



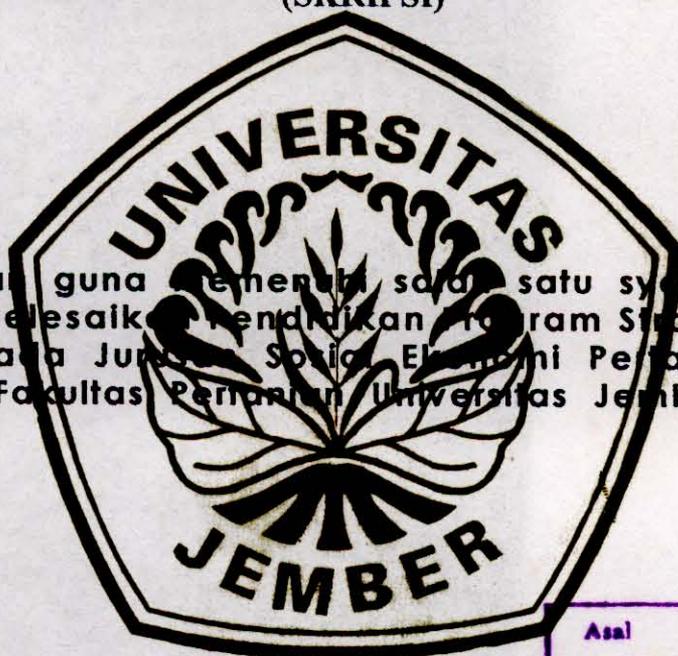
MILIK PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JEMBER

TIDAK DIPINJAMKAN KELUAR

ANALISA KELAYAKAN PENGOLAHAN KAKAO TENAGA SURYA II

Studi Kasus di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Desa Kaliwining, Kecamatan Rambipuji
Kabupaten Daerah Tingkat II Jember, Jawa Timur

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Satu pada Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember

338172
Wahyudiono
a

Oleh :

EKO WAHYUDIYONO
NIM. 9415101121

Asal	: Hadiah	Klas
	Pembelian	
Terima Tgl:	3 - JUL 2000	1exp
No. Induk :	PIL. 2000.10.2219	

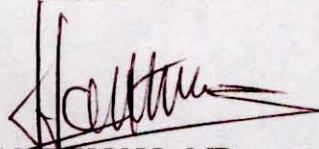
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
Juni 2000

Diterima Oleh :
Fakultas Pertanian Universitas Jember
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :
Hari : Sabtu
Tanggal : 17 Juni 2000
Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

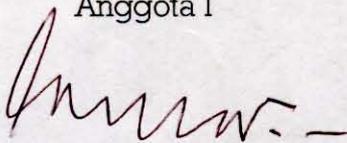
Tim Penguji

Ketua



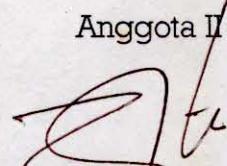
Ir. SOETRIONO, MP
NIP. 131 832 330

Anggota I



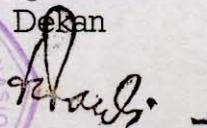
Ir. JANI JANUAR, MSP
NIP. 131 798 139

Anggota II



Ir. EVITA SOLIHA HANI, MP
NIP. 131 880 472

Mengesahkan
Dekan



Ir. Hj. SITI HARTANTI, MS
NIP. 130 350 763



DOSEN PEMBIMBING :

Ir. SOETRIONO, MP (DPU)

Ir. JANI JANUAR, MSP (DPA)

MOTTO :

- *Apabila langit terbelah
dan apabila bintang-bintang jatuh berserakan
dan apabila laut dijadikan meluap
dan apabila kuburan-kuburan dibongkar
Maka tiap-tiap jiwa akan mengetahui
apa yang telah dikerjakan dan yang dilalaikannya
(QS. Al-Infithaar : 1-5).*

- *Satu-satunya hal yang paling ditakuti adalah rasa
takut itu sendiri (Franklin D. Roosevelt).*

- *Ilmu Pengetahuan yang salah lebih berbahaya daripada
orang yang bodoh.*

Karya Ilmiah tertulis ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Ayahanda dan ibunda, Bapak Miswadi dan Ibu Sri Wahyuni, yang dengan sabar dan tulus membina dan mengarahkan.
- ❖ Adik-adikku Dwi Agus Setiono dan Erna Heni Tri Susanti yang dengan tulus dan ikhlas berdo'a dan memotivasi.
- ❖ Sahabatku di Antirogo, yang telah banyak membantu.
- ❖ Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian dan teman-teman di Jl. Kalimantan X/22, Jember.
- ❖ Almamaterku, Fakultas Pertanian, Universitas Jember tercinta.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Alloh SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya , Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan. Karya Ilmiah Tertulis dengan judul Analisa Kelayakan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar kesarjanaan strata satu pada Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah memberi ijin dan menyetujui penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah memberikan ijin dan menyetujui hingga terlaksananya penelitian ini.
3. Ir. Soetriono, MP, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah memberikan petunjuk dan saran hingga selesainya penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Ir. Jani Januar, MSP, selaku Dosen Pembimbing Anggota I, yang dengan tekun dan sabar memberikan petunjuk dan bimbingan dari awal penelitian hingga akhir penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Ir. Evita Soliha Hani, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota II sekaligus sebagai dosen wali, yang memberikan arahan demi kesempurnaan penulisan dan membina penulis selama studi.
6. Direktur Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, yang telah memberi ijin penelitian demi kelengkapan data dan informasi.
7. Ir. Martadinata, staf peneliti bidang Sosial Ekonomi, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember, yang telah membantu dan memberi informasi.

8. Kepala perpustakaan Pusat *Penelitian Kopi dan Kakao Jember dan Kepala Perpustakaan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah membantu kelengkapan informasi.
9. Para staf pengajar di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah membantu dan membina penulis selama studi.
10. Semua pihak yang telah memberi bantuan baik moril maupun materiil, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak lepas dari berbagai kelemahan dan kekurangan, sehingga diharapkan adanya tindak lanjut dari peneliti lain sebagai penyempurnaan. Penulis berharap bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memperluas khasanah keilmuan bagi civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Jember pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Jember, 20 Juni 2000

Penulis

8. Kepala perpustakaan Pusat *Penelitian Kopi dan Kakao Jember dan Kepala Perpustakaan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah membantu kelengkapan informasi.
9. Para staf pengajar di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah membantu dan membina penulis selama studi.
10. Semua pihak yang telah memberi bantuan baik moril maupun materiil, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak lepas dari berbagai kelemahan dan kekurangan, sehingga diharapkan adanya tindak lanjut dari peneliti lain sebagai penyempurnaan. Penulis berharap bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memperluas khasanah keilmuan bagi civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Jember pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Jember, 20 Juni 2000

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
RINGKASAN	xvi
<i>SUMMARY</i>	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	9
1.3 Tujuan dan Kegunaan	9
1.3.1 Tujuan	9
1.3.2 Kegunaan	10
II. KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	11
2.1 Tinjauan Pustaka	11
2.1.1 Studi Kelayakan Proyek	16
2.1.2 Manfaat Studi Kelayakan Bagi Pihak-Pihak yang Berkepentingan	18
2.1.3 Konsep Pemikiran dalam Studi Kelayakan	20
2.1.4 Aspek Pasar	22
2.1.5 Aspek Teknikal Proyek	23

2.1.6	Manajemen Pembangunan Proyek	25
2.1.7	Aspek Keuangan proyek	25
2.1.8	Usaha Menumbuhkan Gagasan	27
2.1.9	Studi Kelayakan Pendahuluan	29
2.1.10	Kelayakan Aspek Finansial	29
2.1.11	Sejarah Komoditi Kakao Indonesia	34
2.1.12	Peranan Kakao dalam Pertanian Indonesia	35
2.1.13	Standar Internasional Kakao dan Kakao Indonesia	38
2.2	Kerangka Pemikiran	38
2.3	Hipotesis	42
III.	METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1	Penentuan Daerah Penelitian	44
3.2	Metode Penelitian	44
3.3	Metode Pengumpulan Data	44
3.4	Metode Analisis Data	44
3.5	Terminologi	47
IV.	GAMBARAN UMUM PENELITIAN	50
4.1	Lokasi Penelitian	50
4.2	Sejarah Singkat Pusat Penelitian Kopi dan Kakao	50
4.3	Aktivitas Pusat Penelitian Kopi dan Kakao	52
4.3.1	Tugas dan Tujuan	52
4.3.2	Program Penelitian	53
4.3.3	Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Hasil Penelitian	54
4.4	Potensi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember	57
4.4.1	Sumberdaya Manusia	57
4.4.2	Fasilitas Sarana dan Prasarana	57
4.5	Deskripsi Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	59
4.6	Metode Pengeringan	62

