dan membelah kayu dengan $\phi$ 10-25 cm	3. Sabit, Kapak, Palu
4. Pencacahan kayu (membuat chip/serpih kayu)	4. Tiga jenis/tipe <i>Portable Chipper</i>
5. Pengumpulan dan penumpukan chip	5. Manusia

Terdapat tiga tipe *Portable Chipper* (PC) yang bisa dioperasikan pada tahap pencacahan kayu (*chipping*) yaitu PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44 PK. Ketiga tipe *Portable Chipper* tersebut masing-masing berbeda dalam kapasitas produksi dan teknis pengoperasiannya.

Proses yang dilakukan adalah menentukan alternatif-alternatif penempatan *Portable Chipper* yang memungkinkan berdasarkan kondisi yang ada. Alternatif tersebut dapat berupa penempatan satu macam tipe *Portable Chipper* atau kombinasi dari ketiga tipe *Portable Chipper*. Pada setiap alternatif yang terjadi dihitung seluruh komponen biaya chipping, dan selanjutnya diakumulasi dengan komponen biaya pada tahap kerja yang lain, sehingga didapat biaya total produksi. Alternatif dengan biaya total paling kecil akan dipilih untuk disarankan agar dilaksanakan.

Gambar 5 memperlihatkan diagram alir metode analisa yang dilakukan. Metode analisa tersebut selanjutnya

dituangkan ke dalam bentuk program komputer sebagai paket penunjang keputusan.



Gambar 5. Diagram Alir Metode Analisa

#### A.1. Perhitungan Kelas Hutan dan Pendugaan Potensi Chip Kayu

Untuk perhitungan kelas hutan dan pendugaan potensi produksi chip kayu di areal lahan yang akan dibuka, dibutuhkan data hasil survey inventarisasi hutan berupa kerapatan pohon berdiameter tertentu. Dengan

menggunakan formulasi perhitungan dari Dirjen Bina Marga (Departemen Pekerjaan Umum, 1978) akan didapatkan kelas hutan dan perkiraan volume kayu yang dihasilkan.

Selain data inventarisasi hutan, juga diperlukan masukan informasi luas areal lahan, jumlah kepala keluarga transmigran yang akan ditempatkan, dan batas waktu pembukaan lahan. Bila semua data sudah lengkap, maka total potensi limbah kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai chip kayu dapat ditentukan.

Tabel 7 dibawah ini berisi perhitungan untuk menentukan total potensi produksi chip kayu dan besar volume chip kayu yang diproduksi dalam satu hari kerja.

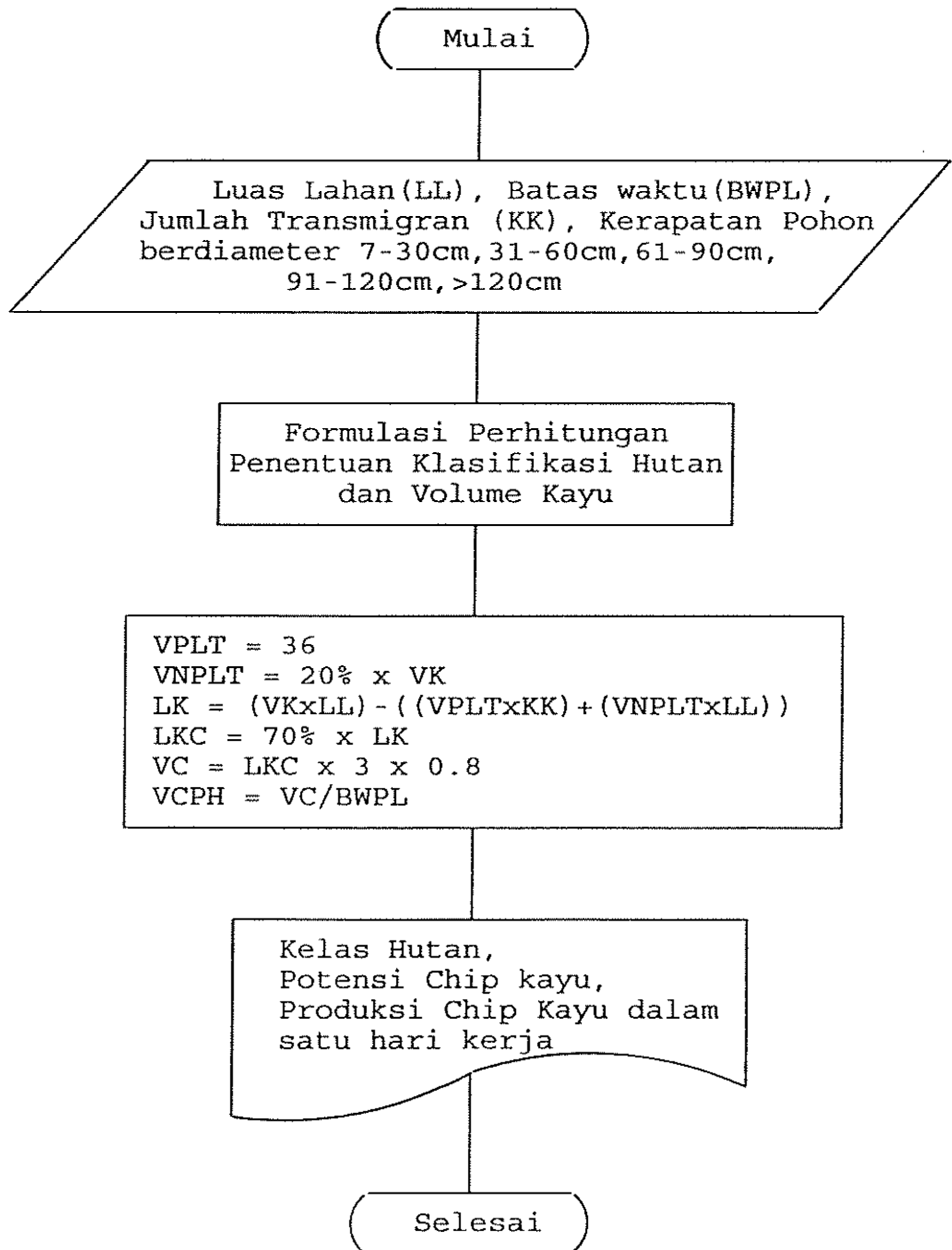
Tabel 7. Perhitungan Potensi Chip Kayu di Areal Pembukaan Lahan Transmigrasi

No	Uraian	Keterangan
1.	Kelas Hutan (KHut, I-XX) dan Volume Kayu (VK, M <sup>3</sup> /Ha)	Diperoleh dari formulasi perhitungan DPU
2.	Volume kayu untuk Transmigran (VPLT, M <sup>3</sup> /KK)	VPLT = 36
3.	Volume Kayu untuk kegiatan komersial (VNPLT, M <sup>3</sup> /Ha)	VNPLT = 20% x VK
4.	Limbah Kayu (LK, M <sup>3</sup> )	$LK = (VK \times LL) - ((VPLT \times KK) + (VNPLT \times LL))$
5.	Limbah Kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai Chip Kayu (LKC, M <sup>3</sup> )	$LKC = A\% \times LK$
6.	Volume Chip Kayu (VC, M <sup>3</sup> )	$VC = LKC \times 3 \times 0.8$
-	Volume Kayu untuk Transmigran digunakan :	
a.	RTJK	18 M <sup>3</sup> /KK
b.	Jembatan Kayu	2 M <sup>3</sup> /KK
c.	Kayu Bakar	12 M <sup>3</sup> /KK
d.	Pagar Rumah	3 M <sup>3</sup> /KK
e.	Basecamp Contractor	1 M <sup>3</sup> /KK
-	A% = faktor koreksi kayu bebas resin, getah, dan mata kayu	
-	Effisiensi Chipper = 80% = 0.8	
-	Konversi : 1 M <sup>3</sup> kayu = 3 M <sup>3</sup> chip kayu	

Sumber : P.T. Indatama Laksana Perdana



Diagram alir perhitungan kelas hutan dan pendugaan potensi produksi chip kayu dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Diagram Alir Penentuan Kelas Hutan dan Pendugaan Potensi Produksi Chip Kayu

**A.2. Penentuan Kebutuhan Tenaga Kerja**

Kebutuhan tenaga kerja ditentukan berdasarkan tahapan kerja pembuatan chip kayu seperti yang tercantum dalam Tabel 6, yaitu meliputi kebutuhan tenaga pemotongan, tenaga pengangkutan, tenaga pengulitan dan pembelahan, tenaga pengumpulan dan penimbunan chip kayu, serta operator chipper.

$$TPOT = \frac{VCPH}{KPOT} \dots\dots\dots 17)$$

$$TPEL = \frac{VCPH}{KPEL} \dots\dots\dots 18)$$

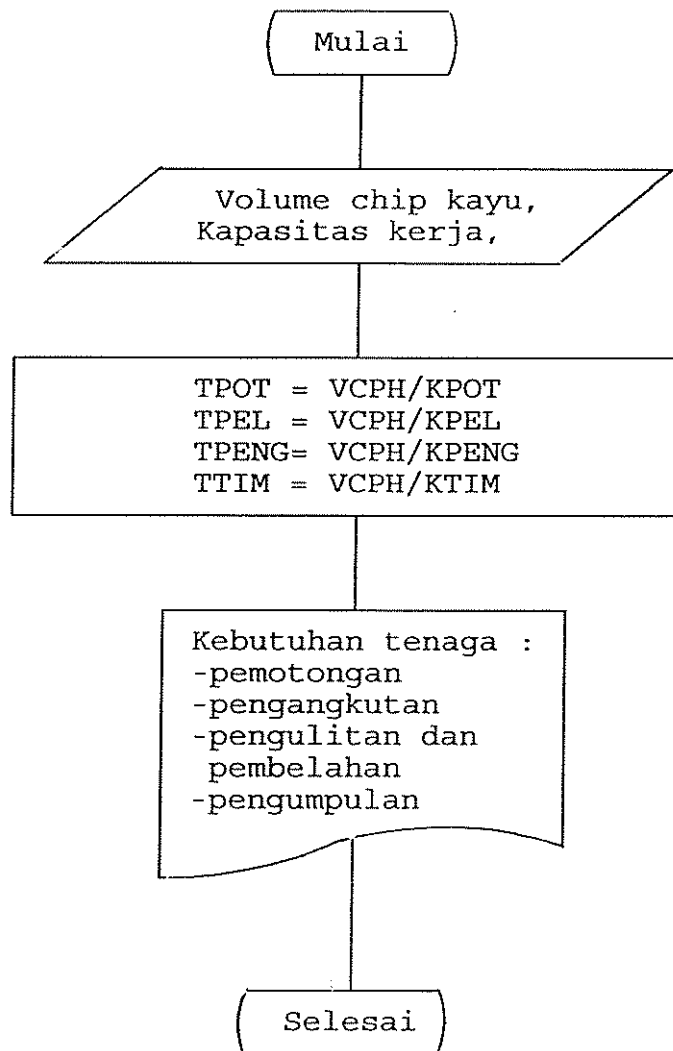
$$TPENG = \frac{VCPH}{KPENG} \dots\dots\dots 19)$$

$$TTIM = \frac{VCPH}{KTIM} \dots\dots\dots 20)$$

Keterangan :

- VCPH = Produksi chip kayu (M<sup>3</sup>/hari)
- TPOT = Jumlah tenaga pemotongan (Orang/hari)
- KPOT = Kapasitas pemotongan (M<sup>3</sup> chip/orang/hari)
- TPEL = Jumlah tenaga pengangkutan (Orang/hari)
- KPEL = Kapasitas pengangkutan (M<sup>3</sup> chip/orang/hari)
- TPENG= Jumlah tenaga pengulitan (Orang/hari)
- KPENG= Kapasitas pengulitan (M<sup>3</sup> chip/orang/hari)
- TTIM = Jumlah tenaga pengumpulan (Orang/hari)
- KTIM = Kapasitas pengumpulan (M<sup>3</sup> chip/orang/hari)

Sedangkan jumlah kebutuhan tenaga operator chipper disesuaikan dengan jumlah chipper yang dioperasikan. Diagram alir penentuan kebutuhan tenaga kerja disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir Kebutuhan Tenaga Kerja

### A.3. Penentuan Kombinasi dan Kebutuhan Chipper

Dari ketiga jenis/tipe chipper yang tersedia, dimana masing-masing mempunyai kapasitas yang berbeda, maka untuk sejumlah potensi limbah kayu tertentu dapat disusun kombinasi jumlah dari tiap-tiap jenis/tipe chipper yang akan dioperasikan, berdasarkan model :

$$Y = X1_i (A) + X2_i (B) + X3_i (C) \dots\dots\dots 21)$$

dimana,

Y = Perkiraan Potensi chip kayu, M<sup>3</sup>/hari

A = Kapasitas chipper A (PC 18 PK), M<sup>3</sup>/hari

B = Kapasitas chipper B (PC 23 PK), M<sup>3</sup>/hari

C = Kapasitas chipper C (PC 44 PK), M<sup>3</sup>/hari

X1<sub>i</sub>, X2<sub>i</sub>, X3<sub>i</sub> = Jumlah tiap tipe Chipper  
pada kombinasi ke-i, Unit

Masukan untuk model Alternatif Penempatan Chipper ini adalah kapasitas produksi dari masing-masing tipe Portable Chipper dan hasil keluaran dari perhitungan kelas hutan dan pendugaan potensi produksi chip kayu. Penentuan alternatif kombinasi penempatan chipper dilakukan dengan model analitik dimana semua alternatif kombinasi yang mungkin diidentifikasi.

#### A.4. Analisa Biaya

Komponen biaya dalam proses pembuatan chip kayu di areal pembukaan lahan transmigrasi dapat diuraikan menjadi dua komponen biaya yaitu biaya operasi chipper dan biaya penyiapan bahan baku.

##### A.4.1. Biaya Mesin Chipper

Biaya mesin chipper terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap merupakan akumulasi dari biaya penyusutan mesin, biaya bunga modal, biaya asuransi, biaya pajak, dan biaya garasi. Sedangkan biaya tidak tetap merupakan akumulasi dari biaya pemakaian bahan bakar, biaya pemakaian minyak pelumas, upah operator, dan biaya perawatan.

$$BT = BP + BBM + BPJ + BAS + BGR \dots\dots\dots 22)$$

$$BTT = BBB + BPL + BOP + BPR \dots\dots\dots 23)$$

$$BOC = BT + (BTT \times JKP) \dots\dots\dots 24)$$

Keterangan :

- BT = Biaya Tetap (Rp/Th)  
 BTT = Biaya Tidak Tetap (Rp/Jam)  
 JKP = Jam Kerja Potensial (Jam/Th)  
 BOC = Biaya Chipper (Rp/Th)  
 BP = Biaya penyusutan (Rp/Th)  
 BBM = Biaya bunga modal (Rp/Th)  
 BPJ = Biaya pajak (Rp/Th)  
 BAS = Biaya asuransi (Rp/Th)  
 BGR = Biaya garasi (Rp/Th)  
 BBB = Biaya pemakaian bahan bakar (Rp/jam)  
 BPL = Biaya pemakaian minyak pelumas (Rp/jam)  
 BOP = Biaya operator chipper (Rp/Jam)  
 BPR = Biaya perawatan (Rp/jam)

Perhitungan biaya chipper (BOC) dilakukan sekaligus dalam proses penentuan kombinasi penempatan chipper. Pada setiap kombinasi tersebut dimungkinkan penggunaan lebih dari satu tipe chipper, dan untuk satu tipe chipper dimungkinkan pemakaian lebih dari satu unit chipper. Maka, biaya total chipper (BTOC) adalah akumulasi dari perkalian jumlah unit masing-masing tipe chipper dengan masing-masing biaya operasinya.

$$BTOC_i = (X1_i \times BOC1) + (X2_i \times BOC2) + (X3_i \times BOC3) \dots\dots\dots 25)$$

Keterangan :

- BTOC<sub>i</sub> = Biaya Total Chipper pada kombinasi ke-i (Rp/Th)  
 X1<sub>i</sub> = Jumlah pengoperasian PC 18 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)  
 X2<sub>i</sub> = Jumlah pengoperasian PC 23 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)  
 X3<sub>i</sub> = Jumlah pengoperasian PC 44 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)  
 BOC1 = Biaya PC 18 PK (Rp/Th)  
 BOC2 = Biaya PC 23 PK (Rp/Th)  
 BOC3 = Biaya PC 44 PK (Rp/Th)

#### A.4.2. Biaya Penyiapan Bahan Baku

Biaya penyiapan bahan baku terdiri dari biaya pemotongan kayu, biaya pengangkutan kayu, biaya pengulitan dan pembelahan kayu, dan biaya pengumpulan chip kayu. Biaya pada setiap tahap pekerjaan tersebut merupakan perkalian jumlah tenaga kerja dengan upah tenaga kerja yang berlaku.

$$BPOT = TPOT \times OPOT \dots\dots\dots 26)$$

$$BPEL = TPEL \times OPEL \dots\dots\dots 27)$$

$$BPENG = TPENG \times OPENG \dots\dots\dots 28)$$

$$BTIM = TTIM \times OTIM \dots\dots\dots 29)$$

Keterangan :

BPOT = Biaya pemotongan (Rp/Th)

TPOT = Jumlah tenaga pemotongan (Orang/Th)

OPOT = Upah tenaga pemotongan (Rp/Orang)

BPEL = Biaya pengangkutan (Rp/Th)

TPEL = Jumlah tenaga pengangkutan (Orang/Th)

OPEL = Upah tenaga pengangkutan (Rp/Orang)

BPENG = Biaya pengulitan (Rp/Th)

TPENG = Jumlah tenaga pengulitan (Orang/Th)

OPENG = Upah tenaga pengulitan (Rp/Orang)

BTIM = Biaya pengumpulan (Rp/Th)

TTIM = Jumlah tenaga pengumpulan (Orang/Th)

OTIM = Upah tenaga pengumpulan (Rp/Orang)

Selanjutnya, biaya penyiapan bahan baku tersebut diakumulasi dengan biaya total operasi chipper yang terjadi pada setiap alternatif kombinasi penempatan chipper, sehingga diperoleh biaya total produksi. Perhitungan biaya total produksi dapat dijabarkan dalam persamaan berikut ini.

$$Z_i = BTOC_i + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM \dots\dots\dots 30)$$

di mana :

- $Z_i$  = Biaya Total Produksi pada kombinasi ke-i (Rp/Th)
- $BTOC_i$  = Biaya Total Chipper pada kombinasi ke-i (Rp/Th)
- $X1_i$  = Jumlah pengoperasian PC 18 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)
- $X2_i$  = Jumlah pengoperasian PC 23 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)
- $X3_i$  = Jumlah pengoperasian PC 44 PK, pada kombinasi ke-i (Unit)

**A.4.4.3. Biaya Pokok Produksi**

Untuk penggunaan beberapa unit chipper dari tiga tipe portable chipper yang mempunyai data teknis dan ekonomis yang berbeda, maka biaya pokok adalah biaya total pada setiap alternatif kombinasi dibagi dengan jumlah keseluruhan chip kayu yang dihasilkan.

$$BPC_i = Z_i / VC \dots\dots\dots 31)$$

di mana:

- $BPC_i$  = Biaya pokok produksi chip kayu, pada kombinasi ke-i (Rp/M<sup>3</sup>)
- $Z_i$  = Biaya Total Produksi pada kombinasi ke-i (Rp/Th)
- $VC$  = Volume chip kayu yang dihasilkan (M<sup>3</sup>/Th)

Biaya total produksi dan biaya pokok produksi dari semua alternatif disusun dari yang paling kecil sampai yang paling besar dalam sebuah tabel. Penempatan kombinasi chipper yang memerlukan biaya terendah, disarankan sebagai alternatif yang terpilih.

**A.5. Analisa Titik Impas**

Dalam hal ini titik impas digunakan untuk mengetahui pada tingkat produksi berapakah setiap alternatif

kombinasi penempatan chipper tersebut mulai mendapat keuntungan. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat produksi chip kayu pada titik impas, merupakan pengembangan dari rumus penentuan tingkat produksi pada titik impas (Persamaan 14) menurut Pramudya dan Dewi (1992). Rumus yang dimaksud, dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$n_i = \frac{(X1_i \times BT1) + (X2_i \times BT2) + (X3_i \times BT3) + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM}{P - \frac{(X1_i \times JKP + BTT1) + (X2_i \times JKP + BTT2) + (X3_i \times JKP + BTT3)}{VC}}$$

di mana:

$n_i$  = Tingkat produksi di titik impas, pada kombinasi ke-i ( $M^3/Th$ )

P = Harga jual chip kayu ( $Rp/M^3$ )

JKP = Jam kerja potensial (Jam/Th)

BT1 = Biaya tetap PC 18 PK ( $Rp/Th$ )

BT2 = Biaya tetap PC 23 PK ( $Rp/Th$ )

BT3 = Biaya tetap PC 44 PK ( $Rp/Th$ )

BTT1 = Biaya tidak tetap PC 18 PK ( $Rp/jam$ )

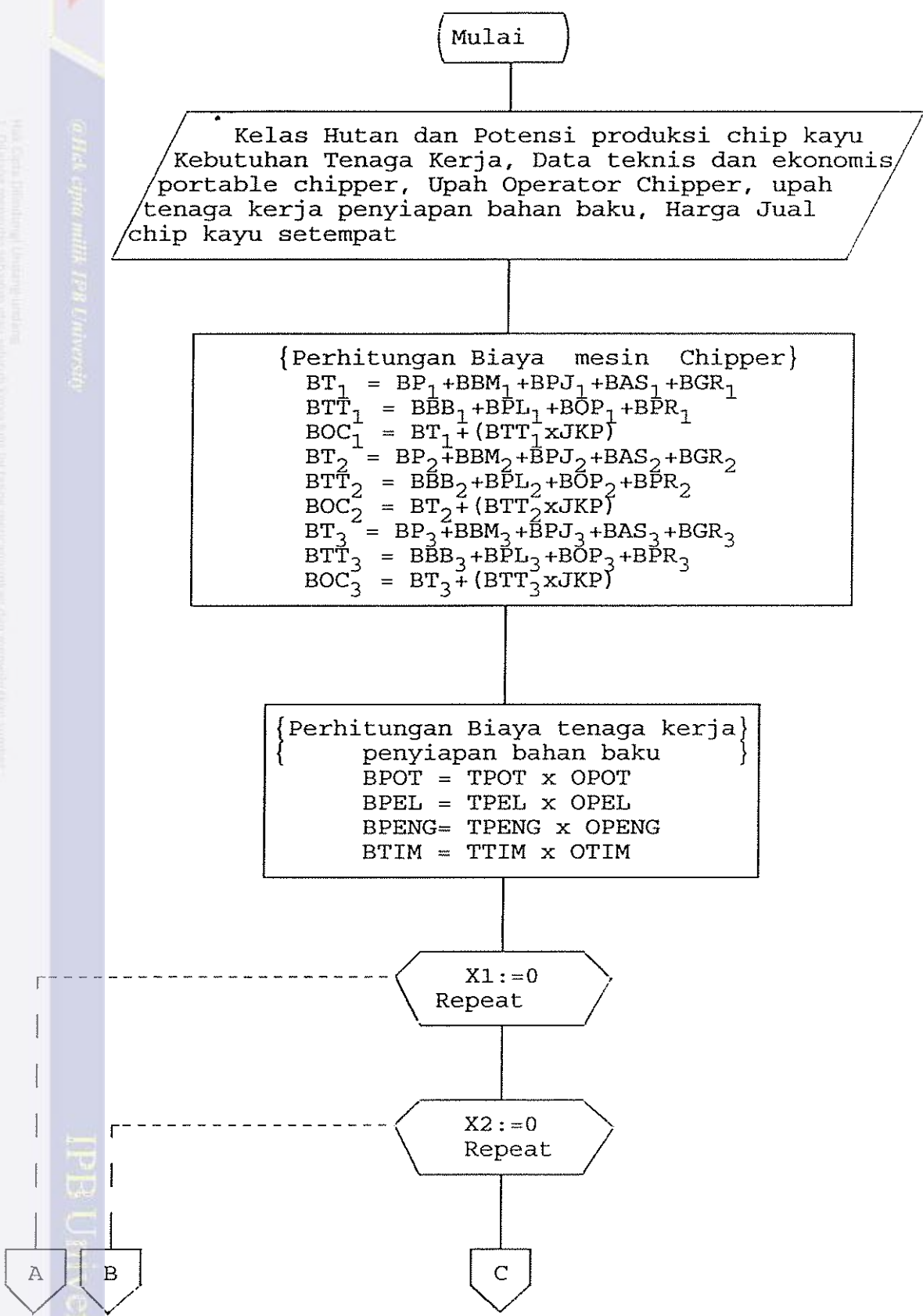
BTT2 = Biaya tidak tetap PC 23 PK ( $Rp/jam$ )

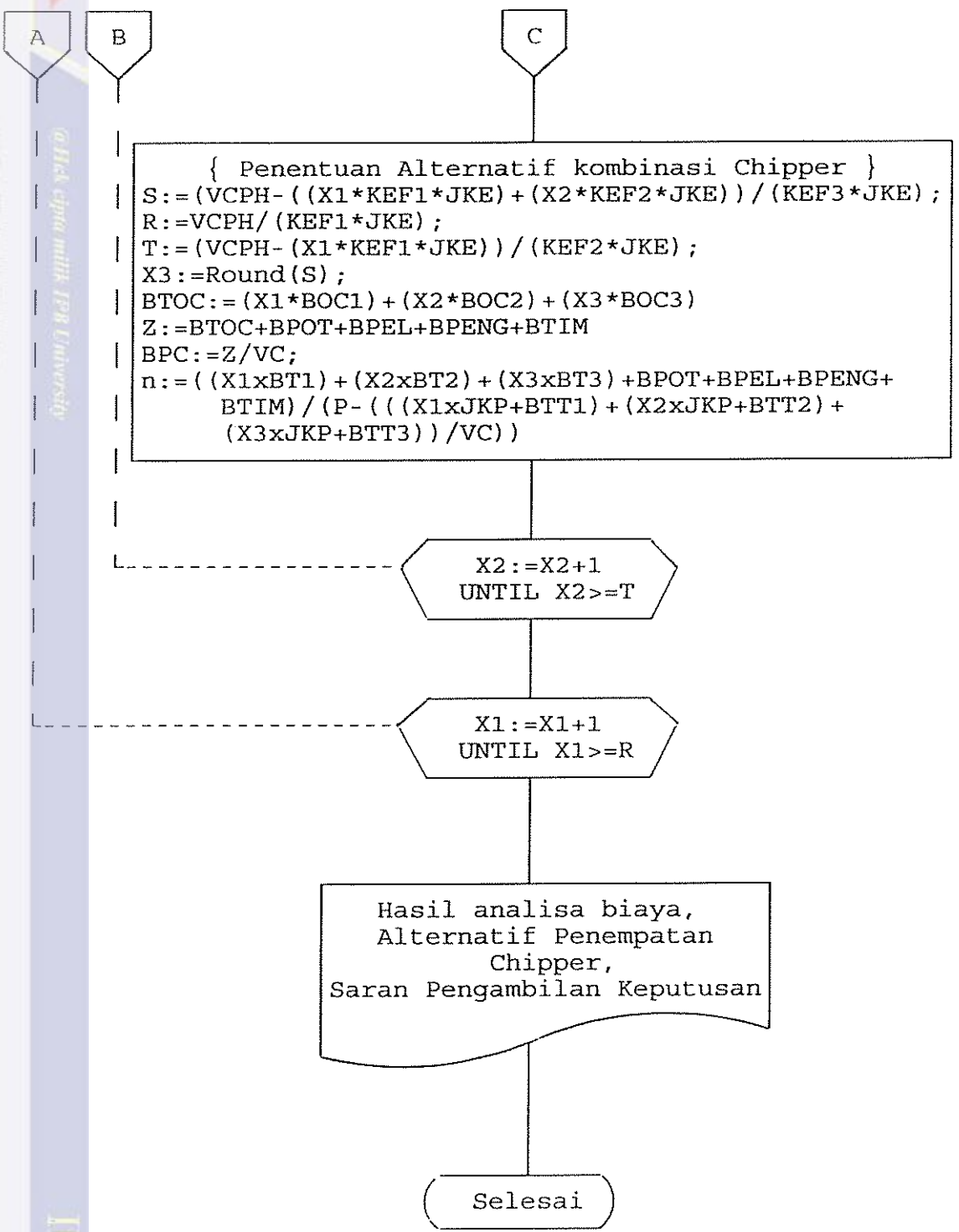
BTT3 = Biaya tidak tetap PC 44 PK ( $Rp/jam$ )

Bagan alir analisa biaya, analisa titik impas, dan penentuan alternatif kombinasi penempatan chipper dapat dilihat pada Gambar 8.



Halo, saya sedang belajar tentang...  
 1. Mengidentifikasi...  
 2. Mengidentifikasi...  
 3. Mengidentifikasi...  
 4. Mengidentifikasi...  
 5. Mengidentifikasi...  
 6. Mengidentifikasi...  
 7. Mengidentifikasi...  
 8. Mengidentifikasi...  
 9. Mengidentifikasi...  
 10. Mengidentifikasi...





Gambar 8. Diagram alir Analisa Biaya dan Penentuan Alternatif Kombinasi Chipper

Halo, saya sedang mencari jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan ini karena saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal ini. Saya mohon maaf jika ada kesalahan dalam jawaban saya. Terima kasih banyak atas bantuannya.

## B. BAHAN DAN ALAT

Penelitian ini merupakan "Desk Study" dan tidak memerlukan bahan untuk penelitian secara khusus. Adapun alat yang digunakan adalah seperangkat komputer, baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

## C. DATA

Data yang digunakan merupakan data sekunder hasil ujicoba pemanfaatan limbah kayu menjadi chip kayu oleh P.T. Indhatama Laksana Perdana. Adapun data yang dikumpulkan meliputi data spesifikasi teknis dan ekonomis tiga tipe *portable chipper* yaitu PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44PK serta data kapasitas kerja pada setiap tahapan kerja dalam proses penyiapan bahan baku pembuatan chip kayu. Perincian data yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Data spesifikasi teknis, terdiri dari:
  - a. Jam kerja potensial dari masing-masing chipper
  - b. Kapasitas dan efisiensi mesin
  - c. Kosumsi bahan bakar dan minyak pelumas
2. Data spesifikasi ekonomis, terdiri dari:
  - a. Harga pembelian mesin
  - b. Umur ekonomi mesin
  - c. Komponen biaya tetap dan biaya tidak tetap
3. Data kapasitas kerja, meliputi: kapasitas pemotongan kayu, kapasitas pengangkutan, kapasitas pengulitan dan pembelahan kayu, dan kapasitas pengumpulan chip kayu.

#### D. WAKTU DAN TEMPAT

Pembuatan paket penunjang keputusan untuk penempatan chipper di areal pembukaan lahan Transmigrasi ini dilakukan di Laboratorium Sistem dan Manajemen Mekanisasi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Waktu penelitian selama tiga bulan, yaitu dari bulan Juli sampai bulan September 1996.

#### E. ASUMSI

1. Jenis chipper yang dapat diajukan sebagai alternatif adalah Chipper 18 PK, Chipper 23 PK, dan Chipper 44 PK
2. Limbah kayu yang dihasilkan berasal dari jenis-jenis kayu dengan sifat-sifat yang telah memenuhi syarat untuk dibuat menjadi pulp dan kertas.
3. Pengadaan Chipper hanya dapat ditempuh dengan cara memiliki sendiri/beli.
4. Pengadaan Chain Saw ditempuh dengan cara sewa.
5. Chipper ditempatkan pada lokasi yang terjangkau oleh kemampuan angkut kayu dengan menggunakan tenaga manusia.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. ASPEK TEKNIS CHIPPER

*Portable chipper* adalah mesin pencacah kayu berukuran kecil, sehingga mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain. Konstruksi *portable chipper* terdiri dari motor penggerak, badan chipper (pencacah), kerangka, dan komponen penerus tenaga. Gambar *portable chipper* selengkapnya dapat dilihat dalam Lampiran 3, sedangkan gambar detail badan chipper disajikan dalam Lampiran 4.

Untuk *portable chipper* tipe PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44 PK, masing-masing digerakkan oleh motor penggerak bertenaga 18 HP, 23 HP, dan 44 HP. Motor penggerak yang digunakan adalah motor diesel 4 langkah yang dioperasikan menggunakan bahan bakar solar. Jumlah silinder mesin pada PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44 PK berturut-turut adalah 2, 3 dan 4 buah. Konsumsi bahan bakar dan minyak pelumas untuk PC 18 PK, PC 23 PK dan PC 44 PK disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Konsumsi Bahan Bakar dan Minyak Pelumas untuk masing-masing Tipe *Portable Chipper*

Portable Chipper	Konsumsi Bahan Bakar (Liter/Jam)	Konsumsi Minyak Pelumas (Liter/Jam)
PC 18 PK	2.70	0.54
PC 23 PK	3.45	0.69
PC 44 Pk	6.60	1.32

Sumber : P.T. Indhatama Laksana Perdana, Jakarta.

Badan chipper terdiri dari dua komponen utama yaitu *frame* dan pisau. *Frame* sebagai tempat pisau dipasang berbentuk lingkaran terbuat dari plat besi. Untuk *portable chipper*, kapasitas produksi ditentukan oleh ukuran diameter *frame*, jumlah pisau, dan kecepatan putaran mesin. Karena pada masing-masing tipe *portable chipper* berbeda dalam ukuran diameter *frame*, jumlah pisau dan kecepatan putaran mesin, maka kapasitas produksi masing-masing *portable chipper* juga berbeda. Dari hasil ujicoba oleh P.T. Indhatama Laksana Perdana didapatkan data kapasitas produksi, efisiensi, dan umur ekonomis masing-masing tipe *portable chipper* seperti tercantum dalam Tabel 9. Sedangkan data spesifikasi teknis lainnya, dapat dilihat dalam Lampiran 5.

Tabel 9. Kapasitas Produksi, Efisiensi, dan Umur Ekonomis masing-masing Tipe *Portable Chipper*

Portable Chipper	Kapasitas ( $M^3$ /Jam)	Efisiensi (persen)	Umur Ekonomis (Jam)
PC 18 PK	10	80	2000
PC 23 PK	18	80	2000
PC 44 Pk	25	80	2000

Sumber : P.T. Indhatama Laksana Perdana, Jakarta.

## B. ASPEK EKONOMIS CHIPPER

### B.1. Biaya Tetap

Berdasarkan data yang diperoleh, komponen-komponen dalam perhitungan biaya tetap untuk masing-masing tipe *portable chipper* yang meliputi harga awal mesin,

persentase biaya asuransi, persentase biaya pajak, dan persentase biaya garasi, dapat dilihat dalam Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Komponen Perhitungan Biaya Tetap untuk masing-masing Tipe *Portable Chipper*

U r a i a n	Portable Chipper		
	PC 18 PK	PC 23 PK	PC 44 PK
Harga Awal (RP)	9000000	12000000	14000000
Persentase biaya Asuransi (%/TH)	1	1	1
Persentase biaya Pajak (%/TH)	2	2	2
Persentase biaya Garasi (%/TH)	1.5	1.5	1.5

Sumber : P.T. Indhatama Laksana Perdana, Jakarta.

Harga awal untuk masing-masing tipe *portable chipper* pada tabel di atas merupakan harga mesin di tempat pembelian (Jakarta) dan berlaku pada saat sekarang (Tahun 1996). Untuk penempatan mesin ke lokasi pembukaan lahan (di luar Pulau Jawa), diperlukan tambahan biaya transportasi yang besarnya tergantung jenis alat transportasi yang digunakan dan jarak ke lokasi. Biaya transportasi ini disatukan dengan harga mesin di tempat pembelian, sehingga menjadi harga awal mesin.

Dalam analisa biaya tetap, penyusutan dihitung dengan metode garis lurus (Straight Line). Perhitungan biaya penyusutan dengan metode garis lurus, yaitu biaya penyusutan yang besarnya sama/tetap selama umur pemakaian mesin. Penurunan nilai (penyusutan) dari mesin *portable chipper* disebabkan antara lain oleh ;

1) Adanya bagian utama mesin yang rusak atau aus karena bertambahnya umur pemakaian, sehingga mesin tersebut tidak bisa bekerja dengan kemampuan seperti sebelumnya. Bagian utama mesin yang rusak atau aus tersebut tidak ekonomis lagi bila diganti. 2) Adanya peningkatan biaya operasi untuk satuan unit produk yang dihasilkan dibandingkan dengan mesin yang masih baru. Peningkatan biaya operasi ini karena adanya penambahan biaya pemeliharaan, biaya perawatan, dan penambahan tenaga. Penambahan biaya operasi ini menunjukkan merosotnya nilai mesin tersebut.

Perhitungan biaya asuransi dilakukan secara terpisah dengan perhitungan biaya bunga modal. Hal ini didasarkan atas perkembangan perusahaan asuransi yang cukup pesat pada saat sekarang, yang memungkinkan alat untuk diasuransikan dengan perhitungan biaya tersendiri. Biaya asuransi ditentukan berdasarkan persentase taksiran terhadap harga awal chipper, yaitu sebesar 1 persen per tahun untuk semua tipe *portable chipper*.

Mesin *portable chipper* yang masih tergolong sebagai mesin baru, hingga saat ini belum ada ketentuan resmi mengenai besarnya pungutan pajak. Oleh karena itu, biaya pajak per tahun diperkirakan berdasarkan persentase taksiran terhadap harga awal yang besarnya adalah 2 persen per tahun untuk semua tipe *portable chipper*.

Di areal pembukaan lahan tidak disediakan garasi khusus sebagai tempat penyimpanan dan perawatan chipper.



Untuk menanggung resiko sebagai akibat tidak adanya garasi tersebut, perlu dihitung biaya garasi per tahun. Dalam hal ini, biaya garasi diperkirakan sebesar 1.5 persen dari harga awal mesin.

Dari data yang tercantum pada Tabel 10 di atas, terlihat bahwa kecuali harga awal mesin, semua nilai komponen perhitungan biaya tetap besarnya sama untuk semua tipe *portable chipper*. Perbedaan harga awal mesin tersebut menyebabkan perbedaan pengeluaran biaya tetap dari ketiga tipe *portable chipper*. *Portable chipper* dengan harga awal terkecil akan menghasilkan pengeluaran biaya tetap terkecil. Dengan demikian, urutan pengeluaran biaya tetap dari yang paling kecil adalah *portable chipper* 18 PK, *portable chipper* 23 PK, dan *portable chipper* 44 PK.

## B.2. Biaya Tidak Tetap

Besarnya biaya bahan bakar dan biaya minyak pelumas untuk masing-masing tipe *portable chipper* ditentukan oleh besarnya pemakaian bahan bakar dan minyak pelumas mesin tersebut. Dari data pada Tabel 8, terlihat bahwa konsumsi bahan bakar (solar) dan minyak pelumas untuk PC 44 PK adalah paling besar di antara kedua tipe *portable chipper* yang lain. Keadaan demikian menyebabkan PC 44 PK memiliki pengeluaran biaya bahan bakar dan minyak pelumas terbesar, dan PC 23 PK di urutan kedua, sedangkan PC 18 PK dengan konsumsi bahan bakar dan minyak pelumas terkecil akan mengeluarkan

biaya paling rendah. Dalam penentuan biaya bahan bakar dan biaya minyak pelumas, digunakan harga bahan bakar dan minyak pelumas yang berlaku di lokasi pembuatan chip kayu.

Upah operator untuk pengoperasian ketiga tipe *portable chipper* adalah sama, karena tingkat berat/ringan pekerjaan yang dilakukan relatif sama. Besarnya upah operator ditentukan berdasarkan kondisi sosial dan kebijaksanaan pengusaha chip kayu yang bersangkutan.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari P.T. Indhatama Laksana Perdana, biaya perawatan untuk ketiga tipe *portable chipper* diperkirakan sebesar 2 persen dari selisih harga awal dan nilai sisa mesin untuk setiap 100 jam pemakaian. Melihat harga awal masing-masing tipe *portable chipper*, maka PC 44 PK yang mempunyai harga awal terbesar akan memerlukan biaya perawatan yang lebih besar dari kedua tipe *portable chipper* yang lain. Biaya perawatan *portable chipper* meliputi biaya penggantian bagian yang telah aus, upah teknisi untuk perbaikan khusus, pembersihan/pencucian, dan perbaikan-perbaikan karena faktor yang tidak terduga.

### B.3. Biaya Penyiapan Bahan Baku

Dalam proses pembuatan chip kayu, selain biaya bahan bakar, biaya pelumas, upah operator dan biaya perawatan mesin, maka diperlukan biaya penyiapan bahan baku untuk melayani setiap unit *portable chipper*. Biaya ini dapat dianggap sebagai komponen biaya tidak tetap.

ditempatkan pada lokasi yang terpisah satu sama lainnya. Sedangkan untuk penempatan lebih dari satu unit portable chipper pada lokasi yang sama (berdekatan), maka perhitungan tenaga kerja penyiapan bahan baku bukan berdasarkan jumlah portable chipper, tetapi dengan cara membagi langsung potensi chip kayu yang ada dengan kapasitas kerja pada setiap tahapan kerja penyiapan bahan baku.

Besar biaya penyiapan bahan baku untuk masing-masing tipe *portable chipper* tergantung dari besar kapasitas mesin tersebut. Semakin besar kapasitas portable chipper, maka biaya penyiapan bahan baku semakin besar.

Dalam perhitungan biaya penyiapan bahan baku, penentuan upah tenaga kerja untuk tahap pengangkutan, pengulitan, pengumpulan chip, dan upah operator *chain saw* didasarkan pada kondisi sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Pada tahap pemotongan, selain upah operator *chain saw* juga perlu pengeluaran biaya bahan bakar dan biaya sewa *chain saw*.

## C. RANCANGAN PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN

### C.1. Program Komputer

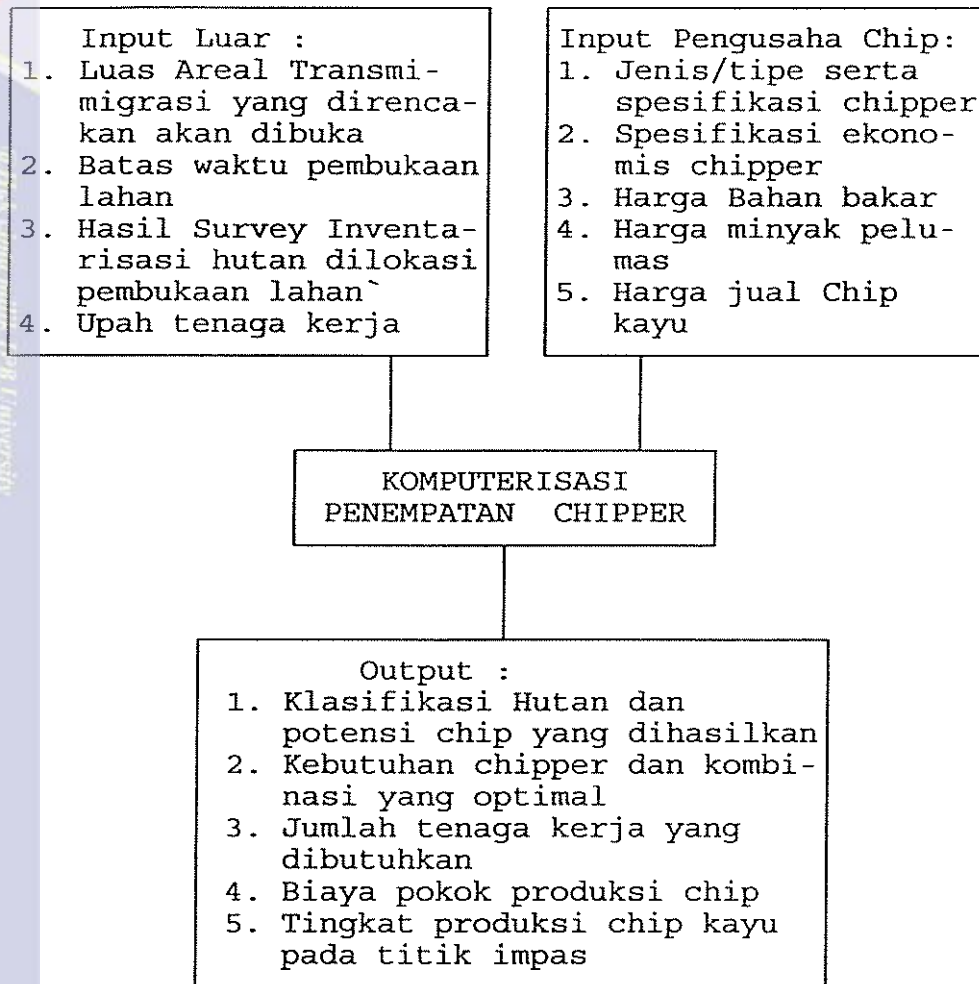
Paket program komputer sebagai penunjang pengambilan keputusan dalam penempatan chipper ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman *Turbo Pascal*.