4.7 Proses Pengeringan	62
4.7.1 Fermentasi	62
4.7.2 Pengeringan	64
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	65
5.1 Analisa Teknis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	66
5.1.1 Bahan Pengujian	66
5.1.2 Fermentasi	66
5.1.3 Pengeringan	67
5.1.4 Uji Mutu	72
5.2 Analisa Finansial Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II ...	76
5.2.1 Biaya Investasi	77
5.2.2 Biaya Operasional	79
5.2.3 Proyeksi Biaya Operasional	81
5.2.4 Penggantian Aktiva	84
5.2.5 Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih ..	84
5.2.6 Kelayakan Investasi	87
5.3 Analisa Sensitivitas	89
5.3.1 Harga Jual Kakao Kering Turun 10 % dengan Asumsi Bahwa Parameter Lainnya Dianggap Tetap	89
5.3.2 Harga Beli Kakao Basah Naik 10 % Sedangkan Parameter Lainnya Dianggap Tetap	91
5.3.3 Biaya Pengolahan Naik 10 % Sedangkan Parameter Lainnya Dianggap Tidak Berubah	93
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	96
6.1 Kesimpulan	96
6.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komponen Biaya Pengolahan	41
2. Analisis Sensitivitas Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II Berkapasitas 350 Ton Biji Kakao Kering Tahun	43
3. Tenaga Peneliti di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember	57
4. Hasil Pengamatan Laju Pengeringan Biji Kakao pada Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	70
5. Hasil Pengamatan Laju Pengeringan Biji Kakao pada Lantai Jemur	70
6. Produksi Kakao (Biji Basah) Kebun Kakao PT. Agribaras Lestari Tahun 1998	76
7. Biaya Investasi Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	78
8. Jumlah Tenaga Kerja Tetap dan Besarnya Gaji (upah)/tahun	79
9. Komponen dan Tarif Biaya Variabel	80
10. Proyeksi Biaya Tetap Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	82
11. Proyeksi Biaya Variabel Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	83
12. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	86
13. Hasil Perhitungan NPV, IRR, B/C Ratio dan Periode Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	87
14. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Harga Kakao Kering Turun 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	90
15. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Harga Kakao Basah Naik 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	92

16. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Biaya Pengolahan Naik 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	93
17. Analisis Sensistivitas Secara Finansial Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	94

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16 %	100
2. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 25 %	101
3. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16 % dan 25 %	102
4. Perhitungan B/C Ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16 %	103
5. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II Pada Diskon Faktor 16 % dan 22 %, Jika Harga Kakao Kering Turun 10 %	105
6. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16 % dan 22 %, Jika Harga Kakao Kering Turun 10 %	106
7. Perhitungan B/C Ratio pada Diskon Faktor 16 %, Jika Harga Kakao Kering Turun 10 %	107
8. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II Pada Diskon Faktor 16 % dan 25 %, Jika Harga Kakao Basah Naik 10 %	109
9. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16 % dan 25 %, Jika Harga Kakao Basah Naik 10 %	110
10. Perhitungan B/C Ratio pada Diskon Faktor 16 %, Jika Harga Kakao Basah Naik 10 %	111
11. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II Pada Diskon Faktor 16 % dan 25 %, Jika Biaya Pengolahan Naik 10 %	113
12. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16 % dan 25 %, Jika Biaya Pengolahan Naik 10 %	114

13. Perhitungan B/C Ratio pada Diskon Faktor 16 %, Jika Biaya Pengolahan Naik 10 %	115
14. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Kaliwining-Jember	117

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Demand Investment Function	12
2. Project Cycle	14
8. Struktur Variabel-Variabel yang Mempengaruhi Suatu Studi Kelayakan	20
4. Bagan Alir Analisis Finansial	31
5. Prespektif Bangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Ruang Pengering Terletak di Tengah-Tengah (Ruang Kosong di Sebelah Pengering Untuk Kotak Fermentasi)	60
6. Pandangan Atas dan Depan Tata Letak Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Ruang Pengering Diapit Oleh Deretan Peti Fermentasi	61
7. Susunan Lapisan Modul Kolektor Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II	62
8. Kinerja Pengeringan Kakao dengan Tenaga Surya	64
9. Profil Mutu Biji Kakao dari Tiga Cara Pengolahan Mutu Biji Kakao Ghana Sebagai Kontrol	73

RINGKASAN

EKO WAHYUDIYONO, 9415101121, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Analisa Kelayakan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Suatu Kajian di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Desa Kaliwining, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Dati II Jember, Jawa Timur, dibimbing oleh Ir. Soetriono, MS dan Ir. Jani Januar, MSP.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II adalah apakah proyek ini layak untuk dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) perkiraan investasi baru pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II, (2) kelayakan unit pengolahan kakao tenaga surya II ditinjau dari segi teknis, (3) kelayakan secara finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II, dan (4) sensitivitas atau kepekaan unit pengolahan kakao tenaga surya II terhadap penurunan harga jual kakao kering, kenaikan harga beli kakao basah, dan kenaikan biaya pengolahan.

Penelitian dilakukan mengacu pada usaha penemuan alat-alat pengering biji kakao secara mekanis guna meningkatkan mutu biji kakao, di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, desa Kaliwining, kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember, dikaitkan dengan pola sentralisasi pengolahan kakao rakyat di Indonesia.

Analisa Kelayakan unit pengolahan kakao tenaga surya II ini menggunakan metode studi kasus. Teknik pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, desa Kaliwining, kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember. Metode studi kasus dalam penelitian dilakukan terhadap aspek-aspek yang telah ditentukan sebelumnya. Data perkiraan investasi baru, kebutuhan sarana produksi, jumlah tenaga kerja, dan biaya pengolahan unit pengolahan kakao tenaga surya II, diperoleh dari data primer di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, desa Kaliwining, kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember,

ditunjang dengan data sekunder tentang karakteristik produksi kakao PT. Agribaras Lestari dari instansi terkait.

Metode analisis data digunakan kriteria evaluasi proyek dipadukan dengan analisis diskriptif. Kriteria tersebut meliputi NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*) dan B/C Ratio, dengan menggunakan harga pasar. Analisis sensitivitas dilakukan terhadap arus kas dengan faktor penguji meliputi penurunan harga kakao kering sebesar 10%, kenaikan harga kakao basah sebesar 10%, dan kenaikan biaya pengolahan sebesar 10%.

Unit pengolahan kakao tenaga surya II dengan umur ekonomis 20 tahun, secara teknis pengolahan adalah layak untuk dikembangkan. Mutu biji kering hasil olahannya mempunyai tingkat kemanisan setara dengan kakao Ghana, tingkat keasaman sedikit lebih tinggi, kandungan rasa coklat sedikit lebih rendah, dan produk bebas dari kontaminasi kotoran, serangga dan jamur. Jika dibandingkan dengan mutu produk dari petani dan perkebunan, produk biji kering hasil olahan unit pengolahan kakao tenaga surya II lebih bagus.

Analisa kelayakan secara finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II, yang dilakukan dengan menggunakan harga pasar pada tingkat diskon faktor 16 %, menunjukkan layak untuk dikembangkan, dengan nilai NPV lebih besar dari 0, yaitu Rp 1.529 juta, IRR lebih besar dari faktor diskonto 16 %, yaitu 38,71%, B/C Ratio lebih besar dari 1, yaitu 2,08 dan periode pengembalian modal relatif singkat, yaitu 1,5 tahun.

Analisa kepekaan secara finansial yang dilakukan pada beberapa kondisi perubahan harga, menunjukkan nilai yang tetap layak walaupun terjadi beberapa penurunan nilai. Pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya lebih peka terhadap penurunan harga kakao kering, disusul kenaikan harga kakao basah dan biaya pengolahan, sehingga diperlukan antisipasi awal yang tepat.

SUMMARY

EKO WAHYUDIYONO, 9415101121, Social Economy of Agriculture Faculty, The Property Analysis Unit of Manufacture Cocoa Solar Energy II, One of instruction in the coffee and cocoa examination center, Kaliwining Village, District of Rambipuji, Jember Regency, East Java and guided by Ir. Soetrisno, MP and Ir. Jani Januar, MSP.

The problematic in the unit of manufacture construction solar energy II of cocoa is decent or not to extend. The directions this examination are to know ; calculation the new investment unit of manufacture construction solar energy II of cocoa (1), the property this unit observed from technic side (2), the property this unit according to financial (3), the sensitivity this unit againsts sell price decrease of dry cocoa, the increase of buy price wet cocoa and manufacture cost increase.

This examination have done to stand by discovery effort the tools of scocoa grains drier with mechanic way to gate more cocoa grain quality in the coffee and cocoa research center, Kaliwining – Jember, hooked with centralitation way of cocoa manufacture at Indonesian.

The property analysis this manufacture used cases study method. Datas are taken by interview and direct observation at the coffee and cocoa research center, Kaliwining village, district of Rambipuji, Jember regency. Case study methods in this examination have done according to appointment made before. The new investment data calculation, product instrumen needs, labour amount, and the cost supported from primary data at the coffee and cocoa research center, Kaliwining village, district of Rambipuji, Jember regency and supported from secondary data about the characteristics of PT. Agribaras Lestari product from difficulties instance.