Bahasa ini relatif mudah dipelajari. Fasilitas-fasilitas yang dimiliki, cukup memberikan kemudahan dalam menyusun program, pengeditan, dan pelacakan kesalahan (debuging). Selain bersifat interaktif, bahasa *Turbo Pascal* memiliki kecepatan kompilasi dan kecepatan pengerjaan program yang cukup tinggi. Keseluruhan program dibuat dalam satu *file* yang terdiri dari program utama dan prosedur-prosedur (subroutines).

Program komputer ini pada dasarnya memerlukan beberapa jenis input yang berasal dari pengusaha chip dan jenis input dari sumber luar, di antaranya dari Departemen Transmigrasi dan Pemukiman Perambah Hutan, serta dari Departemen Kehutanan. Sedangkan output yang diharapkan dari paket program ini adalah beberapa informasi yang berisi ; 1) Klasifikasi hutan dan potensi chip kayu yang dihasilkan. 2) Kebutuhan chipper, dan kombinasi jumlah tiap jenis chipper yang optimal. 3) Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, 4) Biaya pokok produksi chip kayu setempat, dan 5) Tingkat produksi chip kayu pada titik impas.

Output program komputer ini pada dasarnya merupakan informasi yang dapat digunakan oleh pengusaha chip dalam merencanakan dan menentukan keputusan yang terbaik, sesuai dengan kondisi dan asumsi-asumsi yang termasuk dalam penelitian ini.

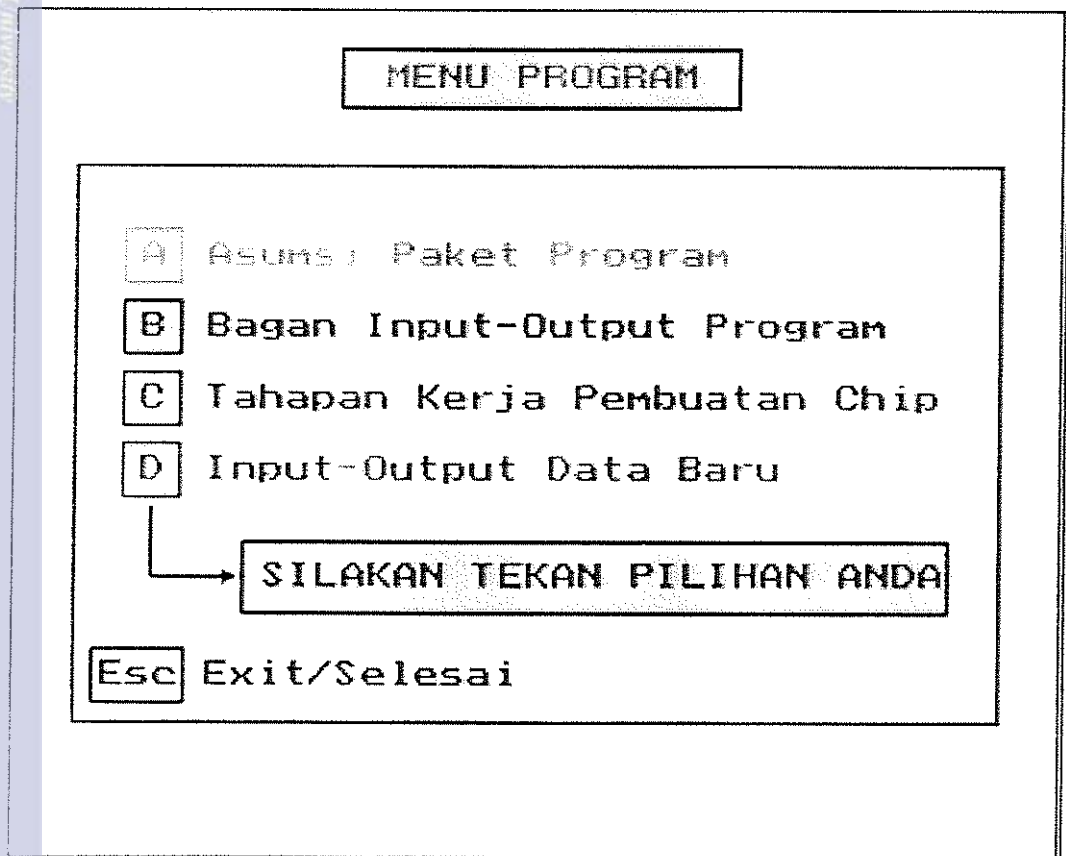
Bagan input dan output program komputer disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Input-Output Paket Program

Untuk memudahkan pengoperasian program, program dikembangkan dengan mengikuti sistem menu. Pada menu utama (Gambar 10), pengguna diberi 5 pilihan, yaitu : (A) Asumsi dan Karakteristik Program Komputer, (B) Bagan Input-Output Program Komputer, (C) Tahapan Kerja Pembuatan Chip Kayu, (D) Input-Output Program Baru, dan (ESC) Selesai. Pilihan (A), (B), dan (C) dimaksudkan untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang batasan penggunaan program dengan memperhatikan

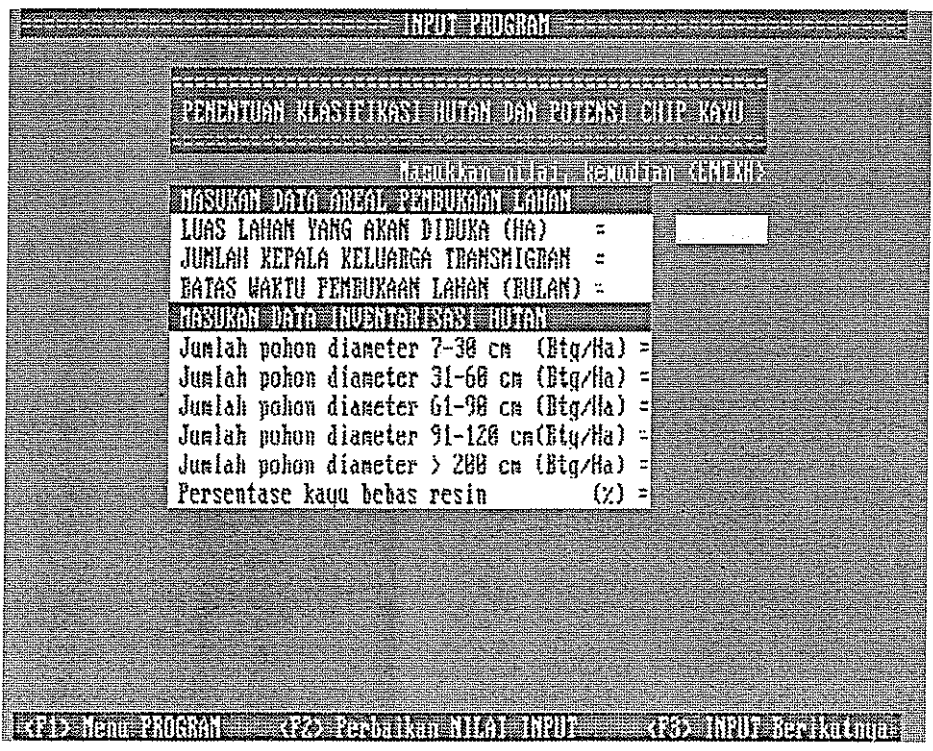
ketentuan asumsi paket program, jenis-jenis input dan output program, serta informasi tentang ruang lingkup kerja dalam proses pembuatan chip kayu. Pilihan (D) dimaksudkan untuk menjalankan program dengan memasukkan nilai-nilai input baru yang diperlukan.



Gambar 10. Tampilan Menu Program

Setelah tombol 'D' ditekan, akan muncul tampilan input program seperti terlihat pada Gambar 11. Sebagai masukan pertama adalah luas lahan yang akan dibuka, jumlah kepala keluarga transmigran, batas waktu pembukaan lahan, dan hasil survey inventarisasi hutan yang

meliputi kerapatan pohon berdiameter 7-30 cm, 31-60 cm, 61-90 cm, 91-120 cm dan kerapatan pohon berdiameter lebih dari 120 cm, serta persentase kayu bebas resin. Semua masukan tersebut ditampilkan dalam satu layar yang dilengkapi dengan instruksi pilihan ; <F1> Menu Program, <F2> Perbaiki Nilai Input, dan <F3> Pengisian Input berikutnya. Ketiga instruksi tersebut baru dapat dijalankan, apabila semua nilai input yang diperlukan pada layar kerja telah diisi. Pada pengisian nilai input terakhir, setelah ditekan tombol enter, pada layar tersebut akan ditampilkan output berupa kelas hutan, potensi kayu, total potensi produksi chip kayu dan produksi chip kayu dalam satu hari kerja.



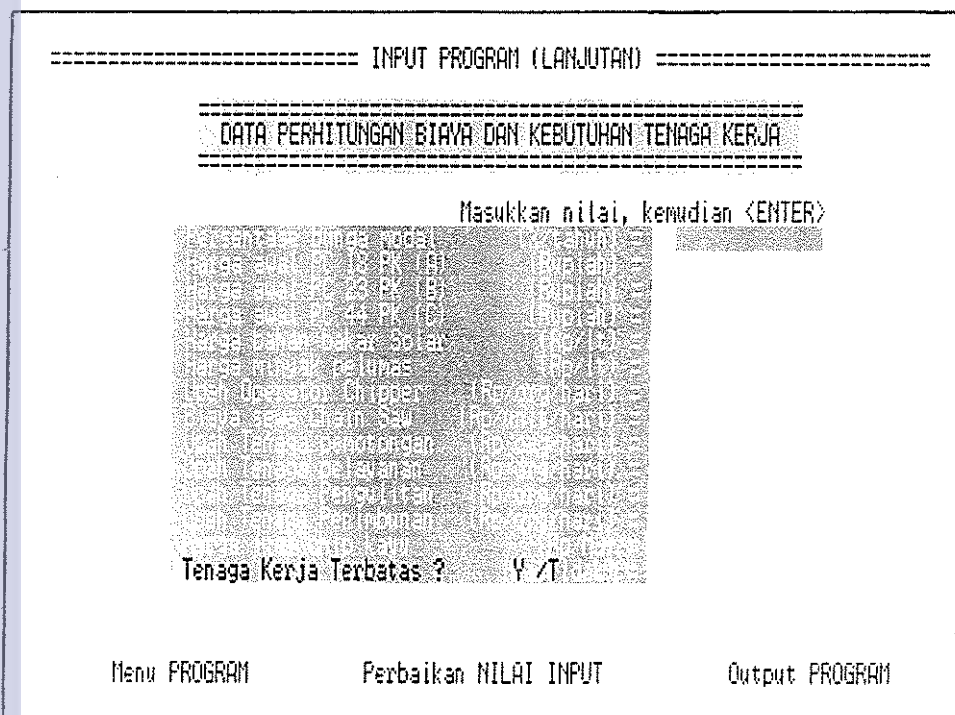
Gambar 11. Tampilan Input Program

Pilihan instruksi <F3> dimaksudkan untuk melanjutkan pengisian input-input lain (Gambar 12) yang terdiri dari; persentase bunga modal, harga awal *portable chipper*, harga bahan bakar dan harga minyak pelumas yang berlaku, upah operator, biaya sewa *chain saw*, upah tenaga pemotongan (operator *chain saw*), upah tenaga pengangkutan, upah tenaga pengulitan dan pembelahan kayu, upah tenaga pengumpulan chip kayu, harga jual chip kayu, serta pertanyaan bagi pengguna tentang ketersediaan tenaga kerja di lokasi pembukaan lahan. Untuk input terakhir ini, apabila pengguna menjawab ya (Y), maka akan muncul pertanyaan berapa jumlah tenaga kerja yang tersedia, dan apabila dijawab tidak (T), maka program akan langsung pada pilihan instruksi berikutnya. Seperti terlihat dalam Gambar 12, masukan-masukan tersebut ditampilkan dalam satu layar yang ditandai dengan judul "Input Program (Lanjutan)". Pada tampilan layar "Input Program (Lanjutan)" ini juga dilengkapi dengan 3 pilihan instruksi; <F1> Menu Program, <F2> Perbaiki Nilai Input, dan <F3> Output Program.

Setelah semua masukan diberi nilai, program akan melakukan perhitungan. Dengan menekan tombol instruksi <F3> (pada layar tampilan "Input Program (Lanjutan)") akan muncul layar "Output Alternatif Pilihan" yang berisi hasil perhitungan 10 alternatif kombinasi chipper dengan biaya pokok terkecil. Selanjutnya, pengguna dapat kembali ke menu program, melihat output tenaga



kerja dan saran pengambilan keputusan, atau mencetak semua alternatif kombinasi chipper, dengan menekan tombol kode instruksi pilihan yang tersedia. Di dalam output tenaga kerja ditampilkan klasifikasi hutan, potensi kayu, total potensi produksi chip kayu, produksi chip kayu per hari, biaya dan kebutuhan tenaga kerja, serta pilihan untuk ke menu program, kembali ke output alternatif pilihan, atau berhenti menjalankan paket program.



Gambar 12. Tampilan Input Program Lanjutan

## C.2. Batasan Teknis

Paket program penunjang keputusan untuk penempatan chipper di areal pembukaan lahan transmigrasi ini dapat digunakan, apabila permasalahan yang dihadapi pengguna sesuai dengan asumsi-asumsi yang telah ditentukan.

Program komputer dibuat khusus untuk penempatan tiga tipe *portable chipper* yaitu PC 18 PK, PC 23 PK, dan PC 44 PK. Ketiga tipe *portable chipper* tersebut mempunyai spesifikasi teknis dan ekonomis tertentu, sehingga apabila pengguna menghendaki pengoperasian *portable chipper* tipe lain, maka paket program ini tidak dapat memberikan hasil yang diharapkan, kecuali bila data dasar pada tubuh program diperbaiki.

Program komputer dikondisikan untuk pengadaan chipper yang dilakukan dengan cara beli, sedangkan pengadaan *chain saw* dengan cara sewa. Pengguna dapat menggunakan paket program ini dengan baik apabila pengadaan chipper dan *chain saw* ditempuh dengan cara-cara tersebut.

Jenis kayu yang ada di areal pembukaan lahan, seluruhnya dianggap sebagai jenis kayu yang baik untuk pembuatan pulp. Paket program ini tidak cocok untuk luasan areal lahan/hutan yang di dalamnya banyak terdapat jenis kayu lain yang tidak sesuai untuk pembuatan pulp, yaitu jenis-jenis kayu yang banyak mengandung getah seperti kayu karet dan kayu cendana. Oleh karena itu, sebelum menggunakan paket program ini, perlu

#### D. UJICоба PROGRAM DAN PEMBAHASAN

Program komputer dijalankan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif kombinasi penempatan chipper. Rangkaian ujicoba dilakukan untuk mengetahui pengaruh parameter potensi chip kayu, batas waktu pembukaan lahan, dan harga jual chip setempat terhadap biaya pokok produksi dan tingkat produksi pada titik impas. Parameter potensi chip kayu yang dibuat berubah adalah luas lahan dan jumlah kepala keluarga transmigran, sedangkan kelas hutan dibuat tetap.

Parameter luas lahan dan jumlah kepala keluarga yang dievaluasi adalah 100 Ha dengan 50 KK, 300 Ha dengan 150 KK, dan 500 Ha dengan 250 KK. Parameter batas waktu pembukaan lahan yang dievaluasi adalah 2, 4, dan 6 bulan. Sedangkan parameter harga jual chip yang dievaluasi sebesar Rp 4000/M<sup>3</sup>, Rp 7000/M<sup>3</sup>, dan Rp 10000/M<sup>3</sup>.

Tabel 12. Parameter masukan yang berubah

Parameter	Nilai
Luas Lahan dan jumlah Transmigran	- 500 Ha/250 KK - 300 Ha/100 KK - 100 Ha/50 KK
Batas waktu pembukaan lahan	2, 4, 6 bulan
Harga Jual chip kayu	- Rp 4000/M <sup>3</sup> - Rp 7000/M <sup>3</sup> - Rp 10000/M <sup>3</sup>

Parameter-parameter lain yang dapat mempengaruhi jumlah biaya dalam proses pembuatan chip kayu, seperti

bunga modal, harga awal mesin, harga bahan bakar solar, harga minyak pelumas, upah operator, biaya sewa chain saw, dan upah tenaga kerja penyiapan bahan baku dibuat tetap, sesuai dengan keadaan daerah Musi Banyuasin (Palembang) sebagai tempat ujicoba oleh P.T. Indhatama Laksana Perdana. Parameter-parameter tetap tersebut dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Parameter-parameter Tetap

Parameter	Satuan	Nilai
Kelas Hutan		VII-Sekunder
-Diameter pohon 7-30 cm	Btg/Ha	1100
-Diameter pohon 31-60 cm	Btg/Ha	37
-Diameter pohon 61-90 cm	Btg/Ha	6
-Diameter pohon 91-120 cm	Btg/Ha	4
-Diameter pohon >120 cm	Btg/Ha	0
Persentase bebas resin	%	70
Bunga Modal	%/Th	20
Harga awal PC 18 PK	Rp	9000000
Harga awal PC 23 PK	Rp	12000000
Harga awal PC 44 PK	Rp	14000000
Harga bahan bakar solar	Rp/lt	500
Harga minyak pelumas	Rp/lt	6000
Upah operator chipper	Rp/hari/org	7000
Biaya sewa chain saw	Rp/hari/unit	15000
Upah tenaga pemotongan	Rp/hari/org	6000
Upah tenaga pengangkutan	Rp/hari/org	6000
Upah tenaga pengulitan	Rp/hari/org	6000
Upah tenaga pengumpulan	Rp/hari/org	6000
Jumlah tenaga Kerja	orang	Tak terbatas

Dengan pemilihan parameter-parameter tersebut, diharapkan dapat dilihat pengaruh potensi chip kayu dan batas waktu pembukaan lahan terhadap biaya pokok produksi, dan juga dapat dilihat pengaruh parameter harga jual chip kayu terhadap tingkat produksi pada titik impas.

Hasil ujicoba program dengan kombinasi parameter-parameter yang berubah untuk luas lahan 500 Ha, ditunjukkan dalam Tabel 14. Sedangkan ujicoba untuk luas lahan 100 Ha dan 300 Ha dapat dilihat dalam Tabel 15.

Pada Tabel tersebut ditampilkan alternatif kombinasi chipper terpilih beserta biaya pokok produksi, volume produksi pada titik impas, dan kebutuhan tenaga kerja dan biaya penyiapan bahan baku.

Tabel 14. Rekapitulasi Hasil Ujicoba untuk Luas Lahan 500 Ha - 250 KK

B u l a n	Keterangan	500 Ha - 250 KK Potensi Chip Kayu 82656.00 M <sup>3</sup>		
		H a r g a J u a l		
		Rp 4000/M <sup>3</sup>	Rp 7000/M <sup>3</sup>	Rp 10000/M <sup>3</sup>
2	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	1653.00	1653.00	1653.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	0 - 3 - 9	0 - 3 - 9	0 - 3 - 9
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	7242.64	7242.64	7242.64
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	161038.00	85780.00	58460.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	1342 448600000	1342 448600000	1342 448600000
4	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	826.00	826.00	826.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	0 - 5 - 2	0 - 5 - 2	0 - 5 - 2
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	6632.51	6632.51	6632.51
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	145575.00	77952.00	53227.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	670 448000000	670 448000000	670 448000000
6	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	551.00	551.00	551.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	0 - 1 - 3	0 - 1 - 3	0 - 1 - 3
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	6403.74	6403.74	6403.74
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	140760.00	74978.00	51098.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	447 447300000	447 447300000	447 447300000

A = PC 18 PK ; B = PC 23 PK ; C = PC 44 PK ; M<sup>3</sup> = M<sup>3</sup> Chip kayu

Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Ujicoba untuk Luas Lahan 100 Ha dan 300 Ha

B u l a n	Keterangan	100 Ha - 50 KK Potensi Chip Kayu 16531.00 M <sup>3</sup>			300 Ha - 150 KK Potensi Chip Kayu 49593.00 M <sup>3</sup>		
		H a r g a J u a l			H a r g a J u a l		
		Rp 4000/M <sup>3</sup>	Rp 7000/M <sup>3</sup>	Rp 10000/M <sup>3</sup>	Rp 4000/M <sup>3</sup>	Rp 7000/M <sup>3</sup>	Rp 10000/M <sup>3</sup>
2	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	330.00	330.00	330.00	991.00	991.00	991.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	0 - 2 - 1	0 - 2 - 1	0 - 2 - 1	0 - 1 - 6	0 - 1 - 6	0 - 1 - 6
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	7405.62	7405.62	7405.62	7242.02	7242.02	7242.02
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	32847.00	17570.00	11993.00	96721.00	51465.00	35060.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	268 89400000	268 89400000	268 89400000	805 269500000	805 269500000	805 269500000
4	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	165.00	165.00	165.00	495.00	495.00	495.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	1 - 1 - 0	1 - 1 - 0	1 - 1 - 0	0 - 2 - 2	0 - 2 - 2	0 - 2 - 2
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	6894.40	6894.40	6894.40	6651.13	6651.13	6651.13
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	30560.00	16258.00	11075.00	87841.00	46905.00	31995.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	135 91000000	135 91000000	135 91000000	402 269200000	402 269200000	402 269200000
6	Produksi (M <sup>3</sup> /hari)	110.00	110.00	110.00	330.00	330.00	330.00
	Kombinasi Chipper (A - B - C)	0 - 0 - 1	0 - 0 - 1	0 - 0 - 1	0 - 2 - 1	0 - 2 - 1	0 - 2 - 1
	Biaya Pokok (Rp/M <sup>3</sup> )	6519.60	6519.60	6519.60	6440.17	6440.17	6440.17
	Tingkat Produksi di titik impas (M <sup>3</sup> /Th)	28768.00	15291.00	10412.00	84665.00	45289.00	30912.00
	Tenaga penyiapan bahan baku (Orang) Biaya (Rp)	89 89100000	89 89100000	89 89100000	268 268200000	268 268200000	268 268200000

A = PC 18 PK ; B = PC 23 PK ; C = PC 44 PK ; M<sup>3</sup> = M<sup>3</sup> chip kayu

Dari rekapitulasi hasil ujicoba terlihat bahwa alternatif penempatan chipper yang paling dominan sebagai alternatif terpilih adalah kombinasi penggunaan PC 23 PK (B) dan PC 44 PK (C). Keadaan demikian dimungkinkan karena dengan penggunaan kombinasi PC 23 PK dan PC 44 PK, jumlah unit *portable chipper* yang dioperasikan lebih sedikit dari pada penggunaan kombinasi dengan PC 18 PK. Dengan sedikit/kecilnya jumlah unit *portable chipper* yang dioperasikan, maka akumulasi biaya investasi dan biaya-biaya lain dari komponen biaya mesin akan kecil, sehingga biaya pokok produksi yang dihasilkan dari penggunaan kombinasi PC 23 PK dan PC 44 PK lebih rendah dari alternatif-alternatif kombinasi lain yang menggunakan lebih banyak unit *portable chipper*.

#### D.1. Perubahan Batas Waktu Pembukaan Lahan

Untuk masing-masing potensi chip kayu yang dievaluasi, perubahan batas waktu pembukaan lahan akan menentukan jumlah volume chip kayu yang harus diproduksi dalam satu hari kerja. Semakin lama batas waktu pembukaan lahan, maka volume chip kayu yang harus diproduksi dalam satu hari semakin kecil/sedikit, demikian pula sebaliknya. Sebagai contoh dapat dilihat dalam Tabel 14, untuk potensi chip kayu sebesar  $82656.00 \text{ M}^3$  (luas lahan 500 Ha) dengan batas waktu pembukaan lahan selama 2, 4, dan 6 bulan, produksi chip kayu dalam satu hari kerja berturut-turut sebesar  $1653.12 \text{ M}^3$ ,  $826.56 \text{ M}^3$ , dan  $551.04 \text{ M}^3$ .

Adanya perbedaan volume chip kayu yang harus diproduksi dalam satu hari kerja untuk masing-masing batas waktu pembukaan lahan tersebut, akan mengakibatkan perbedaan jumlah unit *portable chipper* yang dioperasikan. Kebutuhan unit *portable chipper* terbanyak terjadi untuk batas waktu pembukaan lahan selama 2 bulan. Selanjutnya, jumlah unit *portable chipper* akan berkurang dengan meningkatnya batas waktu pembukaan lahan. Dapat dilihat dalam Tabel 14, kebutuhan *portable chipper* untuk luas lahan 500 Ha dengan batas waktu pembukaan lahan 2 bulan adalah 12 unit chipper yang terdiri dari 3 unit PC 23 PK dan 9 unit PC 44 PK, untuk batas waktu 4 bulan adalah 7 unit chipper terdiri dari 5 unit PC 23 PK dan 2 unit PC 23 PK, sedangkan untuk batas waktu 6 bulan, kebutuhan unit *portable chipper* semakin kecil, yaitu 4 unit chipper yang terdiri dari 1 unit PC 23 PK dan 3 unit PC 44 PK.

Perbedaan jumlah kebutuhan unit *portable chipper* untuk masing-masing batas waktu pembukaan lahan, akan mengakibatkan perbedaan besarnya biaya produksi. Semakin besar jumlah unit *portable chipper* yang dioperasikan, maka biaya produksi semakin besar. Dan semakin besar biaya produksi, sedangkan potensi chip kayu yang diproduksi sama/tetap, maka biaya pokok produksi untuk setiap unit produk chip kayu akan semakin besar. Dengan demikian, batas waktu pembukaan lahan secara



tidak langsung berpengaruh terhadap biaya pokok produksi chip kayu, di mana untuk potensi chip kayu yang sama, biaya pokok produksi semakin kecil dengan semakin lamanya masa pembukaan lahan. Hal tersebut dapat dilihat dalam Tabel 14, untuk potensi chip kayu sebesar 82656.00 M<sup>3</sup> (500 Ha), dengan batas waktu pembukaan lahan 2, 4, dan 6 bulan biaya pokok produksi akan semakin menurun, berturut-turut yaitu sebesar Rp 7242.64/M<sup>3</sup>, Rp 6632.51/M<sup>3</sup>, dan Rp 6403.74/M<sup>3</sup>. Penurunan biaya pokok produksi tersebut juga terjadi untuk potensi chip kayu sebesar 16531.20 M<sup>3</sup> pada luas lahan 100 Ha dan untuk potensi chip kayu 49593.60 M<sup>3</sup> pada luas lahan 300 Ha (Tabel 15).

#### D.2. Perubahan Harga Jual Chip Kayu

Hasil ujicoba untuk kedua potensi chip kayu, menunjukkan bahwa tingkat produksi pada titik impas semakin menurun dengan meningkatnya harga jual chip kayu. Dari Tabel 14 dapat diambil salah satu contoh, untuk batas waktu pembukaan lahan 2 bulan pada harga jual sebesar Rp 4000/M<sup>3</sup>, Rp 7000/M<sup>3</sup>, dan Rp 10000/M<sup>3</sup> berturut-turut menghasilkan tingkat produksi pada titik impas sebesar 161038.42 M<sup>3</sup>/Th, 85780.17 M<sup>3</sup>/Th, dan 58460.00 M<sup>3</sup>/Th.

Tingkat produksi pada titik impas tersebut merupakan batas produksi chip kayu yang harus dicapai sehingga usaha pengoperasian *portable chipper* tidak mengalami kerugian. Dari analisa biaya pokok terlihat bahwa biaya

pokok produksi chip kayu berkisar antara Rp 6403.74/M<sup>3</sup> - Rp 7242.02/M<sup>3</sup>. Dengan demikian dapat juga diketahui bahwa usaha pembuatan chip kayu dengan chipper layak dipertimbangkan jika harga jual chip kayu sedikitnya mencapai Rp 7500.00/M<sup>3</sup>.

### D.3. Kebutuhan Tenaga Kerja Penyiapan Bahan Baku

Dalam Tabel 14 dan 15 dicantumkan pula jumlah tenaga kerja dan biaya penyiapan bahan baku untuk masing-masing potensi chip kayu dan batas waktu pembukaan lahan. Jumlah tenaga kerja dan biaya ini merupakan akumulasi dari tenaga dan biaya pemotongan, pelayanan, pembelahan dan pengulitan, dan pengumpulan chip kayu.

Dari Tabel tersebut terlihat bahwa semakin besar potensi chip kayu yang diproduksi dengan batas waktu pembukaan lahan yang sama, maka kebutuhan tenaga kerja dan biaya penyiapan bahan baku semakin besar. Sebagai contoh untuk batas waktu 2 bulan, kebutuhan tenaga kerja pada potensi chip kayu 16531.20 M<sup>3</sup> (100 Ha) adalah sebesar 268 orang dengan biaya Rp 89400000.00. Untuk potensi chip kayu 49593.60 M<sup>3</sup> (300 Ha) membutuhkan 805 orang dan biaya Rp 269500000.00. Sedangkan untuk potensi 82656.00 M<sup>3</sup> (500 Ha), kebutuhan tenaga kerja semakin besar yaitu 1342 orang dengan biaya Rp 448600000.00.

Kebutuhan tenaga kerja penyiapan bahan baku untuk potensi chip kayu tertentu akan berubah dengan adanya perubahan batas waktu pembukaan lahan, sedangkan biaya

yang dikeluarkan relatif tetap. Seperti terlihat di dalam Tabel 14, untuk potensi chip kayu 82656.00 M<sup>3</sup> (500 Ha) dengan batas waktu 2 bulan, kebutuhan tenaga kerja sebesar 1342 orang dan biaya Rp 448600000.00. Untuk batas waktu 4 bulan membutuhkan 670 orang dengan biaya Rp 448000000.00, dan untuk batas waktu 6 bulan membutuhkan 447 orang dengan biaya Rp 447300000.00. Adanya perubahan untuk batas waktu pembukaan lahan, menyebabkan chip kayu yang harus diproduksi dalam satu hari juga berubah sehingga kebutuhan tenaganya pun juga berubah. Namun karena potensi chip kayu yang dihasilkan sama, maka pengeluaran biayanya juga sama. Adanya perbedaan biaya yang relatif kecil tersebut (berkisar Rp 300000.00 - Rp 1300000.00), tidak lain disebabkan karena perbedaan pembulatan dalam menentukan jumlah tenaga kerja.

#### D.4. Saran Dalam Pengambilan Keputusan

Contoh keluaran program disajikan pada Gambar 13, 14, dan 15. Gambar 13 menunjukkan tabel keluaran alternatif pilihan untuk ujicoba luas lahan 300 Ha (potensi chip kayu 49593.60 M<sup>3</sup>), batas waktu pembukaan lahan 4 bulan, kelas hutan VII (hutan sekunder), dan harga jual chip kayu Rp 7000/M<sup>3</sup>. Pada tabel tersebut diperlihatkan urutan 10 alternatif kombinasi penempatan chipper dan biayanya mulai dari alternatif yang memiliki biaya total terkecil. Gambar 14 memperlihatkan tampilan saran dalam

pengambilan keputusan yang muncul setelah menekan tombol <ESC> pada Gambar 13. Tampilan ini berisi tentang saran dalam menentukan alternatif kombinasi chipper terbaik, dan informasi mengenai kelayakan usaha dari alternatif terpilih tersebut. Gambar 15 memperlihatkan keluaran kebutuhan tenaga kerja penyiapan bahan baku.

Pengambilan keputusan didasarkan atas nilai biaya pokok produksi dan tingkat produksi chip kayu pada titik impas dari alternatif-alternatif kombinasi chipper yang memungkinkan. Alternatif kombinasi chipper yang menghasilkan biaya pokok terkecil akan disarankan sebagai alternatif terpilih, sedangkan kelayakan usaha didasarkan atas perbandingan potensi chip kayu yang tersedia dengan tingkat produksi pada titik impas. Apabila tingkat produksi pada titik impas dari alternatif terpilih lebih kecil dari potensi chip kayu yang tersedia, maka usaha pembuatan chip kayu tersebut akan memperoleh keuntungan. Sebaliknya, apabila tingkat produksi pada titik impas lebih besar dari potensi chip kayu yang tersedia, usaha tersebut akan mengalami kerugian. Seperti terlihat pada Gambar 14, karena potensi chip kayu yang tersedia (4953.60 M) lebih besar dari tingkat produksi pada titik impas ( $46905.97 \text{ M}^3$ ), maka usaha penempatan 2 unit PC 23 PK dan 2 unit PC 44 PK akan memperoleh keuntungan sebesar Rp 18813394.41.

Pada Gambar 13 terlihat perbedaan biaya pokok produksi dari kesepuluh alternatif terpilih relatif kecil. Biaya pokok produksi untuk urutan pertama alternatif terpilih (2 unit PC 23 PK dan 2 unit PC 44 PK) sebesar Rp 6651.13/M<sup>3</sup>, sedangkan biaya pokok produksi untuk urutan kedua (1 unit PC 18 PK dan 3 unit PC 44 PK) sebesar Rp 6685.35/M<sup>3</sup>. Selisih dari kedua nilai tersebut relatif kecil, yaitu sebesar Rp 34.22/M<sup>3</sup>, hal ini menunjukkan bahwa alternatif pada urutan kedua (1 unit PC 18 PK dan 3 unit PC 44 PK) tersebut pada dasarnya bisa digunakan, apabila alternatif pada urutan pertama tidak memungkinkan pengadaannya.

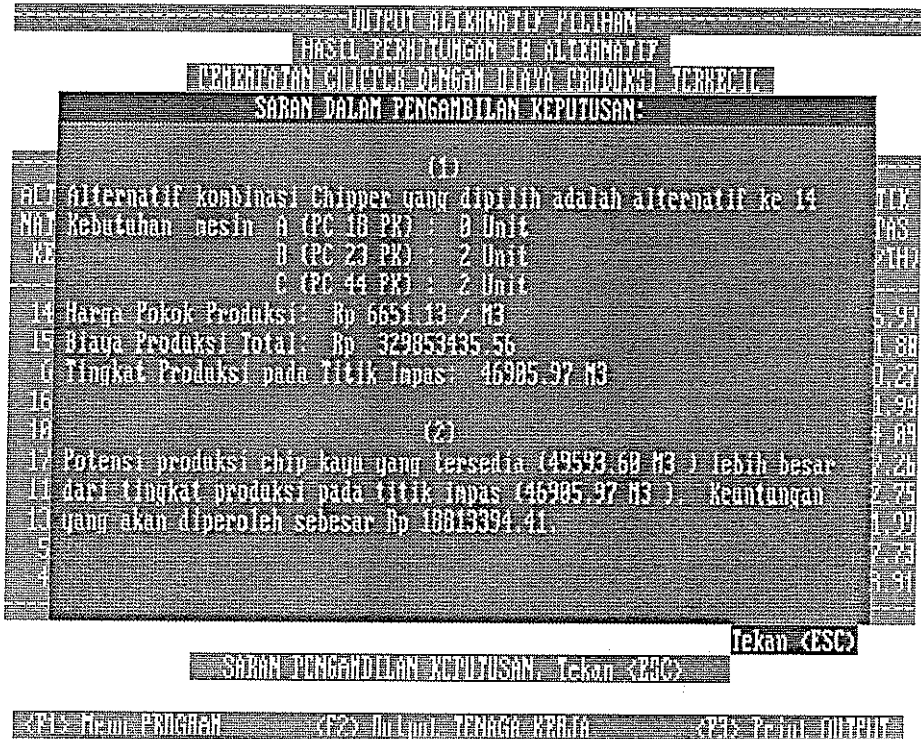
Pada Gambar 15 terlihat kebutuhan tenaga kerja penyiapan bahan baku relatif besar jumlahnya, yaitu sebanyak 402 orang. Hal ini akan menjadi salah satu pertimbangan bagi pengusaha untuk melaksanakan usaha tersebut, apabila jumlah tenaga kerja di lokasi pembukaan lahan terbatas (tidak mencapai 402 orang). Apabila kondisinya demikian, pengusaha perlu mendatangkan tenaga kerja dari luar yang tentunya dengan konsekuensi adanya perubahan upah tenaga kerja. Apabila upaya mendatangkan tenaga kerja tersebut secara teknis tidak memungkinkan dan secara ekonomis dinilai tidak menguntungkan, maka pengusaha dapat mencoba melakukan penempatan chipper hanya dengan memanfaatkan jumlah tenaga kerja yang tersedia. Dalam hal ini jumlah tenaga kerja yang

dapat disediakan menjadi bagian dari input program dan akan diperoleh keluaran baru tentang kombinasi chipper yang optimal.

a.k.a. opti.milk IPB University

OUTPUT ALTERNATIF PILIHAN							
HASIL PERHITUNGAN 10 ALTERNATIF							
PENEMPATAN CHIPPER DENGAN BIAYA PRODUKSI TERKECIL							
Batas Waktu: 4 Bulan							
Potensi: 49593.68 M3      Produksi: 495.94 M3/Hari      Harga jual: Rp7000.00/M3							
ALTER NATIF	KOMBINASI CHIPPER			JUMLAH OPERATOR (ORANG)	BIAYA TOTAL (Rp)	BIAYA POKOK PRODUKSI (Rp)	TITIK IMPAS (M3/TH)
KP	A	B	C				
14	0	2	2	4	329853435.56	6651.13	46985.97
15	1	0	3	4	331550545.60	6685.35	47151.80
6	0	5	0	5	332324000.00	6700.96	47300.27
16	0	1	3	4	332397713.33	6702.43	47291.94
10	1	3	1	5	333477145.60	6724.28	47474.09
17	0	0	4	4	334051010.56	6735.77	47547.26
11	0	4	1	5	334869157.78	6752.27	47692.75
13	2	1	2	5	335629745.60	6767.60	47791.99
5	2	4	0	6	337556345.60	6806.45	48107.73
4	3	3	0	6	338110145.60	6817.78	48103.91

Gambar 13. Output Alternatif Pilihan untuk Ujicoba Luas Lahan 300 Ha, Batas Waktu Pembukaan Lahan 4 Bulan, dan Harga Jual Chip Kayu Rp 7000/M<sup>3</sup>



Gambar 14. Tampilan Saran Pengambilan keputusan untuk Ujicoba Luas Lahan 300 Ha, Batas Waktu Pembukaan Lahan 4 Bulan, Harga Jual Chip Kayu Rp 7000/M<sup>3</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1995. Laporan Akhir Uji Coba Pemanfaatan Limbah Kayu Hasil Pembukaan Lahan Tanpa Bakar. PT. Indhatama Laksana Perdana, Jakarta.
- Anonim, 1978. Spesifikasi Standar Penyiapan Lahan Pemukiman Transmigrasi. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Assauari, S. 1980. Manajemen Produksi. Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Clayton, D.W. 1979. The Chemistry of Alkaline Pulping. Di dalam R.G. MacDonald dan J.N. Franklin (eds.). The pulping of Wood. McGraw-Hill Co., NY.
- Davis, Gordon B. 1984. Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen I dan II. PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Daywin, F.J. 1994. Prospek Pembukaan Hutan untuk Pengembangan Lahan Transmigrasi. Makalah di dalam Latihan Manajemen Alat Berat. Jurusan Mekanisasi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- De Garmo, E.P., N.G. Sullivan dan J.R. Canada, 1984. Engineering Economic. McMillan Publishing Company. New York.
- Eriyatno, 1990. Sistem Penunjang Keputusan. Makalah. Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hunt, D. 1983. Farm Power and Mechinary Management, 8 th ed. Iowa State University Press, Ames.
- Jogiyanto, H.M. 1989. Teori dan Aplikasi Program Komputer Bahasa Turbo Pascal, Jilid I. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Keen, P.G.W. dan M.S.S. Morton. 1976. Decision Support System. An Organizational Perspective, Addison Wesley Pub. Co., USA.
- King, W.R. 1982. Developing Useful Management Decision Support System.
- Leigh, W.E. dan M.E. Doherty. 1986. Decision Support and Expert System. South-Western Publishing Co., USA.



Minch, R.P. dan J.R. Burns. 1983. Conceptual Design of Decision Support System Utilizing Management Science Model. IEEE Transaction on System, Man, and Cybernetic. 13(4) : 549-557

Pramudya, B. dan N. Dewi. 1992. Ekonomi Teknik. Jurusan Mekanisasi Pertanian. FATETA IPB. Bogor.

Stenzel, G. dan J.K. Pearce. 1972. Logging and Pulpwood Production. The Ronald Press Company. New York.

Tindal, H.D. 1983. Vegetables in The Tropics. English Language Book Sociaty/Macmillan.

1. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
2. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
3. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
4. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
5. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
6. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
7. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
8. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
9. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa  
10. Mengingat pentingnya peranan IPB dalam pembangunan dan kesejahteraan bangsa



# LAMPIRAN

Halo, Saya, Prioning, Umaningurandani

1. Diambil sebagai bagian dari kuliah saya dan ini juga merupakan dan merupakan sumber
2. Pengalihan ilmu untuk kegiatan pendidikan, penelitian, pelayanan masyarakat, pengembangan, penelitian teknik atau penerapan untuk masalah
3. Penggunaan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
4. Dilarang mengkomersialkan dan menyalahgunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

Lampiran 1. Kapasitas Nasional Terpasang Industri Pulp dan Kertas tahun 1994

('000 Ton/Tahun)

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Pulp	Kertas
1.	PT. K. Padalarang	Jabar	3,0	7,9
2.	PT. K. Leces	Jatim	197,6	198,5
3.	PT. Blabak	Jateng	5,4	12,7
4.	PT. K. Gowa	Sulsel	16,0	24,2
5.	PT. K. Basuki Rachmat	Jatim	9,0	13,7
6.	PT. Kimsari Paper	Sumut		3,5
7.	PT. Surya Agung	Jatim		158,7
8.	PT. Indopaper Prima Jaya	Jabar		1,8
9.	PT. K. Bekasi Teguh	Jabar	85,8	134,4
10.	PT. Lontar Papyrus	DI. Aceh	3,0	9,0
11.	PT. Pindo Deli	Jabar		168,0
12.	PT. Unipa Daya	Jabar		13,5
13.	PT. Sarana Kemas Utama	Jabar		6,0
14.	PT. Karya Tulada	Jabar		8,6
15.	PT. Papyrus Sakti	Jabar		26,0
16.	PT. Eureka Aba	Jatim	3,3	24,0
17.	PT. Pakerin	Jatim	145,0	280,0
18.	PT. Pura Barutama	Jateng		53,4
19.	PT. Mekabox	Jatim		56,0
20.	PT. Tjiwi Kimia	Jatim		394,0
21.	PT. Uninga/Bima Sakti	Jabar		1,8
22.	PT. Indah Kiat Tangerang	Jabar		90,0
23.	PT. Indah Kiat Riau	Riau	800,0	254,0
24.	PT. Indah Kiat Serang	Jabar		300,0
25.	PT. N o r e e	Jabar		38,0
26.	PT. Pelita Cengkareng	Jabar		145,0
27.	PT. Suar Sakti	Jabar		4,5
28.	PT. Suparma	Jatim		42,9
29.	PT. Sunda Raya	Jabar		9,1
30.	PT. Jaya Kertas	Jatim		18,8
31.	PT. Ayuwangi	Jatim		165,0
32.	PT. Aspex Paper	Jabar		190,0
33.	CV. Setia Kawan	Jatim		33,0
34.	PT. Gunung Jaya Agung	Jabar		19,0
35.	PT. Kuda Emas Indah	Jatim		2,0
36.	PT. Gaya Baru	Jatim		1,3
37.	PT. Parisindo Pratama	Jabar		24,0
38.	PT. Kertas Kraft Aceh	DI. Aceh	165,0	135,0
39.	PT. Surya Zig Zag	Jatim		10,0
40.	PT. Fajar Surya Wisesa	Jabar		220,0
41.	PT. Panca Usahatama P.	Jabar		7,0
42.	PT. Onward Paper Utama	Jabar		15,0
43.	PT. Lispap Raya Sentosa	Jabar		4,8
44.	PT. Sinar Hoperindo	Jabar		3,0

## Lanjutan (Lampiran 1)

('000 Ton/Tahun)