The data analysis method used project evaluate kind that made unity with discription analysis. This kind is covery about NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), and B/C ratio, use a market price. Sensitivity and analysis have done according to case current by examining factor that covery i.e dry cocoa price decrease about 10 %, wet cocoa price increase about 10 %, and manufactory cost increase about 10 %.

The economic age this cocoa manufacture with solar energy II according to manufactory technics is decent to extend. The quality of dry grains cocoa the produced have sweetness layer same as Ghana cocoa, little higher acid, little lower the chocholate flavour and the product is free from dirt, insect and fungi contamination. The dry grains cocoa that produced by this manufactory is greater more that product quality from farmer and plantation.

The property analysis with financial way of this manufactory have done use a market price at discount factor 16 %, show that is decent to extend, with NPV value greater than 0 i.e Rp 1,529 million ; IRR greater than discount factor 16 % i.e 38.71 % ; B/C ratio greater than 1 i.e 2.08 and capital restitution period is in the short time i.e 1.5 years.

The sensitivity analisys according to financial that used several changes of price condition, show the value still decent to extend, although several value decrease was happened. Development this manufactory cocoa unit solar energy II is more sensitive againts decrease of dry cocoa price, following by wet grains cocoa price increase and manufactory cost, so the precise at begining antisipation is needs.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pembangunan nasional merupakan usaha meningkatkan kualitas manusia, dan masyarakat Indonesia yang dilakukan secara berkelanjutan, berlandaskan kemampuan nasional, dengan memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta memperhatikan tantangan perkembangan global. Pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi belum dimanfaatkan secara berarti dalam kegiatan ekonomi, sosial dan budaya, sehingga belum memperkuat kemampuan Indonesia dalam menghadapi kerjasama dan persaingan global (Dirjen Pendidikan Tinggi, 1999 : 7).

Pemerintah Indonesia mengembangkan kebijakan industri, perdagangan dan investasi dalam rangka meningkatkan daya saing global dengan membuka aksesibilitas yang sama terhadap kesempatan kerja dan berusaha bagi segenap rakyat dan seluruh daerah melalui keunggulan kompetitif terutama berbasis keunggulan sumberdaya alam dan sumberdaya manusia dengan menghapus segala bentuk perlakuan diskriminatif dan hambatan. Mempercepat pembangunan pedesaan dalam rangka memberdayakan masyarakat terutama petani dan nelayan melalui penyediaan prasarana pembangunan sistem agribisnis, industri kecil dan kerajinan rakyat, pengembangan kelembagaan, penguasaan teknologi dan pemanfaatan sumberdaya alam. Meningkatkan pemanfaatan potensi sumberdaya alam dan lingkungan hidup dengan melakukan konservasi, rehabilitasi dan penghematan penggunaan, dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan (Dirjen Pendidikan Tinggi, 1999 : 33).

Pengolahan hasil pertanian merupakan komponen kedua dalam kegiatan agribisnis setelah komponen produksi pertanian. Banyak pula dijumpai petani yang tidak melakukan pengolahan hasil yang disebabkan oleh berbagai hal, padahal disadari bahwa kegiatan pengolahan ini dianggap penting, karena dapat meningkatkan nilai tambah. Komponen pengolahan hasil pertanian menjadi penting karena pertimbangan-pertimbangan, diantaranya menurut Soekartawi (1996 : 35), adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan nilai tambah, sering ditemukan bahwa hanya petani yang memiliki *sense of business* (kemampuan memanfaatkan bisnis bidang pertanian) yang melaksanakan kegiatan pengolahan hasil pertanian. Bagi pengusaha berskala besar kegiatan pengolahan hasil dijadikan kegiatan utama dalam mata rantai bisnisnya, dengan pengolahan yang baik maka nilai tambah barang pertanian menjadi meningkat, barang tersebut mampu menembus pasar, baik pasar domestik maupun pasar luar negeri.
- b. Meningkatkan kualitas hasil, salah satu tujuan pengolahan hasil pertanian adalah meningkatkan kualitas, dengan kualitas hasil yang lebih baik, maka nilai barang menjadi lebih tinggi dan keinginan konsumen menjadi terpenuhi.
- c. Meningkatkan penyerapan tenaga kerja, bila petani langsung menjual hasil pertaniannya dengan tanpa diolah terlebih dahulu, maka tindakan ini akan menghilangkan kesempatan orang lain yang ingin bekerja pada kegiatan pengolahan yang semestinya dilakukan. Sebaliknya bila pengolahan hasil itu dilakukan, maka banyak tenaga kerja yang terserap.
- d. Meningkatkan ketrampilan produsen, dengan ketrampilan mengolah hasil, maka akan terjadi peningkatan ketrampilan secara kumulatif, sehingga pada akhirnya juga akan memperoleh hasil penerimaan usahatani yang lebih besar.

- e. Meningkatkan pendapatan produsen, konsekuensi logis dari hasil olahan yang lebih baik akan menyebabkan total penerimaan yang lebih tinggi.

Banyak negara-negara yang melakukan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan investasi pada negara tersebut. Bahkan kalau diperkirakan modal dalam negeri kurang mampu meningkatkan investasi pemerintah akan tidak segan-segan mengundang pihak asing untuk melakukan investasi pada negara tersebut. Hal ini disebabkan kegiatan investasi akan mendorong pula kegiatan ekonomi suatu negara. Banyak manfaat yang akan diperoleh dari kegiatan investasi. Diantaranya adalah penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, penghematan devisa ataupun penambahan devisa dan lain sebagainya. Dengan demikian, jika kegiatan investasi meningkat, maka kegiatan ekonomipun ikut terpacu pula. Hal ini terjadi apabila kegiatan investasi ini merupakan kegiatan investasi yang sehat, artinya yang sebenarnya secara ekonomis menguntungkan. Bukan kegiatan investasi yang nampaknya menguntungkan tetapi sebenarnya mendapatkan berbagai fasilitas, sehingga tidak sehat bagi perekonomian negara tersebut (Husnan dan Suwarsono, 1984 : 4).

Di dalam suatu negara yang sedang membangun selalu dibutuhkan kegiatan-kegiatan seperti proyek. Proyek di dalam hal ini merupakan unit operasional pembangunan yang paling kecil. Dengan adanya proyek-proyek tersebut, pendapatan suatu negara, terutama negara yang sedang membangun diharapkan dapat meningkat. Disamping itu, investasi kegiatan proyek tersebut diharapkan dapat mengurangi perbedaan atau disparitas pendapatan masyarakat (Pudjosumarto, 1998 : 1).

Menurut Husnan dan Suwarsono (1984 : 6-7), proyek investasi umumnya memerlukan dana yang cukup besar dan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang karenanya perlu dilakukan studi yang berhati-hati agar jangan sampai setelah terlanjur menginvestasikan dana

yang sangat besar, ternyata proyek tersebut tidak menguntungkan. Kalau proyek tersebut berasal dari pihak swasta, maka seringkali terpaksa proyek ini dihentikan atau dijual. Tetapi kalau sponsornya pihak pemerintah, maka sering terjadi pemerintah mengusahakan agar proyek tersebut tetap bisa berjalan, meskipun dengan berbagai bantuan; proteksi, subsidi dan sebagainya, yang sebenarnya tidak sehat dipandang dari ekonomi makro.

Suatu proyek menjadi tidak menguntungkan disebabkan oleh banyak hal. Sebab itu bisa berwujud karena kesalahan perencanaan; kesalahan dalam menaksir kas yang tersedia, kesalahan dalam memperkirakan teknologi yang tepat dipakai, kesalahan dalam memperkirakan kontinuitas bahan baku, kesalahan dalam memperkirakan kebutuhan tenaga kerja dengan tersedianya tenaga kerja yang ada. Sebab lain bisa berasal dari pelaksanaan proyek yang tidak terkendali, akibatnya; biaya pembangunan proyek menjadi membengkak, penyelesaian proyek jadi tertunda, dan sebagainya. Disamping itu bisa juga disebabkan karena faktor lingkungan yang berubah, baik lingkungan ekonomi, sosial bahkan politik. Bisa juga karena sebab-sebab yang benar-benar diluar dugaan; seperti bencana alam pada lokasi proyek.

Untuk itulah studi tentang kelayakan suatu proyek menjadi sangat penting. Semakin besar skala investasi, semakin penting studi ini. Bahkan untuk proyek-proyek yang besar, seringkali studi ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap keseluruhan. Apabila dari studi pendahuluan tersebut sudah menampakkan gejala-gejala yang tidak menguntungkan, maka studi keseluruhan mungkin tidak perlu lagi dilakukan. Jadi dilakukannya studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. Tentu saja studi kelayakan ini akan memakan biaya, tetapi biaya tersebut akan relatif kecil apabila dibandingkan dengan resiko kegagalan suatu proyek yang menyangkut

investasi dengan jumlah yang sangat besar. Selanjutnya Yulianti dan Sartono (1989 : 6.20) menyatakan bahwa informasi lain yang mendasari keputusan investasi dapat diperoleh melalui analisis sensitivitas, dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang mempunyai pengaruh besar terhadap profitabilitas proyek. Dengan analisis sensitivitas tersebut akhirnya tingkat resiko dari suatu proyek dapat diidentifikasi dan diukur dengan baik.