No.	Nama Perusahaan	Lokasi	Pulp	Kertas
45.	PT. Bukit Muria Jaya	Jabar		3,5
46.	PT. Surya Pamenang	Jatim		150,0
47.	PT. Cipta Paperia	Jabar		36,0
48.	PT. Pola Pulpindo Mantap	Lampung	42,0	35,0
49.	PT. Tugu Cilosari	Jabar		13,2
50.	CV. Niki Tunggal	Jatim		3,6
51.	PT. Surya Mas Aditama	Jabar		5,0
52.	PT. Sekawan Maju Pesat	Jabar		3,6
53.	PT. Parasantik Sekardana	Jabar		3,6
54.	PT. Triguna Pratama A.	Jabar		3,6
55.	PT. Indohafidzco	Jabar		3,0
56.	PT. Gede Karang	Jabar		54,0
57.	PT. Jaya Paper Industry	Jatim		63,0
58.	PT. West Kalindo	Kalbar	39,6	19,8
59.	PT. Inti Indorayon Utama	Sumut	220,0	
60.	PT. Wirakarya Sakti	Jambi	330,0	
		Jumlah	2.064,7	3.724,0

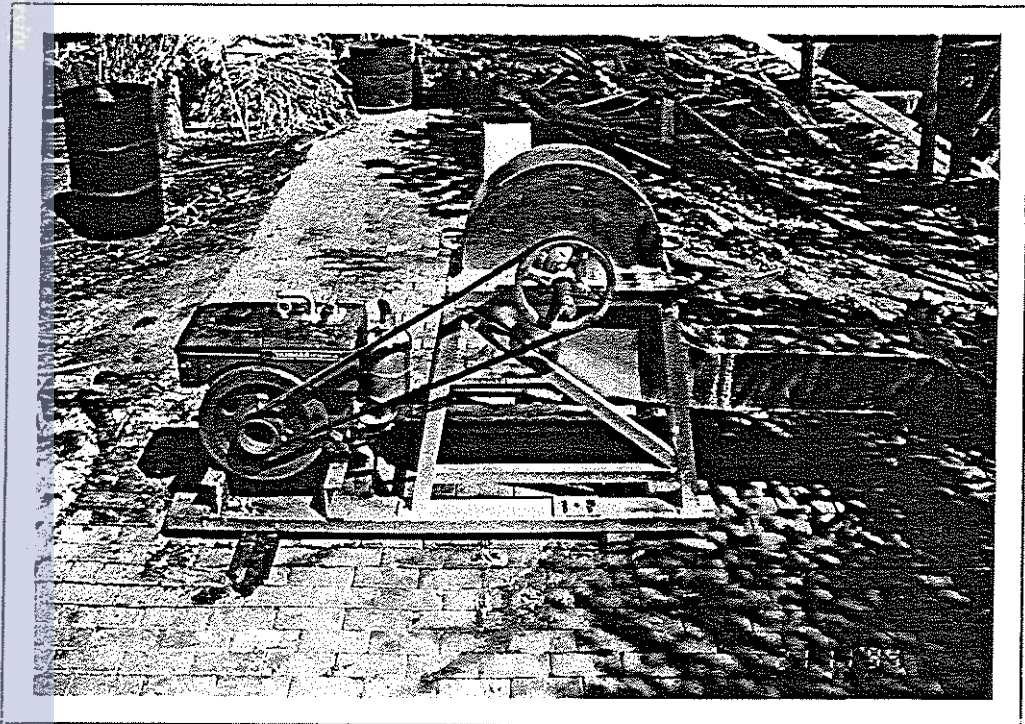
Lampiran 2. Calon lokasi PTB ta. 1996/1997 yang limbahnya kemungkinan dapat dimanfaatkan menjadi Chip/serpih kayu

NO.	PROPINSI	KABUPATEN	LOKASI	POLA	SASARAN (KK)	KETERANGAN
I	DI. ACEH	Aceh Barat	1. Seuneam	TU/TPLK	160	1 lokasi
		Aceh Tengah	1. Blang Rekal	TU/TPLK	250	1 lokasi
		Aceh Selatan	1. Subulussalam	TU/TPLK	200	1 lokasi
			Sub Total I		610	3 lokasi
II	RIAU	Kampar	1. Tebing Tinggi	PIR-Trans	200	1 lokasi
			2. Sei Pagar	PIR-Trans	540	1 lokasi
		Bengkalis	3. Bangkinang	PIR-Trans	200	1 lokasi
		Inhil	1. Sei Buatan	PIR-Trans	590	1 lokasi
			1. Gunung Kateman	PIR-Trans	1785	5 lokasi
			Sub Total II		3315	9 lokasi
III	JAMBI	Batang Hari	1. Sei Bahar	PIR-Trans	1285	4 lokasi
			2. Muara Bulian	PIR-Trans	572	3 lokasi
		Tanjung Jabung	3. Mersam	PIR-Trans	375	1 lokasi
			1. Merlung	PIR-Trans	482	6 lokasi
			Sub Total III		2714	14 lokasi
IV	SUMSEL	Muba	1. Bertak/Serdang	TU/TPLK	200	1 lokasi
		CKU	1. Paninjauan	PIR-Trans	588	1 lokasi
			Sub Total IV		788	2 lokasi
V	KALBAR	Sambas	1. Bengkayang	PIR-Trans	530	2 lokasi
			2. Sambas	PIR-Trans	180	1 lokasi
		Sanggau	3. Seluas	TU/TPLK	200	1 lokasi
			1. Belitang Hulu/Hilir	PIR-Trans	800	3 lokasi
			Sub Total V		1710	7 lokasi
VI	KALTENG	K. Waringin Timur	1. Sukamandang	TU/TPLK	447	2 lokasi
		K. Waringin Barat	1. Nanga Bulik	TU/TPLK	710	2 lokasi
		Barito Utara	2. Kumai Kondang	TU/TPLK	650	2 lokasi
		Barito selatan	1. Tewe Timur	TU/TPLK	650	2 lokasi
		Kapuas	1. Sarimbuah	TU/TPLK	250	1 lokasi
			2. Ngurit Selatan	TU/TPLK	325	1 lokasi
			1. Bereng Belawan	TU/TPLK	630	2 lokasi
			Sub Total VI		3662	12 lokasi
VII	KALSEL	Kota Baru	1. Batu Licin	TU/TPLK	300	1 lokasi
			2. Bekambit	TU/TPLK	300	1 lokasi
			Sub Total VII		600	2 lokasi
VIII	KALTIM	Kutai	1. Resak	TU/TPLK	350	1 lokasi
		Berau	1. Talisayan	TU/TPLK	850	3 lokasi
		Bulungan	1. Sesayap	TU/TPLK	500	2 lokasi
			Sub Total VIII		1700	6 lokasi
			TOTAL s/d VIII		15099	56 lokasi

Lampiran 3. Portable Chipper

*a. Mula-mula chipper mungah IPB University*

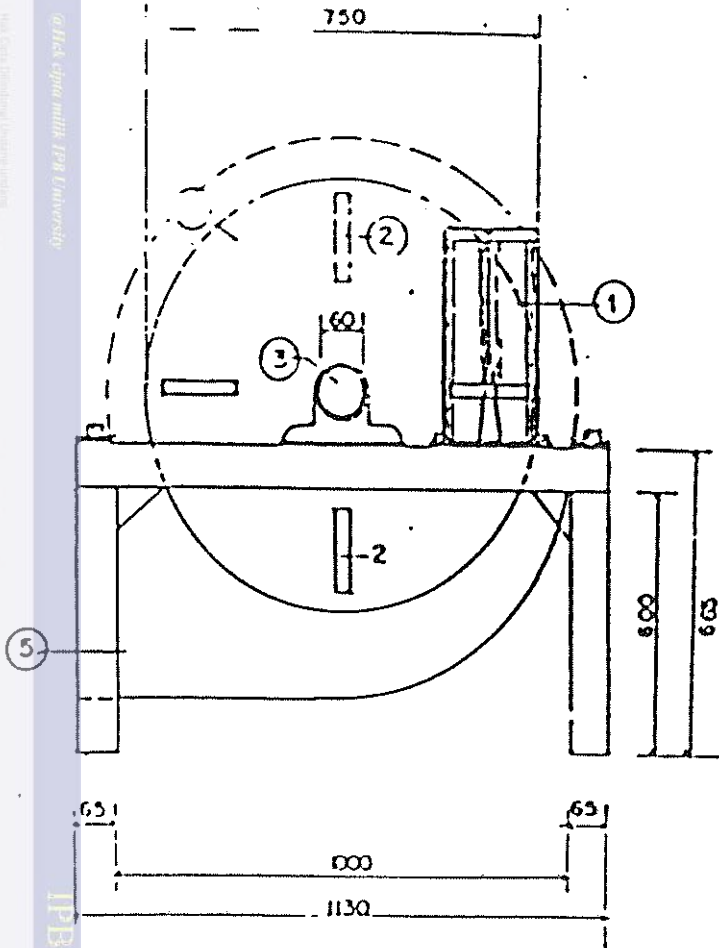
*IPB University*



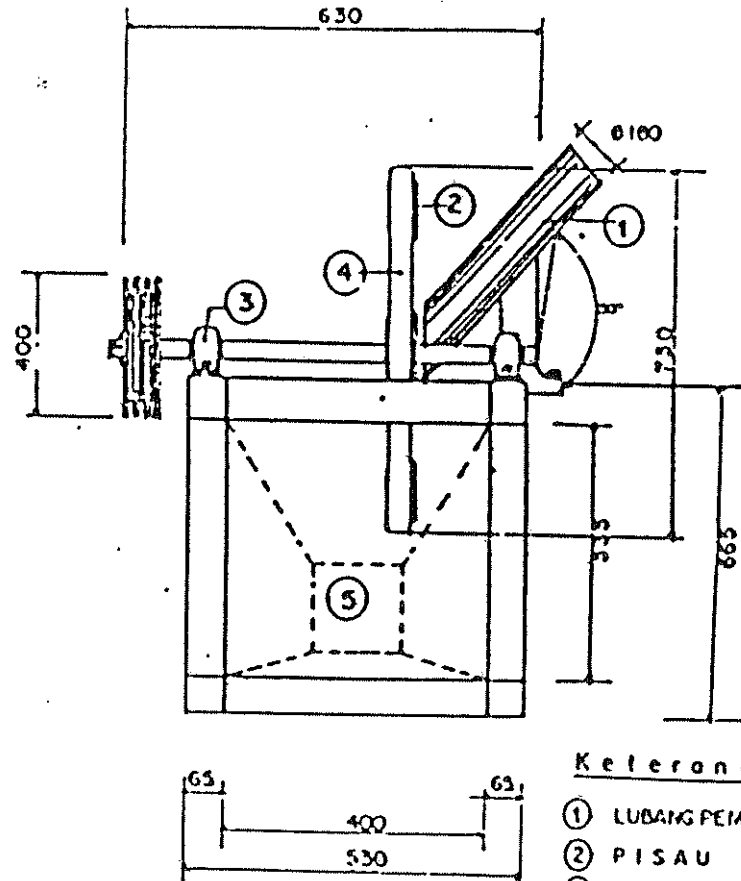
Portable Chipper

Lampiran 4. Gambar Detail Badan Chipper

PANDANGAN SAMPIING



PANDANGAN DEPAM



Keterangan :

- ① LUBANG PEMASUKAN KAYU
- ② PISAU
- ③ BEARING
- ④ FRAME
- ⑤ LUBANG PENGELUARAN

Lampiran 5a. Data Spesifikasi Teknis Portable Chipper 18 PK

Spesifikasi	Satuan	Nilai
<b>Kapasitas Chipper</b>	M <sup>3</sup> /jam	10
<b>Spesifikasi badan Chipper</b>		
Diameter Frame Pisau	mm	200
Jumlah Pisau	buah	4
Kecepatan Frame	RPM	800
Ukuran	mm	200x65x110
Berat Tanpa mesin	Kg	300
<b>Spesifikasi Motor Penggerak</b>		
Tipe Mesin	langkah	4
Jumlah silinder	buah	2
Bore x Stroke	mm	95 x 115
Volume silinder	cc	1630
Tenaga Mesin Kontinyu	Hp/rpm	21.6/2000
Torsi Max	Kgm-rpm	9.0-1700
Perbandingan Kompresi		1 : 18
Sistem Governor		Mekanis
Sistem Starting		Elektrik
Accu	v - ah	12 - 120
Sistem pendingin		Radiator
Pemakaian solar	lt/jam	2.7
Pemakaian pelumas	lt/jam	0.54
Diameter pulley	Inchi	7.5
Tipe Pulley		Plat
Berat	Kg	310



## Lampiran 5b. Data Spesifikasi Teknis Portable Chipper 23 PK

Spesifikasi	Satuan	Nilai
<b>Kapasitas Chipper</b>	M <sup>3</sup> /jam	18
<b>Spesifikasi badan Chipper</b>		
Diameter Frame Pisau	mm	600
Jumlah Pisau	buah	4
Kecepatan Frame	RPM	800
Ukuran	mm	210x75x120
Berat Tanpa mesin	Kg	350
<b>Spesifikasi Motor Penggerak</b>		
Tipe Mesin	langkah	4
Jumlah silinder	buah	3
Bore x Stroke	mm	95 x 115
Volume silinder	cc	2120
Tenaga Mesin Kontinyu	Hp/rpm	36/2000
Torsi Max	Kgm-rpm	15-1600
Perbandingan Kompresi		1 : 16.6
Sistem Governor		Mekanis
Sistem Starting		Elektrik
Accu	v - ah	12 - 120
Sistem pendingin		Radiator
Pemakaian solar	lt/jam	3.45
Pemakaian pelumas	lt/jam	0.69
Diameter pulley	Inchi	9.25
Tipe Pulley		Plat
Berat	Kg	480

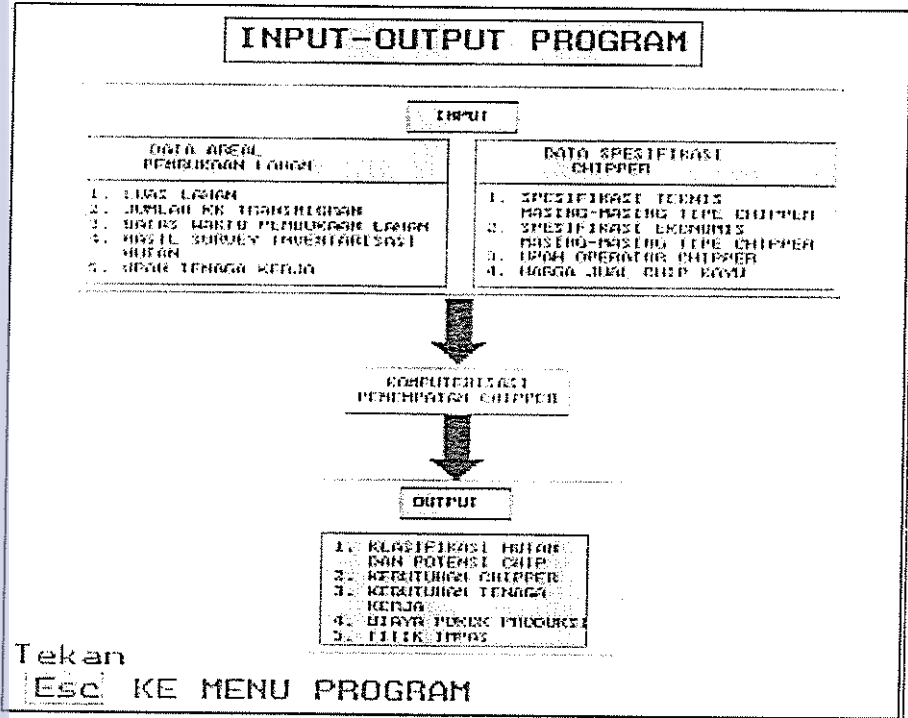
## Lampiran 5c. Data Spesifikasi Teknis Portable Chipper 44 PK

Spesifikasi	Satuan	Nilai
<b>Kapasitas Chipper</b>	M <sup>3</sup> /jam	25
<b>Spesifikasi badan Chipper</b>		
Diameter Frame Pisau	mm	800
Jumlah Pisau	buah	4
Kecepatan Frame	RPM	1000
Ukuran	mm	235x90x140
Berat Tanpa mesin	Kg	500
<b>Spesifikasi Motor Penggerak</b>		
Tipe Mesin	langkah	4
Jumlah silinder	buah	4
Bore x Stroke	mm	95 x 115
Volume silinder	cc	3260
Tenaga Mesin Kontinyu	Hp/rpm	43.2/2000
Torsi Max	Kgm-rpm	20-1600
Perbandingan Kompresi		1 : 18
Sistem Governor		Mekanis
Sistem Starting		Elektrik
Accu	v - ah	12 - 120
Sistem pendingin		Radiator
Pemakaian solar	lt/jam	6.6
Pemakaian pelumas	lt/jam	1.32
Diameter pulley	Inchi	9
Tipe Pulley		Plat
Berat	Kg	450

Lampiran 6. Kapasitas Kerja dari Masing-masing Tahap  
Penyiapan Bahan Baku.

Tahapan Kerja	Kapasitas	
	Nilai	Satuan
Seleksi dan pemotongan kayu menjadi ukuran 60-100 cm	15	M <sup>3</sup> kayu/hari/Org
Pengangkutan kayu dari lokasi pemotongan ke tempat chipping	2.22	M <sup>3</sup> kayu/hari/Org
Pengulitan dan pembelahan kayu menjadi ukuran $\phi$ 10-25 cm	0.89	M <sup>3</sup> kayu/hari/Org
Pengumpulan dan penimbunan chip kayu yang dihasilkan	16	M <sup>3</sup> chip/hari/Org

### Lampiran 7. Tampilan Asumsi Paket Program



Lampiran 8. Tampilan Bagan Input-Output Program

ASUMSI PAKET PROGRAM

```

      (A)
      JENIS PORTABLE CHIPPER YANG DAPAT DIAGRAH
      SEBAGAI ALTERNATIF BUKAN :
      1. PORTABLE CHIPPER 20 PK
      2. PORTABLE CHIPPER 23 PK
      3. PORTABLE CHIPPER 44 PK

      (B)
      PENGORONG CEMENTEN JENIS DAPAT
      DITEMPU DENGAN CANGK BELI/METALINE SENGUN

      (C)
      LIMBAH KAYU YANG DIKUTILAH
      MENJADI DARI JENIS KAYU DENGAN SIFAT-SIFAT
      YANG TELAH MENJADI SYARAH
      BUNUS DIBUAT MENJADI POLY KERTAS

      (D)
      PENGORONG ALAT PERHITUNG (CALCUL SANG)
      DAPAT DITEMPU DENGAN CANGK SENG
  
```

Tekan  
Esc KE MENU PROGRAM



Halaman ini merupakan lampiran dari laporan penelitian yang berjudul "Analisis Kelayakan Finansial dan Lingkungan Hidup pada Usaha Pengolahan Limbah Kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat".

1. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

2. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

3. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

4. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

5. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

6. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

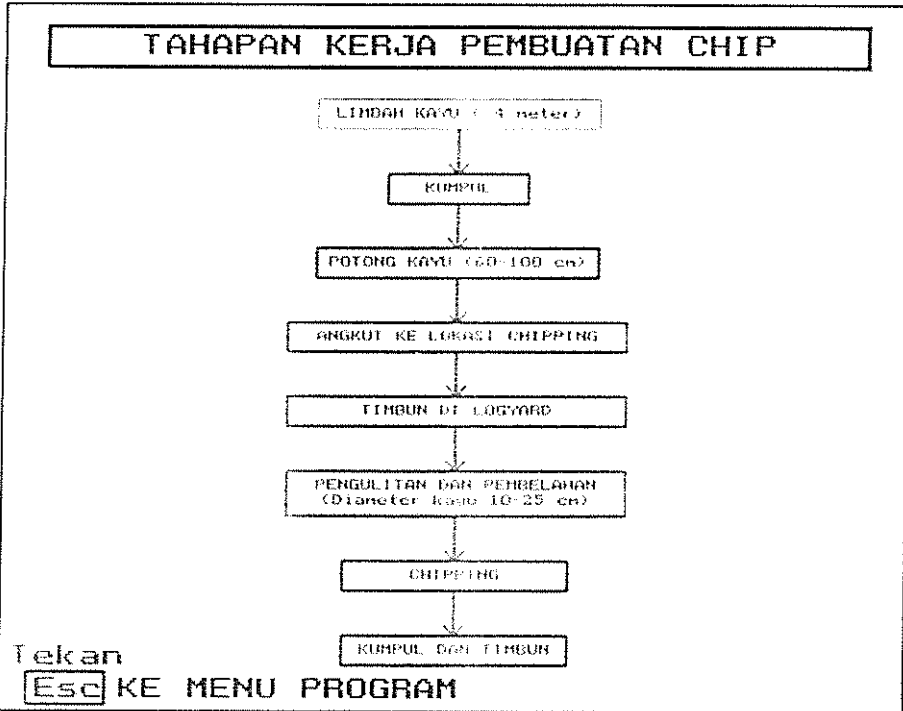
7. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

8. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

9. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

10. Untuk mengetahui seberapa jauh dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan usaha pengolahan limbah kayu di Desa Cibeureum Kecamatan Cibeureum Kabupaten Bandung Barat.