Suatu investasi di bidang pembangunan pertanian membutuhkan waktu tertentu sebelum menjadi efektif sepenuhnya. Balai-balai penelitian harus bekerja secara efisien selama jangka waktu bertahun-tahun sebelum percobaan-percobaan berhasil dan diuji sampai kepada taraf dimana para petani dapat mempercayai metode-metode baru hasil percobaan itu. Rencana untuk pembangunan pertanian harus berpandangan jauh ke depan. Rencana itu harus dapat melihat kebutuhan-kebutuhan di masa depan dan melalui investasi-investasi yang memerlukan beberapa tahun sebelum dapat mendatangkan keuntungan (Mosher, 1984 : 228).

Berhubungan dengan komoditi kakao, Spillane (1995 : 37) mengemukakan bahwa tanaman coklat (*Theobroma cacao*) termasuk tanaman tropis. Meskipun kakao dibawa ke Indonesia dari Filipina pada abad XVI, tetapi belum ada produksi yang signifikan sebelum perluasan pertanian perkebunan pada akhir abad XIX. Ada banyak variasi dalam komoditi pertanian perkebunan yang dibudidayakan dan kakao merupakan komoditi yang kurang penting. Selain ditanam secara swadaya oleh masyarakat, kakao juga ditanam oleh perkebunan-perkebunan besar swasta dan negara. Pada tahun 1975 luas penyebaran tanaman kakao menyebar ke-25 propinsi dengan konsentrasi areal terbesar di propinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sumatera Utara masing-masing 15,1%, 14,71% dan 14,6%. Sampai tahun 1990, 72,07% dari luas lahan kakao Indonesia yang mencapai 318.938 ha merupakan perkebunan rakyat. Sisanya terbagi atas perkebunan besar negara dan swasta masing-

masing 10,7% dan 11,23%. Maka produksi biji kakao nasional didominasi oleh perkebunan rakyat, yaitu 62,14%. Porsi produksi berikutnya dipegang oleh perkebunan besar negara 23,64% dan swasta 14,22%.

Pada lima tahun terakhir ini perkembangan luas perkebunan kakao Indonesia meningkat sekitar 21,3%. Peningkatan produksi biji kakao kering sekitar 14,3% dengan jumlah ditaksir sebesar 350.000 ton (1998). Produksi ini akan semakin meningkat hingga akhir tahun 2000 nanti diproyeksikan mencapai 450.000 ton. Sangat disayangkan perkembangan yang baik ini tidak diiringi dengan peningkatan mutu. Akibatnya kakao dari Indonesia di pasaran komoditi kakao London mengalami pengurangan harga sebesar 100 poundsterling pertonnya (Yusianto, 1998 : 78).

Menurut Spillane (1995 : 302-305), Pantai Gading merupakan negara produsen kakao terbesar di dunia, suatu posisi yang pernah diduduki oleh Ghana pada tahun 1970-an, karena Pantai Gading menikmati kestabilan politik yang luar biasa di Afrika. Keadaan tersebut didukung dengan adanya organisasi yang efisien dan efektif guna memberi nasehat kepada para petani kakao rakyat yaitu *Societe d'Assistance Technique pour la Modernization Agricole de le Cote d'voire* (Satmoci) yang berdiri pada tahun 1958, memungkinkan Pantai Gading menduduki posisi nomor satu seperti sekarang. Semua kakao yang dihasilkan oleh Pantai Gading dibeli dengan harga tetap selama musim hampir tanpa memperhatikan mutunya, oleh karenanya selama bertahun-tahun terakhir ini kakao dari Pantai Gading dikenal dengan kakao dengan bermacam-macam mutu. Walau harga di pasaran rendah, harga internal yang dibayarkan kepada petani kakao tinggi. Hal ini membuat komoditi kakao menjadi komoditi yang menarik. Pada tahun 1990/1991 menurut ICCO produksi kakaonya mencapai 720.000 ton. Kegiatan pengolahan atau pengeringan kakao sepenuhnya dilakukan di tingkat petani dengan menggunakan fermentasi di dalam peti, dilanjutkan penjemuran atau tungku bahan bakar kayu.

Indonesia merupakan negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Pantai Gading dan Brasil (*International Cocoa Organization*, 1996). Kakao merupakan komoditas perkebunan yang mempunyai peranan yang cukup besar dalam menghasilkan devisa khususnya devisa non-migas. Komoditas kakao ini merupakan komoditas sosial karena sebagian besar (70%) diusahakan oleh petani kecil disamping juga diusahakan oleh perkebunan swasta dan perkebunan besar milik negara. Mutu biji kakao yang dihasilkan oleh perkebunan besar umumnya sudah relatif baik, namun pada perkebunan rakyat yang memiliki keragaman sosial ekonomi yang sangat besar, sulit diperoleh standar mutu yang sama pada semua petani. Rendahnya mutu kakao rakyat terutama disebabkan oleh terbatasnya sarana pengolahan. Biji kakao rakyat yang mendominasi ekspor kakao Indonesia, sebagian besar masih belum difermentasi dengan baik. Besarnya jumlah ekspor biji kakao yang tidak difermentasi tersebut menyebabkan citra mutu seluruh kakao Indonesia menjadi buruk di pasaran dunia. Usaha untuk memperbaiki citra mutu kakao Indonesia perlu dilakukan bersama-sama antara petani, perkebunan besar negara dan swasta, pedagang pengumpul, eksportir, serta pemerintah. Adanya sarana pengolahan kakao yang baik bagi rakyat sangat diperlukan. Jika di sentra-sentra produksi tersedia sarana pengolahan yang memadai, maka mutu kakao rakyat diharapkan dapat diperbaiki dan citra mutu kakao Indonesia dapat ditingkatkan (Yusianto, 1997 : 110).

Spillane (1995 : 53-54) mengemukakan bahwa Ghana merupakan negara penghasil kakao kualitas pertama disebabkan karena kerja efektif dari Badan Pemeriksaan Produksi (*Produce Inspection Division*). Lembaga ini merupakan puncak kerja administratif jangka panjang yang dirancang untuk mengawasi mutu biji kakao. Dimulai dari pengawasan-pengawasan di pelabuhan-pelabuhan sejak tahun 1927, lembaga ini kian berkembang menjadi lembaga pengamat mutu. Divisi Pemeriksaan Produksi dibentuk pada tahun 1953 sesudah seluruh mutu kakao meningkat dan 99%

mempunyai *grade* I. Proses pengolahan kakao basah menjadi kakao kering siap jual dilakukan di sentra-sentra produksi kakao baik milik rakyat, pemerintah maupun swasta dengan pengamatan yang teliti dari divisi tersebut, sehingga keseluruhan proses mulai dari pemecahan buah kakao, fermentasi biji hingga tahap pengeringannya dilakukan oleh tenaga terampil yang khusus menangani kakao pasca panen. Ghana pernah menjadi produsen kakao terbesar dunia. Akan tetapi kedudukan ini sekarang dipegang oleh Pantai Gading. Kemerosotan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor, namun harga di tingkat produsen yang rendah, serangan penyakit khususnya *whollen shoot*, dan kekurangan kontrol atas hama, kelihatan merupakan faktor pokok. *Cocoa Board of Ghana* mempunyai monopoli atas pemasaran kakao dan juga menentukan harga yang diterima oleh petani rakyat. Harga di tingkat produsen yang rendah mendorong petani rakyat menyelundupkan kakaonya ke negara tetangga seperti Togo dan Pantai Gading yang harganya lebih tinggi.

Sejak pemerintah Indonesia mencanangkan program peningkatan produksi kakao telah dilakukan antisipasi menyongsong lonjakan produksi di masa datang antara lain dengan penerapan konsep pengolahan biji kakao secara tersentralisasi. Dengan cara ini para petani diarahkan untuk membentuk kelompok dan mengolah hasil kebun mereka secara kolektif agar diperoleh biji kakao kering yang bermutu tinggi, seragam dan konsisten. Penelitian dan pengembangan unit sentralisasi biji kakao secara mekanik berkapasitas 5 ton biji basah sudah dilakukan oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao di Jember bersama dengan Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian di Serpong serta Hohenheim University di Stuttgart Jerman (Mulato, dkk., 1997;100).