### Lampiran 9. Tampilan Bagan Tahapan Kerja Pembuatan Chip Kayu



## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

SetColor(C);
Rectangle(A-17,B-15,A+17,B+15);
FloodFill(A-10,B-10,C);
OutTextXY(A,B,Tul);
End;

Procedure Garis;
Begin
WriteLn('=====');
End;

Procedure GarPrin;
Begin
WriteLn(Lst, '=====');
End;

Type
Huruf = String[100];
Procedure KotTul(A,B,C,E : Word; Tul : Huruf);
Begin
SetColor(E);
Rectangle(A,B,C,B+20);
FloodFill(A+5,B+5,E);
SetTextJustify(1,1);
SetTextStyle(1,0,2);
OutTextXY(A+Round((C-A)/2),B+10,Tul);
End;

Procedure KotWar(A,B,C,D,F : word);
Begin
SetColor(F);
Rectangle(A,B,C,D);
FloodFill(A+5,B+5,F);
End;

Procedure Bingkai(A :Word);
Begin
SetBkColor(A);
Rectangle(0,0,638,478);
Rectangle(3,3,635,475);
SetViewport(0,0,638,478,ClipOff);
End;

Label
10,20,30,40,85,95,100,110,120,130,150,160,170,200,250,255,
300,350,400,410,450,500,550,600,650,700,800,900,1000,1100;

Var
KHut,Khut1 : String [50];
DataCP : Array[1..1000] of Alterna;
Dummy : Alterna;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

DriverGrafik, ModeGrafik : Integer;
Jawab, Pilih, Tekan, Tombol, Teken : char;
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, JP1, JP2, JP3, JP4, JP5,
KK, JT, JH, JPOT, JPEL, JPENG, JTIM, HasilIO, N, XE1, XE2, XE3, NE,
JTK, X1, X2, X3, JOP, R, R1, T1, T, TE, S1, TE1, SE1 : Integer;
BWPL, C, J, D : byte;
A, VNPLTB, LK, LK1, LK2, LK3, LKBO, LL, LL1, VK, VK1, VK2, VK3, VC,
VCPH, VCPH1, V, P, P1, P2, P3, SISA1, SISA2, SISA3, I, HBB, HPM, OOP,
BP1, BP2, BP3, BBM1, BBM2, BBM3, BAS1, BAS2, BAS3, BPJ1, BPJ2, BPJ3,
BGR1, BGR2, BGR3, BBB1, BBB2, BBB3, BPL1, BPL2, BPL3, BPR1, BPR2,
BPR3, BOP, TB1, TB2, TB3, TBE1, TBE2, BTSE1, BTSE2, S, SE, Z, Y, OPOT,
OPEL, OPENG, OTIM, BPOT, BPEL, BPENG, BTIM, BTS1, BTS2, BT1, BT2,
BT3, BOC1, BOC2, BOC3, BTOC1, BTOC2, BTOC3, JTOT, JTOT1, JTOT2,
BOCHE, KL, TD1, Y1, R2, T2, S2, TE2, SE2, M1, M2, TD2, TD3, OV1, OV2,
OV3, ZE1, ZE2, ZE3, ZT1, ZT2, ZT3, HCS, HSC1, HSC2, HSC3, BSC, BOCH,
LB, JPOT1, JPEL1, JPENG1, JTIM1, PBR: Real;
Procedure Cover;
Begin
SetGraphMode (ModeGrafik);
ClearViewPort;
Bingkai (7);
Line (0, 362, 640, 362);
Line (3, 365, 635, 365);
KotWar (18, 75, 622, 175, 8);
SetLineStyle (0, 0, 1);
Rectangle (15, 72, 625, 178);
SetTextJustify (1, 1);
SetTextStyle (0, 0, 2);
OutTextXY (320, 95, 'PAKET PENUNJANG KEPUTUSAN');
OutTextXY
(320, 125, 'PENEMPATAN CHIPPER DI AREAL PEMBUKAAN');
OutTextXY (320, 155, 'LAHAN TRANSMIGRASI');
KotWar (210, 240, 430, 320, 5);
SetLineStyle (0, 0, 3);
Line (220, 250, 420, 250);
SetTextStyle (1, 0, 2);
OutTextXY (320, 270, 'OLEH');
OutTextXY (320, 280, 'IRWAN IBNU SANTOSO');
OutTextXY (320, 290, 'F 28.0380');
Line (220, 310, 420, 310);
KotWar (140, 400, 500, 430, 8);
SetTextStyle (0, 0, 2);
OutTextXY (320, 415, 'PRESS ESC TO CONTINUE');
End; {Prosedur Cover}
Procedure InOtPro;
Begin
ClearViewPort;
SetGraphMode (ModeGrafik);
SetTextJustify (1, 1);
Bingkai (5);
KotWar (150, 10, 490, 40, 8);

```



## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

SetTextStyle(0,0,2);
OutTextXY(320,25,'INPUT-OUTPUT PROGRAM');
KotWar(50,55,590,195,3);
KotWar(280,65,360,85,1);
SetTextStyle(1,0,2);
OutTextXY(320,75,'INPUT');
KotWar(55,90,310,190,2);
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(100,100,'DATA AREAL');
OutTextXY(95,110,'PEMBUKAAN LAHAN');
Line(55,120,310,120);
OutTextXY(58,130,'1. LUAS LAHAN');
OutTextXY(58,140,'2. JUMLAH KK TRANSMIGRAN');
OutTextXY(58,150,'3. BATAS WAKTU PEMBUKAAN LAHAN');
OutTextXY(58,160,'4. HASIL SURVEY INVENTARISASI');
OutTextXY(58,170,'    HUTAN');
OutTextXY(58,180,'5. UPAH TENAGA KERJA');
Rectangle(330,90,585,190);
OutTextXY(380,100,'DATA SPESIFIKASI');
OutTextXY(400,110,'CHIPPER');
Line(330,120,585,120);
OutTextXY(340,130,'1. SPESIFIKASI TEKNIS');
OutTextXY(340,140,'    MASING-MASING TIPE CHIPPER');
OutTextXY(340,150,'2. SPESIFIKASI EKONOMIS');
OutTextXY(340,160,'    MASING-MASING TIPE CHIPPER');
OutTextXY(340,170,'3. UPAH OPERATOR CHIPPER');
PanDob(320,197);
PanDob(320,275);
SetTextJustify(1,1);
KotWar(240,245,400,275,3);
OutTextXY(320,255,'KOMPUTERISASI');
OutTextXY(320,265,'PENEMPATAN CHIPPER');
SetTextJustify(0,1);
KotWar(200,320,440,435,3);
KotWar(280,325,360,345,1);
OutTextXY(290,335,'OUTPUT');
KotWar(225,355,415,430,2);
OutTextXY(235,365,'1. KLASIFIKASI HUTAN');
OutTextXY(235,375,'    DAN POTENSI CHIP');
OutTextXY(235,385,'2. KEBUTUHAN CHIPPER');
OutTextXY(235,395,'3. KEBUTUHAN TENAGA');
OutTextXY(235,405,'    KERJA');
OutTextXY(235,415,'4. BIAYA PRODUKSI DAN');
OutTextXY(235,425,'    HARGA CHIP SETEMPAT');
KotWar(18,450,73,472,3);
SetTextStyle(0,0,2);
OutTextXY(25,462,'Esc');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(10,440,'Tekan');
OutTextXY(95,462,'KE MENU PROGRAM');
End; {prosedur InOtPro}

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```
Procedure Asumsi;
```

```
Begin
```

```
SetGraphMode (ModeGrafik);
ClearViewPort;
Bingkai (0);
SetTextJustify (1,1);
KotWar (100,5,540,70,1);
SetTextStyle (0,0,2);
OutTextXY (320,25,'ASUMSI DAN KARAKTERISTIK');
OutTextXY (320,50,'PAKET PROGRAM');
KotWar (90,85,550,435,6);
SetTextStyle (0,0,1);
OutTextXY (320,100,' (A) ');
OutTextXY
(320,120,'JENIS PORTABLE CHIPPER YANG DAPAT DIAJUKAN');
OutTextXY (320,130,'SEBAGAI ALTERNATIF ADALAH :');
OutTextXY (320,140,'1. PORTABLE CHIPPER 18 PK');
OutTextXY (320,150,'2. PORTABLE CHIPPER 23 PK');
OutTextXY (320,160,'3. PORTABLE CHIPPER 44 PK');
OutTextXY (320,190,' (B) ');
OutTextXY (320,210,'PENGADAAN CHIPPER HANYA DAPAT');
OutTextXY
(320,220,'DITEMPUH DENGAN CARA BELI/MEMILIKI SENDIRI');
OutTextXY (320,250,' (C) ');
OutTextXY (320,270,'LIMBAH KAYU YANG DIHASILKAN');
OutTextXY
(320,280,'BERASAL DARI JENIS KAYU DENGAN SIFAT-SIFAT');
OutTextXY (320,290,'YANG TELAH MEMENUHI SYARAT');
OutTextXY (320,300,'UNTUK DIBUAT MENJADI PULP KERTAS');
OutTextXY (320,330,' (D) ');
OutTextXY (320,350,'PENGADAAN ALAT PEMOTONG (CHAIN SAW)');
OutTextXY
(320,360,'HANYA DAPAT DITEMPUH DENGAN CARA SEWA');
OutTextXY (320,390,' (E) ');
OutTextXY (320,410,'CHIPPER DITEMPATKAN DI LOKASI YANG');
OutTextXY (320,420,'TERJANGKAU OLEH KEMAMPUAN ANGKUT ');
OutTextXY (320,430,'MENGUNAKAN TENAGA MANUSIA');
KotWar (18,450,73,472,3);
SetTextStyle (0,0,2);
OutTextXY (45,462,'Esc');
SetTextJustify (0,1);
OutTextXY (10,440,'Tekan');
OutTextXY (95,462,'KE MENU PROGRAM');
```

```
End; {Prosedur Asumsi}
```

```
Procedure Menu;
```

```
Begin
```

```
SetGraphMode (ModeGrafik);
ClearViewPort;
Bingkai (1);
KotWar (200,25,440,55,6);
```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Rectangle(197,22,443,58);
SetTextJustify(1,1);
SetTextStyle(0,0,2);
OutTextXY(320,40,'MENU PROGRAM');
KotWar(40,90,600,400,5);
Rectangle(38,88,602,402);
KotHuruf(85,140,8,'A');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(118,140,'Asumsi Paket Program');
KotHuruf(85,180,9,'B');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(118,180,'Bagan Input-Output Program');
KotHuruf(85,220,5,'C');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(118,220,'Tahapan Kerja Pembuatan Chip');
KotHuruf(85,260,2,'D');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(118,260,'Input-Output Data Baru');
KotHuruf(85,260,2,'D');
KotWar(50,360,105,390,1);
OutTextXY(78,375,'Esc');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(118,375,'Exit/Selesai');
SetTextJustify(1,1);
Line(85,280,85,320);
Line(85,320,135,320);
Line(135,320,128,323);
Line(135,320,128,317);
KotWar(140,300,570,340,4);
OutTextXY(360,320,'SILAKAN TEKAN PILIHAN ANDA');
End; {prosedur Menu}

```

Procedure Proses;

Begin

```

SetGraphMode(ModeGrafik);
Bingkai(1);
KotWar(33,18,607,42,3);
Rectangle(30,15,610,45);
SetTextJustify(1,1);
SetTextStyle(0,0,2);
TextColor(14);
OutTextXY(320,30,'TAHAPAN KERJA PEMBUATAN CHIP');
KotTul(220,65,420,6,'LIMBAH KAYU ( 4 meter)');
PanBaw(320,85,115);
KotTul(270,115,370,6,'KUMPUL');
PanBaw(320,135,165);
KotTul(220,165,420,6,'POTONG KAYU (60-100 cm)');
PanBaw(320,185,215);
KotTul(200,215,440,6,'ANGKUT KE LOKASI CHIPPING');
PanBaw(320,235,265);
KotTul(200,265,440,6,'TIMBUN DI LOGYARD');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

PanBaw(320,285,315);
KotWar(200,315,440,345,6);
SetTextStyle(1,0,2);
OutTextXY(320,325,'PENGULITAN DAN PEMBELAHAN');
OutTextXY(320,335,'(Diameter kayu 10-25 cm)');
PanBaw(320,345,375);
KotTul(240,375,400,6,'CHIPPING');
PanBaw(320,395,425);
KotTul(240,425,400,6,'KUMPUL DAN TIMBUN');
KotWar(20,450,75,472,3);
SetTextStyle(0,0,2);
OutTextXY(50,462,'Esc');
SetTextJustify(0,1);
OutTextXY(10,440,'Tekan');
OutTextXY(85,462,'KE MENU PROGRAM');
End; {prosedur Proses}

Procedure InputI;
Begin
  ClrScr;
  Window(1,1,79,25);
  TextBackGround(0);
  GotoXY(2,1); TextColor(14); TextBackGround(1);
  Write('===== INPUT PROGRAM =====');
  GotoXY(15,3); TextColor(14); TextBackGround(5);
  WriteLn('=====');
  GotoXY(15,4);
  WriteLn
  ('PENENTUAN KLASIFIKASI HUTAN DAN POTENSI CHIP KAYU');
  GotoXY(15,5);
  WriteLn('=====');
  GotoXY(34,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write(' Masukkan nilai, kemudian <ENTER> ');
  GotoXY(15,7);TextColor(14); TextBackGround(5);
  WriteLn(' MASUKAN DATA AREAL PEMBUKAAN LAHAN ');
  GotoXY(15,8); TextColor(1); TextBackGround(11);
  Write(' LUAS LAHAN YANG AKAN DIBUKA (HA) = ');
  GotoXY(15,9);
  Write(' JUMLAH KEPALA KELUARGA TRANSMIGRAN = ');
  GotoXY(15,10);
  Write(' BATAS WAKTU PEMBUKAAN LAHAN (BULAN) = ');
  GotoXY(15,11); TextColor(14); TextBackGround(5);
  WriteLn(' MASUKAN DATA INVENTARISASI HUTAN ');
  GotoXY(15,12); TextColor(1); TextBackGround(11);
  Write(' Jumlah pohon diameter 7-30 cm (Btg/Ha) =');
  GotoXY(15,13);
  Write(' Jumlah pohon diameter 31-60 cm (Btg/Ha) =');
  GotoXY(15,14);
  Write(' Jumlah pohon diameter 61-90 cm (Btg/Ha) =');
  GotoXY(15,15);
  Write(' Jumlah pohon diameter 91-120 cm(Btg/Ha) =');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(15,16);
Write(' Jumlah pohon diameter > 200 cm (Btg/Ha) =');
GotoXY(15,17);
Write(' Persentase Kayu Bebas resin          (%) =');
GotoXY(2,25); TextColor(4);TextBackGround(1);
                Write(' <F1>');
GotoXY(24,25); Write(' <F2>');
GotoXY(56,25); Write(' <F3>');
GotoXY(7,25); TextColor(14);
                Write(' Menu PROGRAM ');
GotoXY(29,25); Write(' Perbaiki NILAI INPUT ');
GotoXY(61,25); Write(' INPUT Berikutnya ');
Window(59,8,66,8);
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(3);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); Read(LL);
GotoXY(1,1); Write(LL:7:2);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,9,66,9);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); Read(KK);
GotoXY(1,1); Write(KK:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,10,66,10);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(BWPL);
GotoXY(1,1); Write(BWPL:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,12,66,12);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(JP1);
GotoXY(1,1); Write(JP1:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,13,66,13);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(JP2);
GotoXY(1,1); Write(JP2:7);
{$I+}

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,14,66,14);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(JP3);
GotoXY(1,1); Write(JP3:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,15,66,15);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(JP4);
GotoXY(1,1); Write(JP4:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,16,66,16);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(JP5);
GotoXY(1,1); Write(JP5:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,17,66,17);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
GotoXY(1,1); ReadLn(PBR);
GotoXY(1,1); Write(PBR:7:2);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
IF JP1<1 THEN A:=0;
IF (JP1>=1) AND (JP1<=200) THEN A:=0.2;
IF (JP1>200) AND (JP1<=400) THEN A:=0.4;
IF (JP1>400) AND (JP1<=600) THEN A:=0.6;
IF (JP1>600) AND (JP1<=800) THEN A:=0.8;
IF (JP1>800) AND (JP1<=1000) THEN A:=1;
IF (JP1>1000) AND (JP1<=1300) THEN A:=1.3;
IF (JP1>1300) AND (JP1<=1500) THEN A:=1.6;
IF (JP1>1500) THEN A:=2;
JTOT:=(A*69.2)+148+(JP2*0.9)+(JP3*0.8)+(JP4*7)+(JP5*18);
JTOT1:=148+(JP2*0.9)+(JP3*0.8)+(JP4*7)+(JP5*18);
JTOT2:=JP1+(JP2*28.3)+(JP3*68.34)+(JP4*189.81);
KHut1:=' Hutan Primer ';
IF JTOT2<11 THEN KHut1:=' Alang-alang ';
IF (JTOT2>=11) and (JTOT2<1500)
THEN KHut1:='Hutan Tersier';
IF (JTOT2>=1500) and (JTOT2<5100)

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

THEN KHut1:='Hutan Sekunder';
KHut :='KELAS HUTAN XX           ';
VK :=354;
VK1 :=354;
IF (JTOT <= 148) Then
Begin
KHut :='KELAS HUTAN I           ';
VK := 0;
End;
If (JTOT > 148) AND (JTOT <= 190.8) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN II          ';
VK := 16;
End;
If (JTOT > 190.8) and (JTOT <= 206.8) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN III         ';
VK := 20;
End;
If (JTOT >206.8) AND (JTOT <= 279.6) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN IV         ';
VK := 53;
End;
IF (JTOT >279.6) AND (JTOT <= 293.4) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN V          ';
VK := 60;
End;
IF (JTOT >293.4) AND (JTOT<=297.2) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN VI         ';
VK := 100;
End;
IF (JTOT >297.2) AND (JTOT<=381) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN VII        ';
VK := 127;
End;
IF (JTOT >381) AND (JTOT<=460) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN VIII       ';
VK := 133;
End;
IF (JTOT>460) AND (JTOT<=480.7) THEN
Begin
KHut :='KELAS HUTAN IX         ';
VK := 137;
End;
IF (JTOT>480.7) AND (JTOT<=560.7) THEN

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

IF (JTOT1 <= 0) Then VK1 := 0;
If (JTOT1 > 0) AND (JTOT1 <= 190.8) THEN VK1 := 16;
If (JTOT1 > 190.8) and (JTOT1 <= 206.8) THEN VK1 := 20;
If (JTOT1 > 206.8) AND (JTOT1 <= 279.6) THEN VK1 := 53;
IF (JTOT1 > 279.6) AND (JTOT1 <= 293.4) THEN VK1 := 60;
IF (JTOT1 > 293.4) AND (JTOT1 <= 297.2) THEN VK1 := 100;
IF (JTOT1 > 297.2) AND (JTOT1 <= 381) THEN VK1 := 127;
IF (JTOT1 > 381) AND (JTOT1 <= 460) THEN VK1 := 133;
IF (JTOT1 > 460) AND (JTOT1 <= 480.7) THEN VK1 := 137;
IF (JTOT1 > 480.7) AND (JTOT1 <= 560.7) THEN VK1 := 170;
IF (JTOT1 > 560.7) AND (JTOT1 <= 574.7) THEN VK1 := 184;
IF (JTOT1 > 574.7) AND (JTOT1 <= 603.3) THEN VK1 := 196;
IF (JTOT1 > 603.3) AND (JTOT1 <= 668.4) THEN VK1 := 224;
IF (JTOT1 > 668.4) AND (JTOT1 <= 717.4) THEN VK1 := 255;
IF (JTOT1 > 717.4) AND (JTOT1 <= 731.4) THEN VK1 := 269;
IF (JTOT1 > 731.4) AND (JTOT1 <= 797.4) THEN VK1 := 292;
IF (JTOT1 > 797.4) AND (JTOT1 <= 839) THEN VK1 := 306;
IF (JTOT1 > 839) AND (JTOT1 <= 898) THEN VK1 := 329;
IF (JTOT1 > 898) AND (JTOT1 <= 926) THEN VK1 := 354;
VK2 := VK - VK1;
LK1 := (LL * VK1) - ((KK * 21) + ((0.2 * VK1) * LL));
LK3 := (LL * VK2) - (KK * 15);
LK2 := LK3;
IF LK3 < 0 THEN LK2 := 0;
IF LK1 <= 0 THEN
  Begin
    LK := LK2;
  End
Else LK := LK1 + LK2;
LKBO := (PBR / 100) * LK;
VC := 2.4 * LKBO;
JT := BWPL * JKE * HKE;
JH := BWPL * HKE;
VCPH := VC / JH;
TextBackGround(0);
End; {procedur InputI}

Procedure InputII;
Begin
  ClrScr;
  Window(1, 1, 79, 25);
  ClrScr;
  TextBackGround(0);
  GotoXY(2, 1); TextColor(14); TextBackGround(1);
  Write('===== INPUT PROGRAM (LANJUTAN) =====');
  GotoXY(15, 3); TextColor(14); TextBackGround(5);
  Write('=====');
  GotoXY(15, 4);
  Write
  ('DATA PERHITUNGAN BIAYA DAN KEBUTUHAN TENAGA KERJA');
  GotoXY(15, 5);

```



## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Write('=====');
GotoXY(37,7);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write(' Masukkan nilai, kemudian <ENTER> ');
GotoXY(13,8); TextColor(1); TextBackGround(11);
Write(' Persentase bunga modal      (%/tahun) = ');
GotoXY(13,9); Write(' Harga awal PC 18 PK (A)          (Rupiah) = ');
GotoXY(13,10); Write(' Harga awal PC 23 PK (B)          (Rupiah) = ');
GotoXY(13,11); Write(' Harga awal PC 44 PK (C)          (Rupiah) = ');
GotoXY(13,12); Write(' Harga bahan bakar Solar          (Rp/lt) = ');
GotoXY(13,13); Write(' Harga minyak pelumas            (Rp/lt) = ');
GotoXY(13,14); Write(' Upah Operator Chipper           (Rp/org/hari) = ');
GotoXY(13,15); Write(' Biaya sewa Chain Saw            (Rp/unit/hari) = ');
GotoXY(13,16); Write(' Upah Tenaga pemotongan          (Rp/org/hari) = ');
GotoXY(13,17); Write(' Upah Tenaga pelayanan           (Rp/org/hari) = ');
GotoXY(13,18); Write(' Upah Tenaga Pengulitan          (Rp/org/hari) = ');
GotoXY(13,19); Write(' Upah Tenaga Penimbunan          (Rp/org/hari) = ');
GotoXY(13,20); Write(' Harga jual chip kayu            (Rp/M3) = ');
GotoXY(13,21); TextColor(14);
                Write(' Tenaga Kerja Terbatas ?      Y /T      ');
GotoXY(44,21); TextColor(1);Write('a');
GotoXY(42,21); Write('(');
GotoXY(51,21); Write(')');
GotoXY(53,21); Write('=');
GotoXY(47,21); Write('idak');
GotoXY(2,25);  TextColor(4);TextBackGround(1);
                Write(' <F1>');
GotoXY(24,25); Write(' <F2>');
GotoXY(56,25); Write(' <F3>');
GotoXY(7,25); TextColor(14);
                Write(' Menu PROGRAM      ');
GotoXY(29,25); Write(' Perbaiki NILAI INPUT      ');
GotoXY(61,25); Write(' Output PROGRAM      ');
Window(57,8,69,8);
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(3);
Repeat
    GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
    GotoXY(1,1);ReadLn(I);
    GotoXY(1,1);Write(I:12:2);{$I+}
    HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,9,69,9);
Repeat
    GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
    GotoXY(1,1);ReadLn(P1);
    GotoXY(1,1);Write(P1:12:2);{$I+}
    HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,10,69,10);
Repeat
    GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
    GotoXY(1,1);ReadLn(P2);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(1,1);Write(P2:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,11,69,11);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(P3);
GotoXY(1,1);Write(P3:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,12,69,12);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(HBB);
GotoXY(1,1);Write(HBB:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,13,69,13);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(HPM);
GotoXY(1,1);Write(HPM:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,14,69,14);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(OOP);
GotoXY(1,1);Write(OOP:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,15,69,15);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(BSC);
GotoXY(1,1);Write(BSC:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,16,69,16);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(OPOT);
GotoXY(1,1);Write(OPOT:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,17,69,17);
Repeat
GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
GotoXY(1,1);ReadLn(OPEL);
GotoXY(1,1);Write(OPEL:12:2);{$I+}
HasilIO:=IOResult;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Until HasilIO=0;
Window(57,18,69,18);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  GotoXY(1,1);ReadLn(OPENG);
  GotoXY(1,1);Write(OPENG:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,19,69,19);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  GotoXY(1,1);ReadLn(OTIM);
  GotoXY(1,1);Write(OTIM:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,20,69,20);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  GotoXY(1,1);ReadLn(P);
  GotoXY(1,1);Write(P:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,21,69,21);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  GotoXY(1,1);ReadLn(Jawab);
  GotoXY(1,1);Write(Jawab);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
If (Jawab='Y') or (Jawab='y') then
Begin
  Window(1,1,79,25);TextBackGround(0);
  GotoXY(1,21);ClrEol;
  GotoXY(13,21); TextColor(14); TextBackGround(11);
  Write(' Tenaga Kerja yang tersedia      (Orang)      ');
  GotoXY(53,21); TextColor(1);Write('=');
  Window(57,21,69,21);
  Repeat
    GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
    GotoXY(1,1); TextColor(14);ReadLn(JTK);
    GotoXY(1,1);Write(JTK:11);{$I+}
    HasilIO:=IOResult;
  Until HasilIO=0;
  VCPH1:=(0.03416*JTK*KPOT);
  If VCPH1<VCPH THEN VCPH:= VCPH1;
  VC:=VCPH*JH;
End;
Window(1,1,79,25);
GotoXY(1,7);ClrEol;
GotoXY(1,7);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(28,23);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('Silakan pilih <F1>,<F2>,<F3>');
GotoXY(79,25);
TextBackGround(0);
SISA1 := 0.1*P1; SISA2 := 0.1*P2; SISA3 := 0.1*P3;
BP1 := (P1-SISA1)/N1; BP2 := (P2-SISA2)/N2; BP3 := (P3-SISA3)/N3;
BBM1 := ((I/100)*P1*(N1+1))/(2*N1);
BBM2 := ((I/100)*P2*(N2+1))/(2*N2);
BBM3 := ((I/100)*P3*(N3+1))/(2*N3);
BAS1 := PA1*P1; BAS2 := PA2*P2; BAS3 := PA3*P3;
BPJ1 := PP1*P1; BPJ2 := PP2*P2; BPJ3 := PP3*P3;
BGR1 := PGR1*P1; BGR2 := PGR2*P2; BGR3 := PGR3*P3;
BBB1 := HBB*PS1; BBB2 := HBB*PS2; BBB3 := HBB*PS3;
BPL1 := HPM*PMP1; BPL2 := HPM*PMP2; BPL3 := HPM*PMP3;
BPR1 := (PPR1*(P1-SISA1))/100;
BPR2 := (PPR2*(P2-SISA2))/100;
BPR3 := (PPR3*(P3-SISA3))/100;
BOP := OOP/6;
BT1 := BP1 + BBM1 + BAS1 + BPJ1;
BT2 := BP2 + BBM2 + BAS2 + BPJ2;
BT3 := BP3 + BBM3 + BAS3 + BPJ3;
BOC1 := JT*(BBB1+BPL1+BPR1+BOP);
BOC2 := JT*(BBB2+BPL2+BPR2+BOP);
BOC3 := JT*(BBB3+BPL3+BPR3+BOP);
BTOC1 := BT1+BOC1; BTOC2 := BT2+BOC2; BTOC3 := BT3+BOC3;
JPOT:= Round(VCPH/KPOT);
JPEL := Round(VCPH/KPEL);
JPENG := Round(VCPH/KPENG);
JTIM := Round(VCPH/KTIM);
BPOT := JPOT*(OPOT+BSC+(KSCH*HBB))*JH;
BPEL := JPEL*OPEL*JH;
BPENG := JPENG*OPENG*JH;
BTIM := JTIM*OTIM*JH;
End; {porsedure InputII}

```

## Procedure InputIIA;

Begin

```

Window(1,1,79,25);TextBackGround(0);
GotoXY(1,21);ClrEol;
GotoXY(13,21); TextColor(14); TextBackGround(11);
Write(' Tenaga Kerja Terbatas ?      Y /T      ');
GotoXY(44,21); TextColor(1);Write('a');
GotoXY(42,21); Write('(');
GotoXY(51,21); Write(')');
GotoXY(53,21); Write('=');
GotoXY(47,21); Write('idak');
Window(1,1,79,25);
GotoXY(1,23);ClrEol;
GotoXY(1,23);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('
GotoXY(34,7);TextColor(14); TextBackGround(0);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Write('Masukkan nilai, kemudian <ENTER>');
GotoXY(79,25);
TextBackGround(0);
Window(57,8,69,8);
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(3);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(I:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(I);
  GotoXY(1,1);Write(I:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,9,69,9);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(P1:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(P1);
  GotoXY(1,1);Write(P1:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,10,69,10);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(P2:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(P2);
  GotoXY(1,1);Write(P2:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,11,69,11);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(P3:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(P3);
  GotoXY(1,1);Write(P3:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,12,69,12);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(HBB:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(HBB);
  GotoXY(1,1);Write(HBB:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,13,69,13);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(HPM:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(HPM);
  GotoXY(1,1);Write(HPM:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Until HasilIO=0;
Window(57,14,69,14);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(OOP:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(OOP);
  GotoXY(1,1);Write(OOP:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,15,69,15);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(BSC:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(BSC);
  GotoXY(1,1);Write(BSC:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,16,69,16);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(OPOT:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(OPOT);
  GotoXY(1,1);Write(OPOT:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,17,69,17);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(OPEL:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(OPEL);
  GotoXY(1,1);Write(OPEL:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,18,69,18);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(OPENG:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(OPENG);
  GotoXY(1,1);Write(OPENG:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,19,69,19);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(OTIM:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(OTIM);
  GotoXY(1,1);Write(OTIM:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,20,69,20);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(P:12:2);
  GotoXY(1,1);ReadLn(P);
  GotoXY(1,1);Write(P:12:2);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(57,21,69,21);
Repeat
  GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
  Write(Jawab);
  GotoXY(1,1);ReadLn(Jawab);
  GotoXY(1,1);Write(Jawab);{$I+}
  HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
If (Jawab='Y') or (Jawab='y') then
Begin
  Window(1,1,79,25);TextBackGround(0);
  GotoXY(1,21);ClrEol;
  GotoXY(13,21); TextColor(14); TextBackGround(11);
  Write(' Tenaga Kerja yang tersedia      (Orang)    ');
  GotoXY(53,21); TextColor(1);Write('=');
  Window(57,21,69,21);
  Repeat
    GotoXY(1,1); CLrEol;{$I-}
    GotoXY(1,1); TextColor(14);ReadLn(JTK);
    GotoXY(1,1);Write(JTK:11);{$I+}
    HasilIO:=IOResult;
  Until HasilIO=0;
  VCPH1:=(0.03416*JTK*KPOT);
  If VCPH1<VCPH THEN VCPH:= VCPH1;
  VC:=VCPH*JH;

End;
Window(1,1,79,25);
GotoXY(1,7);ClrEol;
GotoXY(1,7);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('
GotoXY(28,23);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('Silakan pilih <F1>,<F2>,<F3>');
GotoXY(79,25);
TextBackGround(0);

SISA1 := 0.1*P1; SISA2 := 0.1*P2; SISA3 := 0.1*P3;
BP1 := (P1-SISA1)/N1; BP2 := (P2-SISA2)/N2; BP3 := (P3-SISA3)/N3;
BBM1 := ((I/100)*P1*(N1+1))/(2*N1);
BBM2 := ((I/100)*P2*(N2+1))/(2*N2);
BBM3 := ((I/100)*P3*(N3+1))/(2*N3);
BAS1 := PA1*P1; BAS2 := PA2*P2; BAS3 := PA3*P3;
BPJ1 := PP1*P1; BPJ2 := PP2*P2; BPJ3 := PP3*P3;
BGR1 := PGR1*P1; BGR2 := PGR2*P2; BGR3 := PGR3*P3;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

BBB1 := HBB*PS1; BBB2 := HBB*PS2; BBB3 := HBB*PS3;
BPL1 := HPM*PMP1; BPL2 := HPM*PMP2; BPL3 := HPM*PMP3;
BPR1 := (PPR1*(P1-SISA1))/100;
BPR2 := (PPR2*(P2-SISA2))/100;
BPR3 := (PPR3*(P3-SISA3))/100;
BOP := OOP/6;
BT1 := BP1 + BBM1 + BAS1 + BPJ1;
BT2 := BP2 + BBM2 + BAS2 + BPJ2;
BT3 := BP3 + BBM3 + BAS3 + BPJ3;
BOC1 := JT*(BBB1+BPL1+BPR1+BOP);
BOC2 := JT*(BBB2+BPL2+BPR2+BOP);
BOC3 := JT*(BBB3+BPL3+BPR3+BOP);
BTOC1 := BT1+BOC1; BTOC2 := BT2+BOC2; BTOC3 := BT3+BOC3;
JPOT:= Round(VCPH/KPOT);
JPEL := Round(VCPH/KPEL);
JPENG := Round(VCPH/KPENG);
JTIM := Round(VCPH/KTIM);
BPOT := JPOT*(OPOT+BSC+(KSCH*HBB))*JH;
BPEL := JPEL*OPEL*JH;
BPENG := JPENG*OPENG*JH;
BTIM := JTIM*OTIM*JH;
End; {Prosedur InputIIA}

```

## Procedure OutputII;

```

Begin
GarPrin;
WriteLn(Lst, '===== OUTPUT PROGRAM =====');
GarPrin;
WriteLn(lst, ' ');
WriteLn(lst, ' 1. LUAS LAHAN YANG AKAN DIBUKA (HA) = ', LL:6:2);
WriteLn(lst, ' 2. JUMLAH KEPALA KELUARGA TRANSMIGRAN = ', KK);
WriteLn(lst, ' 3. BATAS WAKTU PEMBUKAAN LAHAN (BULAN) = ', BWPL);
WriteLn(Lst, ' 4. KLASIFIKASI HUTAN = ', KHut);
WriteLn(Lst, ' ', '( ', KHut1, ' )');
WriteLn(Lst, ' 5. VOLUME KAYU = ', VK:5:2, ' M3 /Ha ');
WriteLn(Lst, ' 6. Potensi produksi Chip Kayu
= ', VC:10:2, ' M3 ');
WriteLn(Lst, ' 7. Produksi Chip Kayu dalam satu hari
= ', VCPH:10:2, ' M3 ');
WriteLn(Lst, ' 8. KEBUTUHAN TENAGA KERJA ');
WriteLn(Lst, ' a. Tenaga Pemotongan Kayu = ', JPOT:5, ' Orang', '
/ Biaya = ', BPOT:12:2, ' (Rp)');
WriteLn(Lst, ' b. Tenaga Pelayanan = ', JPEL:5, ' Orang', '
/ Biaya = ', BPEL:12:2, ' (Rp)');
WriteLn(Lst, ' c. Tenaga Pengulitan = ', JPENG:5, ' Orang', '
/ Biaya = ', BPENG:12:2, ' (Rp)');
WriteLn(Lst, ' d. Tenaga Pengumpulan = ', JTIM:5, ' Orang', '
/ Biaya = ', BTIM:12:2, ' (Rp)');

```



## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

WriteLn(Lst, ' 9. KEBUTUHAN CHIPPER (PADA TABEL) : ');
GarPrin;
WriteLn(Lst, '
ALTER- KOMBINASI CHIPPER      JUMLAH      BIAYA      BIAYA POKOK      TITIK      ');
WriteLn(Lst, '
NATIF ----- OPERATOR      TOTAL      PRODUKSI      IMPAS      ');
WriteLn(Lst, '
KE-   A      B      C      (ORANG)      (RP)      (RP)      (M3/TH)      ');
GarPrin;
N:=1;
X3:=0;
Repeat
  X2 := 0;
  Repeat
    S := (VCPH - ((X3*KEF3*JKE) + (X2*KEF2*JKE))) / (KEF1*JKE);
    R := Round(VCPH / (KEF3*JKE));
    R2 := Frac(VCPH / (KEF3*JKE));
    T := Round((VCPH - (X3*KEF3*JKE)) / (KEF2*JKE));
    T2 := Frac((VCPH - (X3*KEF3*JKE)) / (KEF2*JKE));
    IF R2 >= 0.5 THEN R1:=R;
    IF R2 < 0.5 THEN R1:=R+1;
    S1:= Round(S); S2:=Frac(S);
    BTS1:= VCPH - (X3*KEF3*JKE);
    BTS2:= VCPH - ((X3*KEF3*JKE) + (X2*KEF2*JKE));
    TB1 := S2*JKE*JH*(BBB1+BPL1+BPR1+BOP)+BT1;
    TB2 := T2*JKE*JH*(BBB2+BPL2+BPR2+BOP)+BT2;
    TB3 := R2*JKE*JH*(BBB3+BPL3+BPR3+BOP)+BT3;
    IF BTS1 > 0 THEN
      Begin
        IF T2 >= 0.5 THEN
          Begin
            T1:=T;
          End
        Else T1:=T+1;
        IF BTS2 > 0 THEN
          Begin
            IF S2 >= 0.5 THEN
              Begin
                X1:=S1;
                JOP:=X1+X2+X3;
                BOCH:= (X3*BTOC3) + (X2*BTOC2) + ((X1-1)*BTOC1) + TB1;
                Z := BOCH + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
                HCS:=Z/VC;
                M1:= (X3*BT3) + (X2*BT2) + (X1*BT1) + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
                V := M1 / (P - (((X3*BOC3) + (X2*BOC2) + ((X1-1)*BOC1) +
                  (TB1-BT1)) / VC));
              End
            ELSE
              Begin
                X1:=S1+1;
                JOP:=X1+X2+X3;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

BOCH:= (X3*BTOC3)+(X2*BTOC2)+((X1-1)*BTOC1)+TB1;
Z := BOCH+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM;
HCS:=Z/VC;
M1:=(X3*BT3)+(X2*BT2)+(X1*BT1)+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM;
V :=M1/(P-(((X3*BOC3)+(X2*BOC2)+((X1-1)*BOC1)+
(TB1-BT1))/VC));
End;
End
ELSE
Begin
X1:=0;
JOP:=X1+X2+X3;
BOCH:= (X3*BTOC3)+((X2-1)*BTOC2)+TB2;
Z := BOCH+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM;
HCS:=Z/VC;
M1:=(X3*BT3)+(X2*BT2)+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM;
V :=M1/(P-(((X3*BOC3)+((X2-1)*BOC2)+(TB2-BT2))/VC));
End;
End
ELSE
Begin
X1:=0;
X2:=0;
T1:=T;
JOP:=X1+X2+X3;
BOCH:= ((X3-1)*BTOC3)+TB3;
Z := BOCH+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM;
HCS:=Z/VC;
V :=((X3*BT3)+BPOT+BPEL+BPENG+BTIM)/(P-(((X3-1)*BOC3)+
(TB3-BT3))/VC));
End;
WriteLn(Lst,N:4,X1:8,X2:6,X3:6,JOP:10,Z:19:2,HCS:10:2,V:13:2);
X2 := X2+1;
N:=N+(X3-(X3-1));
Until X2>T1;
X3 := X3+1;
Until X3>R1;
GarPrin;
WriteLn(lst,' ');
WriteLn(Lst,'SARAN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN:');
With DataCP[1] do
Begin
WriteLn(Lst,'1. Alternatif kombinasi Chipper yang dipilih adalah
alternatif ke',N:3);
WriteLn(Lst,'Kebutuhan mesin A (PC 18 PK) :',X1:3,' Unit');
WriteLn(Lst,'B (PC 23 PK) :',X2:3,' Unit');
WriteLn(Lst,'C (PC 44 PK) :',X3:3,' Unit');
WriteLn(Lst,'Harga Pokok Produksi: Rp',HCS:8:2,' / M3');
WriteLn(Lst,'Biaya Produksi Total: Rp',Z:14:2);
WriteLn(Lst,'Tingkat Produksi pada Titik Impas: Rp',V:8:2,' M3');
IF VC>V THEN

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Begin
  LB:=(VC-V)*P;
  WriteLn(lst,' ');
  WriteLn(lst,'2. Potensi produksi chip kayu yang tersedia
    (' ,VC:8:2,' M3 )',' lebih besar');
  WriteLn(lst,' dari tingkat produksi pada titik impas
    (' ,V:8:2,' M3 )'.'. ' Keuntungan yang akan');
  WriteLn(lst,' diperoleh sebesar Rp ',LB:10:2);
End;
IF VC=V THEN
Begin
WriteLn(lst,'2. Potensi produksi chip kayu yang tersedia
  (' ,VC:8:2,' M3 )',' sama besar ');
WriteLn(lst,' dengan tingkat produksi pada titik impas
  (' ,V:8:2,' M3 )',' sehingga usaha');
WriteLn(lst,' penempatan chipper pada alternatif terpilih
  tidak memperoleh keuntungan dan');
WriteLn(lst,' juga tidak mengalami kerugian (Impas).
  Untuk memperoleh keuntungan, perlu');
WriteLn(lst,' dicari tambahan produksi chip kayu di
  lokasi lain.');
```

```

End;
IF VC<V THEN
Begin
  LB:=(V-VC)*P;
  WriteLn(lst,' ');
  WriteLn(lst,'2. Potensi produksi chip kayu yang tersedia
    (' ,VC:8:2,' M3 )',' lebih kecil');
  WriteLn(lst,' dari tingkat produksi pada titik impas
    (' ,V:8:2,' M3 )'.'. ' Kerugian yang akan');
  WriteLn(lst,' dialami sebesar Rp ',LB:10:2,' ');
End;
End;
End; {prosedur OutputII}

{ PROGRAM UTAMA }

BEGIN
  DriverGrafik := Detect;
  ModeGrafik := Detect;
  InitGraph(DriverGrafik, ModeGrafik, ' ');
100:
  cover;
  Tekan := ReadKey;
  IF Tekan=#27 Then
  Begin
    Goto 400;
  End
  Else Goto 100; {Ke Prosedur Cover}

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

200:      InOtPro;
         Tekan := ReadKey;
         If Tekan=#27 Then
           Begin
             Goto 400;
           End
         Else Goto 200;
300:      Asumsi;
         Pilih:=ReadKey;
         Begin
           Case Pilih Of
             #27 : Goto 400;
             Else Goto 300;
           End;
400:      Menu;
         Pilih:=ReadKey;
         Begin
           Case Pilih Of
             'A','a' : Goto 300;
             'B','b' : Goto 200;
             'D','d' : Goto 410;
             'C','c' : Goto 900;
             #27     : Halt ;
             Else Goto 400;
           End;
410:      ClearViewPort;
         RestoreCrtMode;
         Goto 500;
500:      ClrScr;
         InputI;
         Window(18,17,70,21);

         GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(1);
         Write(' KLASIFIKASI HUTAN = ',KHut);
         GotoXY(1,2);
         Write('          ', '(',KHut1,')          ');
         If VK<100 then
           Begin
             GotoXY(1,3); Write(' VOLUME KAYU          = ',VK:5:2,' M3 / Ha ');
           End
         Else
           Begin
             GotoXY(1,3); Write(' VOLUME KAYU          = ',VK:5:2,' M3 / Ha ');
           End;
         GotoXY(1,4);
         Write(' Total Produksi chip kayu          =',VC:10:2,' M3 ');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(1,5);
Write(' Produksi Chip kayu per hari  =',VCPH:10:2,' M3 ');
Window(1,1,79,25);
IF VC<=0 THEN Goto 10;
Goto 20;
10: Begin
  GotoXY(1,6);ClrEol;
  GotoXY(1,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write('
  GotoXY(23,22);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write('   Tidak ada potensi chip kayu   ');
  GotoXY(23,23);
  Write('Silakan pilih <F1> atau <F2> saja');
  GotoXY(79,25);
  TextBackGround(0);
110:
  Tombol:=ReadKey;
  Case Tombol Of
    #59 : Goto 400;
    #60 : Goto 550;
    Else Goto 110;
  End;
20:
  GotoXY(1,6);ClrEol;
  GotoXY(1,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write('
  GotoXY(28,23);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write('Silakan pilih <F1>,<F2>,<F3>');
  GotoXY(79,25);
  TextBackGround(0);
150:
  Tombol:=ReadKey;
  Begin
    Case Tombol Of
      #59 : Goto 400; #60 : Goto 550;
      #61 : Goto 600; Else Goto 150;
    End;
550:Window(1,1,79,25);
GotoXY(1,22);ClrEol;
GotoXY(1,22);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('
GotoXY(1,23);ClrEol;
GotoXY(1,23);
Write('
GotoXY(34,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('Masukkan nilai, kemudian <ENTER>');
Window(59,8,66,8);
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(3);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(LL:7:2);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(1,1); Read(LL);
GotoXY(1,1); Write(LL:7:2);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,9,66,9);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(KK:7);
GotoXY(1,1); Read(KK);
GotoXY(1,1); Write(KK:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,10,66,10);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(BWPL:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(BWPL);
GotoXY(1,1); Write(BWPL:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,12,66,12);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(JP1:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(JP1);
GotoXY(1,1); Write(JP1:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,13,66,13);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(JP2:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(JP2);
GotoXY(1,1); Write(JP2:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,14,66,14);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(JP3:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(JP3);
GotoXY(1,1); Write(JP3:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,15,66,15);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(JP4:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(JP4);
GotoXY(1,1); Write(JP4:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(59,16,66,16);
Repeat
GotoXY(1,1); ClrEol;{$I-}
Write(JP5:7);
GotoXY(1,1); ReadLn(JP5);
GotoXY(1,1); Write(JP5:7);
{$I+}
HasilIO:=IOResult;
Until HasilIO=0;
Window(1,1,79,25);
GotoXY(1,6);ClrEol;
GotoXY(1,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('
GotoXY(28,23);TextColor(14); TextBackGround(0);
Write('Silakan pilih <F1>,<F2>,<F3>');
GotoXY(79,25);
TextBackGround(0);
IF JP1<1 THEN A:=0;
IF (JP1>=1) AND (JP1<=200) THEN A:=0.2;
IF (JP1>200) AND (JP1<=400) THEN A:=0.4;
IF (JP1>400) AND (JP1<=600) THEN A:=0.6;
IF (JP1>600) AND (JP1<=800) THEN A:=0.8;
IF (JP1>800) AND (JP1<=1000) THEN A:=1;
IF (JP1>1000) AND (JP1<=1300) THEN A:=1.3;
IF (JP1>1300) AND (JP1<=1500) THEN A:=1.6;
IF (JP1>1500) THEN A:=2;
JTOT:=(A*69.2)+148+(JP2*0.9)+(JP3*0.8)+(JP4*7)+(JP5*18);
JTOT1:= 148 + (JP2 * 0.9) + (JP3 * 0.8) + (JP4 * 7) + (JP5*18);
JTOT2:= JP1 + (JP2 * 28.3) + (JP3 * 68.34) + (JP4 * 189.81);
Khut1:=' Hutan Primer ';
IF JTOT2<11 THEN KHut1:=' Alang-alang ';
IF (JTOT2>=11) and (JTOT2<1500) THEN KHut1:='Hutan Tersier';
IF (JTOT2>=1500) and (JTOT2<5100) THEN KHut1:='Hutan Sekunder';
KHut :='KELAS HUTAN XX          ';
VK :=354;
VK1 :=354;
IF (JTOT <= 0) Then
Begin
KHut :='KELAS HUTAN I          ';
VK := 0;
End;
If (JTOT > 0) AND (JTOT <= 190.8) THEN