Mutu biji kakao rakyat secara umum masih rendah, mempunyai tingkat keragaman yang tinggi dan tidak konsisten sehingga sering menimbulkan hambatan pemasaran di luar negeri, disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah praktek pengolahan ditingkat petani

yang beragam, baik dari segi metoda, waktu, jumlah biji maupun sarana pengolahan. Konsep pengolahan kakao secara berkelompok merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki mutu kakao rakyat dari suatu hampanan tertentu. (Mulato, dkk., 1996). Atas dasar kondisi tersebut, maka teknologi pengolahan kakao tenaga surya ini perlu dikaji kelayakannya dari berbagai aspek.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka dapat disusun identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Berapa perkiraan nilai investasi baru unit pengolahan kakao tenaga surya II di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember.
2. Bagaimana kelayakan teknis unit pengolahan kakao tenaga surya II di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember.
3. Bagaimanakah kelayakan finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember.
4. Bagaimanakah kepekaan pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II pada beberapa kondisi perubahan harga.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

1.3.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui nilai investasi baru unit pengolahan kakao tenaga surya II di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember.
2. Untuk mengetahui kelayakan teknis unit pengolahan kakao tenaga surya II di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Kaliwining Jember.
3. Untuk mengetahui kelayakan unit pengolahan kakao tenaga surya II dari segi finansial.
4. Untuk mengetahui kepekaan pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II dalam beberapa kondisi perubahan harga.

1.3.2 Kegunaan

1. Sebagai tambahan bahan pertimbangan bagi para pengambil kebijakan dalam upaya meningkatkan mutu kakao rakyat.
2. Guna menambah pengetahuan bagi penulis mengenai unit pengolahan kakao tenaga surya.
3. Sebagai informasi bagi pekebun kakao mengenai unit pengolahan kakao tenaga surya.
4. Sebagai bahan informasi lebih lanjut bagi peneliti tentang teknologi pengolahan kakao tenaga surya.

II. KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

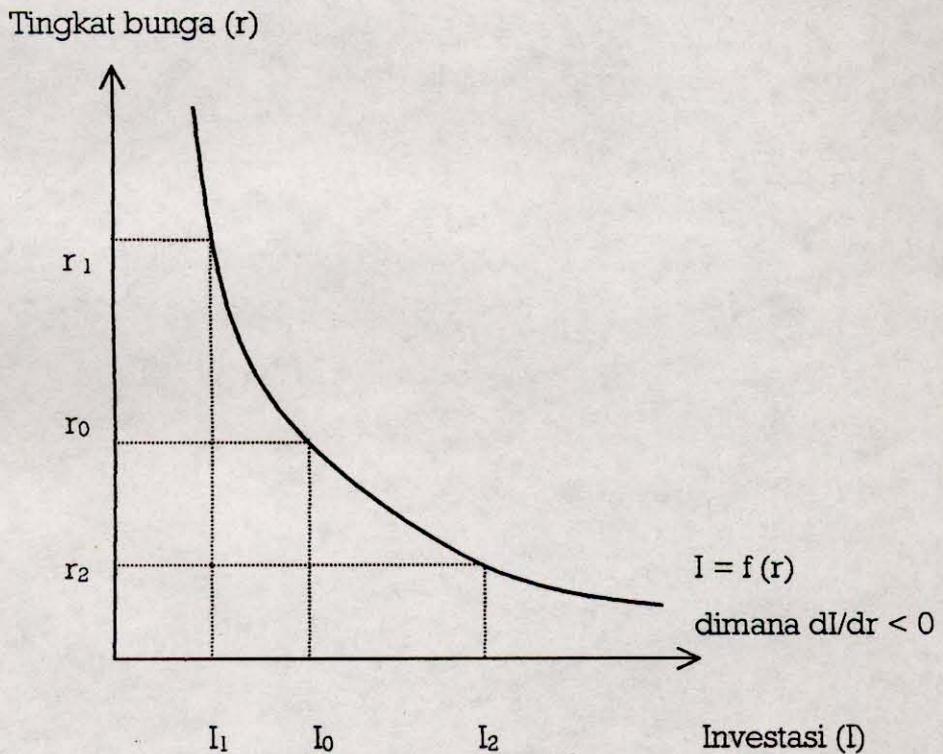
2.1.1 Studi Kelayakan Proyek

Investasi merupakan usaha menanamkan faktor - faktor produksi langka dalam suatu proyek, baik baru maupun yang sudah ada. Tujuan utamanya adalah memperoleh manfaat keuangan dan atau non keuangan yang layak di kemudian hari. Studi kelayakan dilaksanakan jika dari evaluasi pendahuluan diperoleh gambaran bahwa proyek yang direncanakan mempunyai harapan untuk berhasil (Sutojo, 1991 : 17).

Menurut Pudjosumarto (1998 : 1-3), mengenai investasi (*investment*) itu sendiri, bisa dilihat sebagai ;

- a. *Autonomous Investment*, yaitu macam investasi yang tidak dipengaruhi oleh tingkat pendapatan ($I = I_0$). Investasi tersebut di dalam kenyataannya tidak mempunyai kaitan dengan tingkat pendapatan, tetapi dengan secara sendirinya dilaksanakan dengan tujuan untuk memperlancar perekonomian *Autonomuos Investment* akan lebih banyak dilakukan oleh pemerintah, karena investasi ini akan menyangkut aspek sosial budaya yang ada di masyarakat. Sedangkan dua bentuk investasi lainnya akan lebih banyak melibatkan sektor swasta, walaupun dalam kenyataannya banyak badan usaha pemerintah yang bergerak dalam investasi kelompok ini.
- b. *Induce Investment*, yaitu investasi yang mempunyai kaitan dengan pendapatan, $I_n = f(Y)$.
- c. Investasi yang sifatnya dipengaruhi oleh adanya tingkat bunga uang atau modal yang berlaku di masyarakat.

Dasar analisa keputusan investasi banyak dikaitkan dengan tingkat bunga yang sedang berlaku, karena tingkat bunga (i) akan mempengaruhi tingkat pendapatan proyek yang akan diperoleh. Secara sederhana fungsi tersebut menjelaskan bahwa jika tingkat bunga yang berlaku naik (pada r_1) maka banyaknya investasi akan menjadi berkurang sebesar (I_1) yang mana semula adalah (I_0), begitu pula sebaliknya jika pada (r_2). Yang menjadi pertimbangan hingga situasi tersebut dapat terjadi ialah keuntungan dan biaya proyek. Penjelasan mengenai pernyataan tersebut digambarkan dalam *demand investment function* (Gambar 1).



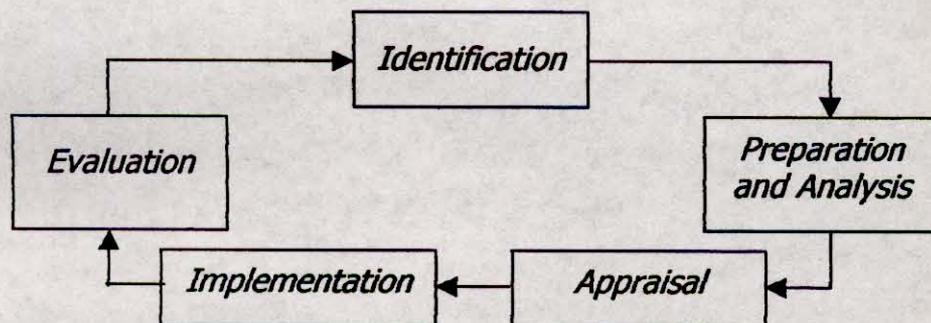
Gambar 1. *Demand Investment Function*
(Pudjosumarto, 1998 : 3)

Untuk mengambil keputusan apakah suatu investasi akan diterima atau ditolak, biasanya mendasarkan pada besarnya keuntungan dan biaya yang dikeluarkan, dimana keuntungan harus lebih besar dari biayanya. Walaupun sebetulnya semua biaya dan keuntungan yang akan diperoleh dari periode ke periode atau dari tahun ke tahun tersebut harus disesuaikan (*adjusted*) dengan nilai pada saat ini (*at present worth*).

Studi kelayakan perusahaan atau sering juga disebut studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek yang biasanya merupakan proyek investasi dilaksanakan dengan berhasil. Istilah proyek mempunyai arti suatu pendirian usaha baru atau pengenalan sesuatu baik barang maupun jasa yang baru kedalam suatu produk *mix* yang sudah ada selama ini. Pengertian keberhasilan bagi pihak yang berorientasi *profit* dan pihak *non profit* bisa berbeda. Bagi pihak yang berorientasi *profit* semata, biasanya mengartikan keberhasilan suatu proyek dalam artian yang lebih terbatas dibandingkan dengan pihak *non profit*, yaitu diukur dengan keberhasilan proyek tersebut dalam menghasilkan profit. Sedangkan bagi pihak non profit misalnya pemerintah dan lembaga-lembaga non profit lainnya, pengertian berhasil bisa berwujud misalnya seberapa besar penyerapan tenaga kerjanya, pemanfaatan sumberdaya alam melimpah di tempat tersebut dan faktor-faktor lain yang dipertimbangkan terutama manfaatnya bagi masyarakat luas. Semakin besar suatu proyek yang akan dijalankan, semakin luas dampak yang terjadi baik dampak ekonomis maupun sosial. Sebaliknya, semakin sederhana proyek yang akan dijalankan semakin sederhana pula lingkup penelitian yang akan dilakukan. Namun sesederhana apapun baik secara formal maupun informal, sebaiknya penelitian kelayakan dilakukan sebelum proyek tersebut dilaksanakan (Yuliati dan Sartono, 1989 : 2).