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN II           ';
  VK := 16;
End;
If (JTOT > 190.8) and (JTOT <= 206.8) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN III          ';
  VK := 20;
End;
If (JTOT >206.8) AND (JTOT <= 279.6) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN IV           ';
  VK := 53;
End;
IF (JTOT >279.6) AND (JTOT <= 293.4) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN V            ';
  VK := 60;
End;
IF (JTOT >293.4) AND (JTOT<=297.2) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN VI           ';
  VK := 100;
End;
IF (JTOT >297.2) AND (JTOT<=381) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN VII          ';
  VK := 127;
End;
IF (JTOT>381) AND (JTOT<=460) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN VIII         ';
  VK := 224;
  End;
IF (JTOT>668.4) AND (JTOT<=717.4) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN XIV          ';
  VK := 255; End;
IF (JTOT>717.4) AND (JTOT<=731.4) THEN
Begin
  KHUT := 'KELAS HUTAN XV           ';
  VK := 269;
  End;
IF (JTOT>731.4) AND (JTOT<=797.4) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN XVI          ';
  VK := 292;
  End;
IF (JTOT>797.4) AND (JTOT<=839) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN XVII         ';

```





## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

VK := 306;
End;
IF (JTOT>839) AND (JTOT<=898) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN XVIII      ';
  VK := 329;
  End;
IF (JTOT>898) AND (JTOT<=926) THEN
Begin
  KHut := 'KELAS HUTAN XIX      ';
  VK := 354;
  End;

IF (JTOT1 <= 0) Then VK1 := 0;
If (JTOT1 > 0) AND (JTOT1 <= 190.8) THEN VK1 := 16;
If (JTOT1 > 190.8) and (JTOT1 <= 206.8) THEN VK1 := 20;
If (JTOT1 >206.8) AND (JTOT1 <= 279.6) THEN VK1 := 53;
IF (JTOT1 >279.6) AND (JTOT1 <= 293.4) THEN VK1 := 60;
IF (JTOT1 >293.4) AND (JTOT1 <=297.2) THEN VK1 := 100;
IF (JTOT1 >297.2) AND (JTOT1 <=381) THEN VK1 := 127;
IF (JTOT1 >381) AND (JTOT1 <=460) THEN VK1 := 133;
IF (JTOT1 >460) AND (JTOT1 <=480.7) THEN VK1 := 137;
IF (JTOT1 >480.7) AND (JTOT1 <=560.7) THEN VK1 := 170;
IF (JTOT1 >560.7) AND (JTOT1 <=574.7) THEN VK1 := 184;
IF (JTOT1 >574.7) AND (JTOT1 <=603.3) THEN VK1 := 196;
IF (JTOT1 >603.3) AND (JTOT1 <=668.4) THEN VK1 := 224;
IF (JTOT1 >668.4) AND (JTOT1 <=717.4) THEN VK1 := 255;
IF (JTOT1 >717.4) AND (JTOT1 <=731.4) THEN VK1 := 269;
IF (JTOT1 >731.4) AND (JTOT1 <=797.4) THEN VK1 := 292;
IF (JTOT1 >797.4) AND (JTOT1 <=839) THEN VK1 := 306;
IF (JTOT1 >839) AND (JTOT1 <=898) THEN VK1 := 329;
IF (JTOT1 >898) AND (JTOT1 <=926) THEN VK1 := 354;

VK2:= VK-VK1;
LK1:= (LL*VK1) - ((KK*21)+((0.2*VK1)*LL));
LK3:= (LL*VK2) - (KK*15);
LK2:=LK3; IF LK3<0 THEN LK2:=0;
IF LK1<=0 THEN
  Begin
    LK:=LK2;
  End
Else LK:=LK1+LK2;
LKBO := 0.7*LK;
VC := 2.4*LKBO;
JT := BWPL*JKE*HKE;
JH := BWPL*HKE;
VCPH := VC/JH;
Window(18,17,70,21);
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(1);
Write(' KLASIFIKASI HUTAN = ',KHut);
GotoXY(1,2);

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

Write('                                ', '(', KHut1, '                                ');
If VK<100 then
  Begin
    GotoXY(1,3); Write(' VOLUME KAYU = ',VK:5:2,' M3 / Ha ');
  End
Else
  Begin
    GotoXY(1,3); Write(' VOLUME KAYU = ',VK:5:2,' M3 / Ha ');
  End;
GotoXY(1,4);
Write(' Total Produksi chip kayu           =',VC:10:2,' M3 ');
GotoXY(1,5);
Write(' Produksi Chip kayu per hari =',VCPH:10:2,' M3 ');
Window(1,1,79,25);
IF VC<=0 THEN Goto 30;
Goto 160;
30: Begin
  GotoXY(1,6);ClrEol;
  GotoXY(1,6);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write('
  GotoXY(23,22);TextColor(14); TextBackGround(0);
  Write(' Tidak ada potensi chip kayu ');
  GotoXY(23,23);
  Write('Silakan pilih <F1> atau <F2> saja');
  GotoXY(79,25);
  TextBackGround(0);
  120:
  Tombol:=ReadKey;
  Begin
    Case Tombol Of
      #59 : Goto 400;
      #60 : Goto 550;
      Else Goto 120;
    End;
  End;
  TextBackGround(0);
160:
  Tombol:=ReadKey;
  Begin
    Case Tombol Of
      #59 : Goto 400;
      #60 : Goto 550;
      #61 : Goto 600;
      Else Goto 160;
    End;
  End;
600:
  TextBackGround(0);
  InputII;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

250:
    Teken := ReadKey;
    Begin
        Case Teken Of
            #59 : Goto 400;
            #60 : Goto 650;
            #61 : Goto 1000;
            Else Goto 250;
        End;
650:
    InputIIA;
170:
    Teken := ReadKey;
    Begin
        Case Teken Of
            #59 : Goto 400;
            #60 : Goto 650;
            #61 : Goto 1000;
            Else Goto 170;
        End;
700:
    Window(1,1,79,25);
    ClrScr; TextBackGround(0);
    GotoXY(25,4); TextColor(14);
        Write(' LUAS LAHAN           = ',LL:6:2,' Ha');
    GotoXY(25,5); Write(' JUMLAH TRANSMIGRAN = ',KK,' KK');
    GotoXY(25,6); Write(' BATAS WAKTU           = ',BWPL,' Bulan');
    GotoXY(25,7); Write(' KLASIFIKASI HUTAN    = ',KHut);
    GotoXY(25,8); Write('                       ', '( ',KHut1,' ) ');
    GotoXY(25,9); Write(' VOLUME KAYU         = ',VK:5:2,' M3/Ha ');
    GotoXY(2,2); TextColor(14); TextBackGround(1);
    Write('=====OUTPUT TENAGA KERJA=====');
    GotoXY(10,10); TextColor(14); TextBackGround(3);
        Write('1. Total produksi Chip Kayu=',VC:10:2,' M3 ');
    GotoXY(10,11);
    Write('2. Produksi Chip dalam satu hari =',VCPH:10:2,'M3');
    GotoXY(10,12); Write('3. KEBUTUHAN TENAGA KERJA ');
    GotoXY(10,13); Write('a. Tenaga Pemotongan Kayu = ',JPOT:5,' Orang');
    GotoXY(10,14); Write(' Biaya = Rp',BPOT:14:2,' ');
    GotoXY(10,15); Write('b. Tenaga Pelayanan     = ',JPEL:5,' Orang');
    GotoXY(10,16); Write(' Biaya = Rp',BPEL:14:2);
    GotoXY(10,17); Write('c. Tenaga Pengulitan    = ',JPENG:5,' Orang');
    GotoXY(10,18); Write(' Biaya = Rp',BPENG:14:2);
    GotoXY(10,19); Write('d. Tenaga Pengumpulan  = ',JTIM:5,' Orang');
    GotoXY(10,20); Write(' Biaya = Rp',BTIM:14:2)
GotoXY(10,21); TextColor(14);TextBackGround(2);
    Write('JUMLAH TOTAL TENAGA KERJA
        =',JTIM+JPOT+JPEL+JPENG:5,' Orang ');
    GotoXY(10,22); Write('Total Biaya
        = Rp',BTIM+BPENG+BPEL+BPOT:16:2,' ');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(2,25); TextColor(4);TextBackGround(1);
Write(' <F1> ');
GotoXY(29,25); Write('<F2>');
GotoXY(65,25); Write('<F3>');
GotoXY(33,25); TextColor(14);
Write(' Output ALTERNATIF PILIHAN ');
GotoXY(9,25); Write(' Menu PROGRAM ');
GotoXY(69,25); Write(' SELESAI ');
TextBackGround(0);
Teken := ReadKey;
Begin
Case Teken Of
#59 : Goto 400;
#60 : Goto 1000;
#61 : Halt;
Else Goto 700;
End;
900:
Proses;
Tombol := ReadKey;
If Tombol = #27 Then
Begin
Goto 400;
End
Else Goto 900;
1000 :
ClrScr;
Window(1,1,79,25);
ClrScr;TextBackGround(0);
GotoXY(25,2); TextColor(14); TextBackGround(3);
Write(' HASIL PERHITUNGAN 10 ALTERNATIF ');
GotoXY(16,3);
Write(' PENEMPATAN CHIPPER DENGAN BIAYA PRODUKSI TERKECIL ');
GotoXY(1,4); TextColor(14);
TextBackGround(0);Write('Batas Waktu:',BWPL:2,' Bulan ');
GotoXY(1,5); Write('Potensi:',vc:7:2,' M3','
Produksi:',vcph:6:2,' M3/Hari',' Harga jual:Rp',P:6:2,'/M3');
GotoXY(1,1); TextColor(14); TextBackGround(1);
Write('=====OUTPUT ALTERNATIF PILIHAN=====');
GotoXY(1,6); TextColor(14); TextBackGround(1);
Garis;
GotoXY(1,7);Write
(' ALTER- KOMBINASI CHIPPER JUMLAH BIAYA BIAYA POKOK TITIK ');
GotoXY(1,8);Write
(' NATIF ----- OPERATOR TOTAL PRODUKSI IMPAS ');
GotoXY(1,9);Write
(' KE- A B C (ORANG) (RP) (RP) (M3/TH) ');
GotoXY(1,10); Garis;
GotoXY(2,25); TextColor(4);TextBackGround(1);
Write(' <F1>');
GotoXY(27,25); Write(' <F2>');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(60,25); Write(' <F3>');
GotoXY(7,25); TextColor(14);
                Write(' Menu PROGRAM          ');
GotoXY(32,25); Write(' Output TENAGA KERJA          ');
GotoXY(65,25); Write(' Print OUTPUT ');
N:=1;
X3:=0;
Repeat
  X2 := 0;
  Repeat
    DataCP[N].N:=N;
    DataCP[N].X3:=X3;
    DataCP[N].X2:=X2;
    S := (VCPH - ((X3*KEF3*JKE) + (X2*KEF2*JKE))) / (KEF1*JKE);
    R:= Round(VCPH / (KEF3*JKE));
    R2:= Frac(VCPH / (KEF3*JKE));
    T := Round((VCPH - (X3*KEF3*JKE)) / (KEF2*JKE));
    T2:= Frac((VCPH - (X3*KEF3*JKE)) / (KEF2*JKE));
    IF R2>=0.5 THEN R1:=R;
    IF R2<0.5 THEN R1:=R+1;
    S1:= Round(S); S2:=Frac(S);
    BTS1:= VCPH - (X3*KEF3*JKE);
    BTS2:= VCPH - ((X3*KEF3*JKE) + (X2*KEF2*JKE));
    TB1 :=S2*JKE*JH*(BBB1+BPL1+BPR1+BOP)+BT1;
    TB2 :=T2*JKE*JH*(BBB2+BPL2+BPR2+BOP)+BT2;
    TB3 :=R2*JKE*JH*(BBB3+BPL3+BPR3+BOP)+BT3;
    IF BTS1>0 THEN
  Begin
    IF T2>=0.5 THEN
      Begin
        T1:=T;
      End
    Else T1:=T+1;
    IF BTS2>0 THEN
      Begin
        IF S2>=0.5 THEN
          Begin
            X1:=S1;
            BOCH:=(X3*BTOC3) + (X2*BTOC2) + ((X1-1)*BTOC1)+TB1;
            Z:= BOCH+BPOT+BPPEL+BPENG+BTIM;
            HCS:=Z/VC;
            M2:=(X3*BT3) + (X2*BT2) + (X1*BT1) +BPOT+BPPEL+BPENG+BTIM;
            V :=M2 / (P - ((X3*BOC3) + (X2*BOC2) + ((X1-1)*BOC1) +
              (TB1-BT1)) / VC);
          End
        ELSE
          Begin
            X1:=S1+1;
            BOCH:=(X3*BTOC3) + (X2*BTOC2) + ((X1-1)*BTOC1)+TB1;
            Z := BOCH+BPOT+BPPEL+BPENG+BTIM;
            HCS:=Z/VC;
          End
        End
      End
    End
  End
End

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan).

```

M2 := (X3*BT3) + (X2*BT2) + (X1*BT1) + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
V := M2 / (P - (((X3*BOC3) + (X2*BOC2) + ((X1-1)*BOC1) +
(TB1-BT1)) / VC));
End;
End
ELSE
Begin
X1 := 0;
BOCH := (X3*BTOC3) + ((X2-1)*BTOC2) + TB2;
Z := BOCH + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
HCS := Z / VC;
M2 := (X3*BT3) + (X2*BT2) + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
V := M2 / (P - (((X3*BOC3) + ((X2-1)*BOC2) + (TB2-BT2)) / VC));
End;
End
ELSE
Begin
T1 := T;
X1 := 0;
BOCH := ((X3-1)*BTOC3) + TB3;
Z := BOCH + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM;
HCS := Z / VC;
V := ((X3*BT3) + BPOT + BPEL + BPENG + BTIM) / (P - (((X3-1)*BOC3) +
(TB3-BT3)) / VC));
End;
DataCP[N].X1 := X1;
DataCP[N].JOP := DataCP[N].X1 + DataCP[N].X2 + DataCP[N].X3;
DataCP[N].Z := Z;
DataCP[N].HCS := HCS;
DataCP[N].V := V;
For C:=1 to N-1 Do
For J:=1 to N-C Do
If DataCP[J].HCS > DataCP[J+1].HCS Then
Begin
Dummy := DataCP[J];
DataCP[J] := DataCP[J+1];
DataCP[J+1] := Dummy;
End;
N := N + (X3 - (X3-1));
X2 := X2 + 1;
Until X2 > T1;
X3 := X3 + 1;
Until X3 > R1;
If N < 10 then Goto 85;
{Menampilkan urutan}
With DataCP[1] Do
Begin
GotoXY(17, 23);
Write(' SARAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN, Tekan <ESC> ');
End;

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

For D:=1 To 10 Do
Begin
  With DataCP[D] do
  Begin
    GotoXY(1,21); TextColor(14); TextBackGround(1);
    Garis;
    GotoXY(1,10+D);TextColor(14); TextBackGround(3);
    WriteLn(N:4,X1:9,X2:6,X3:6,JOP:10,Z:19:2,HCS:12:2,V:13:2);
  End;
End;
Goto 350;
85:
For D:=1 To N-1 Do
Begin
  With DataCP[D] do
  Begin
    GotoXY(1,10+D); TextColor(14);TextBackGround(3);
    WriteLn(N:4,X1:9,X2:6,X3:6,JOP:10,Z:19:2,HCS:12:2,V:13:2);
  End;
End;
GotoXY(1,10+N);TextColor(14);TextBackGround(1);
Garis;
GotoXY(17,12+N);
Write('      SARAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN, Tekan <ESC>      ');
350:
GotoXY(79,25);TextBackGround(0);
Teken := ReadKey;
  Begin
    Case Teken Of
      #59 : Goto 400;
      #60 : Goto 700;
      #61 : Goto 1100;
      #27 : Goto 450; Else Goto 350;
    End;
450:
Window(5,4,75,22);
GotoXY(1,1);TextColor(14);TextBackGround(6);
  Write('      SARAN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN:      ');
GotoXY(1,2);TextColor(14);TextBackGround(5);
Write('      ');
With DataCP[1] do
Begin
  GotoXY(1,3);
  Write('      (1)      ');
  GotoXY(1,4);
  Write(' Alternatif kombinasi Chipper yang dipilih
        adalah alternatif ke',N:3,' ');
  GotoXY(1,5);
  Write(' Kebutuhan mesin A (PC 18 PK) :',X1:3,' Unit');
  GotoXY(1,6);
  Write('      B (PC 23 PK) :',X2:3,' Unit');

```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

GotoXY(1,7);
Write('
                                C (PC 44 PK) :',X3:3,' Unit')
GotoXY(1,8);
Write(' Harga Pokok Produksi: Rp',HCS:8:2,' / M3 ');
GotoXY(1,9);
Write(' Biaya Produksi Total: Rp',Z:14:2');
GotoXY(1,10);
Write(' Tingkat Produksi pada Titik Impas: ',V:8:2,' M3');
IF VC>V THEN
  Begin
    LB:=(VC-V)*P;
    GotoXY(1,11);
    Write('
                                (2)
                                ');
    GotoXY(1,13);Write(' Potensi produksi chip kayu yang tersedia
(' ,VC:8:2,' M3 )', ' lebih besar ');
    GotoXY(1,14);Write(' dari tingkat produksi pada titik impas
(' ,V:8:2,' M3 )'. ' Keuntungan yang akan diperoleh ');
    Write(' sebesar Rp ',LB:10:2,'.
    GotoXY(1,17);
    Write('
    GotoXY(1,18);
    Write('
    GotoXY(60,19);TextColor(14);TextBackGround(6);
    Write('Tekan <ESC>');
    TextBackGround(0);
  End;
IF VC=V THEN
  Begin
    GotoXY(1,11);
    Write('
                                ');
    GotoXY(1,12);
    Write('
                                (2)
                                ');
    GotoXY(1,13);Write(' Potensi produksi chip kayu yang
tersedia (' ,VC:8:2,' M3 )', ' sama besar ');
    GotoXY(1,14);Write(' dengan tingkat produksi pada titik
impas (' ,V:8:2,' M3 )', ' sehingga usaha');
    GotoXY(1,15);Write(' penempatan chipper pada alternatif
terpilih tidak memperoleh keuntungan dan');
    GotoXY(1,16);Write(' juga tidak mengalami kerugian (Impas).
Untuk memperoleh keuntungan, perlu');
    GotoXY(1,17);Write(' dicari tambahan produksi chip kayu di
lokasi lain. ');
    GotoXY(1,18);
    Write('
    GotoXY(61,19);TextColor(14);TextBackGround(6);
    Write('Tekan <ESC>');
    TextBackGround(0);
  End;
IF VC<V THEN

```



## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```
Begin
  GotoXY(1,11);
  Write('
  LB:=(V-VC)*P;
  GotoXY(1,12);
  Write('
  (2)
  ');
  GotoXY(1,13);Write(' Potensi produksi chip kayu yang tersedia
  (' ,VC:8:2,' M3 )',' lebih kecil ');
  GotoXY(1,14);Write(' dari tingkat produksi pada titik impas
  (' ,V:8:2,' M3 )'.' Kerugian yang akan dialami sebesar Rp
  ',LB:10:2,' ');
  GotoXY(1,18);
  Write('
  GotoXY(60,19);TextColor(14);TextBackGround(6);
  Write('Tekan <ESC>');
  TextBackGround(0);
End;
End;
Teken := ReadKey;
Begin
  Case Teken Of
    #27 : Goto 1000; Else Goto 450;
  End;
1100:
  ClrScr;
  Window(1,1,79,25);
  TextBackGround(0);
  ClrScr;
  GotoXY(14,9);TextColor(14);TextBackGround(3);
  Write('<><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>');
  For J:=10 To 14 Do
  Begin
  GotoXY(14,J);Write('<>');
  GotoXY(68,J);Write('<>');
  End;
  GotoXY(14,15);
  Write('<><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><><>');
  GotoXY(19,11); TextColor(14);TextBackGround(0);
  Write(' ***** ANDA AKAN MENCETAK HASIL PROGRAM *****');
  GotoXY(28,12); TextColor(14);TextBackGround(1);
  Write(' BILA ANDA YAKIN, TEKAN <F3> ');
  GotoXY(27,13); TextColor(14);TextBackGround(3);
  Write(' Tekan <ESC> untuk membatalkan '); TextBackGround(0);
255:
Tombol := ReadKey;
Begin
  Case Tombol Of
    #61 :Begin
      GotoXY(28,18);Write(' Sabar, tunggu lima detik! ');
      Delay(4000);
```

## Lampiran 9. Program Komputer (Lanjutan)

```

OutputII;
GotoXY(28,18);ClrEol;
GotoXY(26,18);
Write(' Nah, sudah tercetak sekarang!! ');
Delay(5000);
Goto 1000;
End;
#27 : Goto 1000;
Else Goto 255;
End;
TextBackground(0);
END.

```