Tahap-tahap yang dilalui dalam kegiatan proyek menurut Pudjosumarto (1991 : 6), adalah seperti terlihat pada Gambar 2.

- a. *Identification*, dimana dalam tahap ini dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan gambaran mengenai kemampuan potensial dari proyek-proyek yang akan dilaksanakan. Potensi tersebut dapat diperoleh dari survey lingkungan proyek yang akan dilaksanakan, dengan memperhatikan saran-saran dari ahli teknik ataupun pemuka-pemuka masyarakat.
- b. *Preparation and Analysis*, yaitu mengadakan persiapan terhadap pelaksanaan proyek yang akan dilaksanakan. Hal ini biasanya meliputi pembuatan *Feasibility Study* dari daerah-daerah lingkungan proyek yang ditempati, meliputi analisa iklim masyarakat (*environment analysis*), sosial ekonomi, budaya dan aspek-aspek lainnya.



Gambar 2. *Project Cycle*.
(Pudjosumarto, 1991 : 6)

- c. *Appraisal*, merupakan tahap penilaian dari persiapan-persiapan yang telah dilakukan. Di dalam tahap appraisal ini suatu tim dapat memberikan pandangannya, apakah suatu *Feasibility Study* disetujui atau harus diperbaiki. Untuk hal ini biasanya ditetapkan badan atau lembaga yang akan membiayai proyek tersebut.

- d. *Implementation*, merupakan tahap implementasi daripada proyek yang direncanakan. Tahap implementasi meliputi; periode investasi pada saat proyek utama (*master projects*) telah dikerjakan, dan periode pada saat proyek secara keseluruhan telah dikerjakan.
- e. *Evaluation*, merupakan tahap penilaian. Evaluasi atau penilaian yang telah dilakukan diharapkan juga akan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi rencana proyek di masa yang akan datang.

Pada umumnya suatu studi kelayakan proyek akan menyangkut tiga aspek yaitu manfaat ekonomi proyek tersebut bagi proyek itu sendiri yang sering disebut manfaat finansial, manfaat ekonomi proyek tersebut bagi negara tempat proyek itu, sering disebut manfaat ekonomi nasional, manfaat sosial proyek bagi masyarakat sekitar proyek tersebut. Untuk melakukan studi kelayakan, terlebih dahulu harus ditentukan aspek-aspek apa yang akan dipelajari. Pada umumnya penelitian dilakukan terhadap aspek-aspek pasar, teknis, manajemen, keuangan, hukum, dan ekonomi negara. Tergantung pada besar kecilnya dana yang tertanam dalam investasi tersebut, maka terkadang juga ditambah dengan studi tentang dampak sosial (Husnan dan Suwarsono, 1984 :17).

Menurut Yulianti dan Sartono (1989 : 3), Analisa terhadap aspek teknis meliputi studi proyek untuk menilai apakah proyek secara teknis layak dilaksanakan. Dalam analisa ini diteliti berbagai alternatif yang berkenaan dengan kebutuhan dan penyediaan tenaga kerja, kebutuhan fasilitas struktur infra (*infrastructure*) dan faktor-faktor produksi lainnya. Analisa aspek pasar meneliti kesempatan pasar yang ada dan prospeknya serta strategi-strategi pemasaran yang tepat untuk memasarkan produk atau jasa proyek. Analisa aspek keuangan menilai kelayakan proyek ditinjau dari profitabilitas komersial dan kemampuan memenuhi kebutuhan dana dan segala konsekuensinya. Analisa manajemen menilai kualitas dan kemampuan orang-orang yang akan menangani proyek. Sedangkan

Analisa aspek hukum meliputi segala aspek hukum yang relevan bagi kelangsungan proyek.

Pada waktu sekarang aspek pasar menempati prioritas utama dari studi kelayakan proyek. Banyak dijumpai kegagalan proyek karena tidak tersedianya pasar potensial yang cukup, terutama di negara yang sedang berkembang. Analisis dan evaluasi aspek teknis dilakukan setelah evaluasi aspek pasar menunjukkan adanya kesempatan pemasaran yang memadai untuk jangka waktu yang relatif panjang. Dalam aspek ini ditentukan lokasi dan lahan proyek, luas produksi, *lay out*, serta pemilihan jenis teknologi dan *equipment* yang diperlukan. Manajemen pembangunan proyek merupakan proses untuk merencanakan penyiapan sarana fisik dan peralatan lunak lainnya. Dalam aspek keuangan akan dibicarakan kebutuhan dana yang diperlukan untuk investasi, baik investasi untuk aktiva tetap maupun investasi untuk aktiva lancar atau modal kerja. Aliran kas perlu ditaksir karena dengan kas itulah kita bisa melakukan investasi dan juga membayar finansial. Dalam menaksir aliran kas harus dipisahkan aliran kas yang terjadi karena keputusan pembelanjaan dan aliran kas yang terjadi karena keputusan investasi. Aliran kas ditaksir berdasarkan setelah pajak dan juga atas dasar selisih (Husnan dan Suwarsono, 1984 : 29).

Secara luas proyek investasi merupakan suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya yang bisa dinilai secara cukup *independen*. Dilihat dari kepemilikannya, proyek bisa dibagi atas dua jenis, yaitu proyek pemerintah dan proyek swasta termasuk proyek asing. Sedangkan dilihat dari alasan pendirian dan tujuannya, proyek dibagi atas usaha bukan pencari laba dan usaha pencari laba. Jika proyek-proyek investasi yang dilaksanakan merupakan investasi yang sehat, yaitu secara ekonomis menguntungkan, maka dengan meningkatnya proyek-proyek tersebut kegiatan ekonomi akan meningkat pula. Dengan dilaksanakannya proyek-proyek investasi tersebut yang berkaitan dengan industrialisasi, diharapkan akan menimbulkan berbagai manfaat penting, yaitu :

a. Menambah pendapatan nasional.

Berdasarkan asumsi bahwa industrialisasi memberikan nilai tambah lebih tinggi dari pada bidang pertanian dan bidang ekstraksi lainnya, maka dengan adanya pelaksanaan proyek-proyek industri atau dalam hal ini diartikan sebagai industrialisasi bisa meningkatkan pendapatan nasional. Disamping itu adanya peningkatan output (produk dan jasa yang dihasilkan) kesejahteraan masyarakat meningkat.

b. Meningkatkan stabilitas penerimaan baik dalam valuta asing maupun pendapatan nasional itu sendiri, melalui :

- Diversifikasi ekspor.

Suatu negara yang menggantungkan ekspornya pada satu atau beberapa komoditi saja akan mengalami ketidakstabilan pendapatan nasional karena sangat dipengaruhi fluktuasi harga komoditi tersebut. Dengan adanya diversifikasi ekspor, selain meningkatkan devisa juga lebih menstabilkan pendapatan nasional. Hal ini disebabkan oleh ketidaktergantungan (*unindependen*) ekspor pada satu atau beberapa komoditi saja melainkan berbagai macam komoditi.

- Memproduksi barang-barang substitusi impor.

Diproduksinya barang-barang yang sebelumnya merupakan barang-barang impor diharapkan menghemat pengeluaran devisa.

c. Menambah lapangan kerja.

Dilaksanakannya proyek-proyek investasi berarti terciptanya lapangan kerja baru. Hal ini diharapkan dapat membantu mengurangi masalah pengangguran.

d. Memanfaatkan bahan baku lokal

Bahan baku lokal yang melimpah, yang sebelumnya diekspor dalam bentuk aslinya bisa ditingkatkan nilainya (Yulianti dan Sartono, 1989 : 1.4).

Menurut Clive Gray, *et*all.* (1993 : 7-8), tingkat keuntungan suatu proyek dapat diketahui dengan menghitung benefit dan biaya yang diperlukan sepanjang umur proyek. Suatu proyek dilaksanakan atau tidak dan dipilih yang terbaik dengan membandingkan sumber-sumber yang diperlukan. Tiap kriteria investasi didasarkan asumsi bahwa bagi seseorang atau masyarakat, tingkat kepuasan yang diperoleh dari sejumlah konsumsi yang dinikmati pada saat sekarang adalah lebih besar dari pada tingkat kepuasan yang diperoleh dari jumlah konsumsi yang sama akan tetapi baru dapat dinikmati pada saat kemudian, hal ini dinamakan *time preference*, oleh sebab itu, baik nilai biaya-biaya yang dikeluarkan maupun nilai hasil (*benefit*) yang akan diperoleh pada waktu yang akan datang, disesuaikan dengan nilai sekarang atau *present value*, yang dibandingkan adalah arus *benefit* dan *present value* dari arus biaya. Perhitungan *benefit* dan biaya proyek tergantung pada pihak yang berkepentingan langsung didalamnya. Bila yang berkepentingan langsung adalah individu/pengusaha, perhitungannya dikatakan sebagai analisis privat atau analisis finansial, dalam hal ini *benefit* adalah apa yang diperoleh orang-orang atau badan swasta penanam modal. Bila yang berkepentingan langsung adalah pemerintah, maka *benefit* dan biaya adalah seluruh *benefit* yang terjadi dalam masyarakat sebagai hasil dari proyek dan semua biaya yang terpakai terlepas dari siapa saja yang menikmati *benefit* dan yang mengorbankan sumber-sumber tersebut.

2.1.2 Manfaat Studi Kelayakan Bagi Pihak-Pihak yang Berkepentingan

Pihak-pihak yang berkepentingan dengan analisa proyek dalam kaitan dengan pembuatan studi kelayakan perusahaan bisa dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

a. Investor

Investor sebagai pemilik perusahaan nantinya atau sebagai pemegang saham akan lebih memperhatikan prospek usaha tersebut. Ada

hubungan yang positif antara tingkat keuntungan ini dengan resiko investasi. Semakin tinggi resiko investasi, semakin tinggi pula tingkat keuntungan yang diminta oleh para investor tersebut. Dari studi kelayakan, para investor akan mengetahui kelemahan dan kekuatan proyek. Berapakah perkiraan biaya keseluruhan proyek dan berapa yang bisa dipenuhi dengan modal sendiri, kalau perlu sumber dana apa saja yang paling efektif bagi proyek.

b. Kreditor

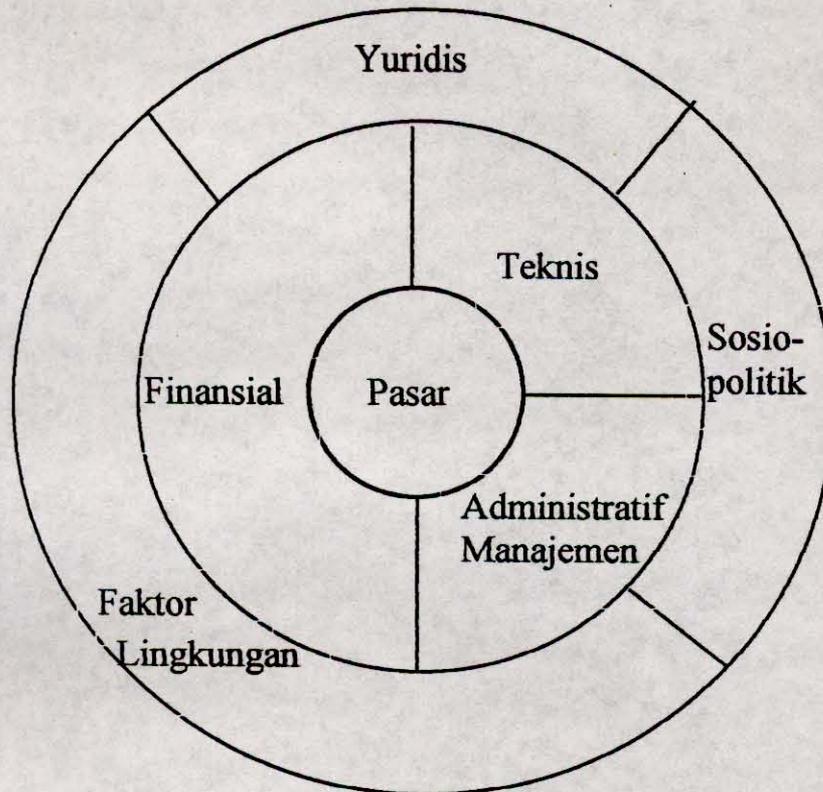
Kreditor dalam kaitan pembangunan proyek-proyek menengah dan besar, biasanya bank, bank pembangunan, atau lembaga keuangan bukan bank baik domestik maupun asing, yang pendiriannya sah menurut hukum dan peraturan yang berlaku di negara tempat bank atau lembaga keuangan bukan bank berada. Kreditor memerlukan studi kelayakan proyek karena ia harus menilai prospek proyek guna menentukan akan memberikan pinjaman pembiayaan atau tidak. Kreditor asing, misalnya Bank Dunia, perlu mengadakan penilaian proyek yang diajukan untuk mendapatkan bantuan keuangan, guna memutuskan pemberian pinjaman atau tidak.

c. Pemerintah

Pemerintah lebih berkepentingan dengan manfaat proyek bagi kepentingan ekonomi nasional. Yaitu apakah proyek dapat membantu menghemat devisa atau memperluas kesempatan kerja. Manfaat tersebut terutama dikaitkan dengan penanggulangan masalah-masalah yang sedang dihadapi negara yang bersangkutan. Pemerintah melakukan penilaian proyek-proyek untuk membantu pemberian keputusan dan kemudahan fasilitas-fasilitas terhadap proyek. Misalnya pemberian keringanan beban pajak, subsidi, jaminan dan insentif lain (Yuliati dan Sartono, 1989 : 1.1-1.5).

2.1.3 Konsepsi Pemikiran Dalam Studi Kelayakan

Menurut Nitisemito dan Burhan (1991 : 15-17), secara konseptual, pola berpikir dalam suatu studi kelayakan dicerminkan oleh struktur variabel pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur variabel-variabel yang mempengaruhi suatu studi kelayakan (Nitisemito dan Burhan, 1991 : 17).

Variabel pasar menjadi pusat perhatian dan titik tolak berpikir dalam suatu studi kelayakan, karena faktor inilah yang menentukan apakah penjajagan-penjajagan pada bidang lain perlu diteruskan atau tidak. Pada tahap permulaan ini kita perlu meneliti apakah barang dan jasa yang akan kita hasilkan ada pembelinya di pasar atau tidak, sebab sekalipun secara teknis barang/jasa tersebut layak dibuat, maka tidak ada gunanya jika barang/jasa tersebut tidak laku di pasar, atau jika tidak bermanfaat bagi

masyarakat. Selain itu perlu diketahui apakah sudah ada barang-barang sejenis atau barang-barang pengganti yang sudah ada di pasar. Kalau sudah ada berapa harga jualnya dan berapa *market share*-nya. Demikian pula banyak pertanyaan-pertanyaan lain yang ada hubungannya dengan pasar. Bilamana hasil dari penjajagan pasar menyimpulkan bahwa barang/jasa yang kita hasilkan layak untuk dipasarkan selanjutnya adalah menjajagi aspek teknis, aspek organisasi managerial, aspek keuangan dan sebagainya.

Aspek teknis antara lain akan menjawab pertanyaan apakah mesin dan peralatan untuk menghasilkan barang/jasa yang kita inginkan tersedia atau dapat diusahakan, apakah bahan-bahan mentah dan bahan pembantu ada dan cukup persediaannya untuk jangka waktu tertentu dan sebagainya.

Aspek organisasi/managerial antara lain akan menjawab pertanyaan-pertanyaan apakah kita mempunyai cukup tenaga/manager untuk mengorganisir suatu usaha yang menghasilkan barang/jasa tersebut diatas. Banyak pertanyaan-pertanyaan lain yang ada hubungannya dengan organisasi dan manajemen yang harus dijawab sebelum melangkah lebih jauh dalam suatu studi kelayakan.

Aspek keuangan akan menjajagi seberapa besarnya kebutuhan uang dan investasi yang diperlukan untuk pendirian suatu gagasan usaha. Kalau sudah diketahui besarnya, maka perlu dijajagi sumber-sumber pembiayaannya, apakah cukup dengan modal sendiri atukah perlu ditunjang dengan modal pinjaman. Jika perlu modal pinjaman sebagaimana bentuk pinjaman tersebut harus diusahakan agar biayanya minimal. Pendek kata aspek keuangan ini akan menjajagi sumber biaya dan struktur permodalan.

Bilamana hasil penjajagan aspek teknis, organisasi/managerial dan keuangan menyimpulkan layak untuk dilaksanakan suatu gagasan usaha, berarti kita telah melangkah lebih jauh. Akan tetapi kriteria itu semua belum cukup untuk menilai suatu gagasan usaha. Kita masih perlu

menjajagi faktor-faktor yuridis, program-program pemerintah dan sosiopolitis.

Kalau faktor-faktor teknis, organisasi/managerial dan keuangan pada umumnya berada dalam kontrol pengusaha, maka faktor-faktor yuridis, program-program pemerintah serta faktor sosiopolitis berada di luar kontrol pengusaha dan harus dianggap sebagai fakta apa adanya oleh si pengusaha. Kalau faktor-faktor tersebut diatas mempunyai pengaruh negatif pada suatu gagasan usaha, maka harus dianggap sebagai suatu kendala (*contrains*) dimana pengusaha harus menyesuaikan diri dengan kendala-kendala tersebut. Sebaliknya jika faktor-faktor tersebut diatas menunjang suatu gagasan usaha, maka hal tersebut berarti peluang baik bagi pengusaha dan harus dimanfaatkan sebaik-baiknya.

2.1.4 Aspek Pasar

Menurut Husnan dan Suwarsono (1984 :38), pada waktu sekarang aspek pasar menempati prioritas utama dan pertama dari studi kelayakan proyek. Banyak dijumpai kegagalan proyek karena tidak tersedianya pasar potensial yang cukup. Beberapa pernyataan dasar yang perlu dipahami dari aspek pasar adalah berapa *market* potensial yang tersedia, berapa bagian daripadanya yang dapat diraih oleh proyek yang diusulkan, dan strategi pemasaran yang direncanakan untuk memperebutkan konsumen. Kedudukan produk, jangka waktu proyek dan daerah pemasaran merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jawaban yang diberikan terhadap pertanyaan-pertanyaan utama tersebut.

Pengukuran dan peramalan permintaan merupakan pokok bahasan utama yang dilakukan dari keseluruhan analisa aspek pasar. Hal ini dilakukan untuk keperluan melihat peluang pemasaran yang tersedia, dan menentukan sebagian dari padanya yang akan menjadi peluang pemasaran untuk proyek yang diusulkan. Pengukuran permintaan merupakan usaha untuk mengetahui permintaan atas suatu produk di masa

lalu dan masa sekarang dalam kendala satu set kondisi tertentu, sedangkan peramalan permintaan merupakan usaha untuk mengetahui jumlah produk atau sekelompok produk di masa yang akan datang dalam kendala satu set kondisi tertentu.

2.1.5 Aspek Teknikal Proyek

Secara sederhana aspek teknis meliputi faktor-faktor produksi langsung yang pada umumnya berwujud fisik. Yang termasuk dalam aspek teknis antara lain adalah teknologi, tenaga kerja, bahan baku, peralatan, sarana dan faktor alam. Untuk masa-masa yang akan datang apa yang disebut aspek teknis dapat saja berubah dan berkembang. Aspek teknis besar pengaruhnya terhadap kelancaran jalannya usaha, terutama kelancaran dalam proses produksi. Hal ini tidak berarti bahwa aspek teknis tidak berpengaruh dalam kegiatan lain, misalnya dalam pemasaran. Oleh karena pengaruhnya yang sangat besar terhadap kelancaran proses produksi, maka malalaikan aspek teknis ini dapat menimbulkan kesulitan bahkan kegagalan dalam pelaksanaan suatu gagasan usaha (Nitisemito dan Burhan, 1991 : 55-56).

Menurut Husnan dan Suwarsono (1984 : 95), aspek teknis merupakan suatu aspek yang berkenaan dengan proses pembangunan proyek secara teknik dan pengoperasiannya setelah proyek tersebut selesai dibangun. Berdasarkan analisa ini pula dapat diketahui rancangan awal penaksiran biaya investasi termasuk biaya eksploitasnya. Pelaksanaan dari evaluasi aspek ini seringkali tidak dapat memberikan suatu keputusan yang baku, atau dengan kata lain masih tersedia berbagai alternatif jawaban, karenanya sangat perlu diperhatikan suatu atau beberapa pengalaman pada proyek lain yang serupa di lokasi lain yang menggunakan teknis dan teknologi serupa. Keberhasilan menggunakan teknologi sejenis di tempat lain amat membantu dalam pengambilan keputusan akhir. Analisa dan evaluasi aspek teknis dilakukan setelah

evaluasi aspek pasar menunjukkan adanya kesempatan pemasaran yang memadai untuk jangka waktu yang relatif panjang. Beberapa pertanyaan utama yang diajukan dalam aspek ini adalah tentang penentuan lokasi dan lahan proyek, luas produksi, *lay out* dan pemilihan jenis teknologi dan *equipment* yang diperlukan. Pada tahap berikutnya diikuti dengan pembahasan secara kualitatif variabel-variabel yang perlu diperhatikan untuk masing-masing pertanyaan utama yang diajukan.

Menurut Yulianti dan Sartono (1989 : 4.1), analisis teknikal selain mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan teknikal proyek juga menilai kelayakan pemenuhan kebutuhan-kebutuhan tersebut pada berbagai alternatif lokasi. Analisis teknikal perlu dilakukan dengan sebaik-baiknya agar tidak terjadi kegagalan proyek baik kegagalan jangka pendek yaitu menyangkut masalah keuangan maupun kegagalan jangka panjang yaitu menyangkut investasi tersebut secara keseluruhan. Tidak ada ukuran baku dalam menilai kelayakan teknikal, tetapi membandingkan dengan menggunakan pengalaman proyek lain yang sejenis merupakan hal yang sangat membantu dalam pengambilan keputusan teknikal. Untuk membuat analisis teknikal yang baik diperlukan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber. Informasi tersebut berupa informasi produk, informasi pasar, informasi bahan baku dan lain-lain.

Persyaratan pertama yang perlu dipenuhi adalah berkenaan dengan pemilihan teknologi yang akan digunakan di dalam proyek. Persyaratan kedua melihat kemungkinan proyek menyimpang dari peraturan pemerintah atau undang-undang yang berlaku atau tidak. Persyaratan selanjutnya adalah menyangkut biaya produksi dan biaya alternatif teknikal lain dan perlu tidaknya dilakukan penelitian dan tes teknikal melalui laboratorium atau yang sejenis dan perlu tidaknya melakukan studi teknikal lebih lanjut.

2.1.6 Manajemen Pembangunan Proyek

Manajemen pembangunan proyek merupakan proses untuk merencanakan penyiapan secara fisik dan peralatan lunak lainnya agar proyek yang kita rencanakan tersebut bisa mulai beroperasi secara komersial tepat pada waktunya. Pelaksana pembangunan proyek tersebut bisa pihak yang mempunyai ide proyek itu, bisa juga diserahkan kepada beberapa pihak lain. Siapapun yang akan melaksanakan proyek tersebut, perusahaan perlu mengetahui kapan proyek itu akan mulai bisa beroperasi secara komersial (Husnan dan Suwarsono, 1984 : 134).

Analisis dan penilaian aspek manajemen tidak kalah pentingnya dengan aspek-aspek lainnya. Pada umumnya manajemen proyek bisa dibedakan menjadi dua bagian yaitu manajemen selama pembangunan termasuk selama produksi percobaan dan manajemen selama operasi komersial (Yuliati dan Sartono, 1989 : 7.1)

Kemampuan manajemen berkaitan erat dengan skala perusahaan. Artinya semakin besar suatu perusahaan, semakin banyak personalia serta semakin kompleks permasalahannya, sehingga dalam hal ini makin dibutuhkan kemampuan manajemen. Suatu gagasan usaha dalam studi kelayakan yang mengabaikan aspek kemampuan manajemen proyek banyak mengalami kegagalan (Nitisemito dan Burhan, 1991 : 73 - 74).

2.1.7 Aspek Keuangan Proyek

Aspek keuangan sebenarnya hanya merupakan akibat dari aspek pasar dan teknis, karena dari kedua aspek tersebut, aspek keuangan hanya akan menjabarkan dalam bentuk aliran kas yang diharapkan akan diterima. Faktor-faktor kritis dalam studi aspek keuangan menurut Yuliati dan Sartono (1989 : 8.5 - 8.6) adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan biaya investasi, besar kecilnya biaya investasi sangat tergantung dari studi aspek teknis, ini merupakan penjabaran aspek

- teknis saja. Sehingga dapat dikatakan kesalahan dalam penentuan biaya investasi juga tidak lepas dari kesalahan studi aspek teknis.
- b. Penentuan biaya operasi, dalam penentuan biaya operasi ini masalah utama yang dihadapi adalah bagaimana memperkirakan tingkat inflasi secara tepat. Hal ini berpengaruh terhadap keuntungan dimasa-masa mendatang. Kegagalan dalam memperkirakan tingkat inflasi akan berakibat perusahaan sulit beroperasi dan kalah dalam persaingan.
 - c. Perkiraan aliran kas, dalam penilaian investasi perhatian utama adalah aliran kas bukan hanya keuntungan seperti yang dilakukan oleh bagian akuntansi.
 - d. Pemenuhan kebutuhan dana, pemilihan sumber dana yang dipakai untuk memenuhi kebutuhan investasi akan sangat menentukan nilai proyek di masa mendatang. Sumber dana yang berbeda membawa konsekuensi yang berbeda pula. Hal ini berkaitan dengan proyeksi perkembangan ekonomi secara nasional.
 - e. Konsep penilaian, konsep yang seharusnya dipergunakan adalah konsep *discounted cash flow* apapun metode yang dipergunakan, apakah itu *internal rate of return* atau *net present value*, meskipun secara teoritis sebaiknya menggunakan *net present value* karena asumsi yang mendasarinya lebih realistis. Metode *net present value* dalam penilaian investasi mengasumsikan bahwa *cash inflow* diinvestasikan kembali dengan *reinvestment rate* sebesar *discount rate*-nya, sedangkan metode *internal rate of return* mengasumsikan *reinvestment rate* sebesar IRR.
 - f. Dalam aspek keuangan ini juga perlu diperhatikan aspek ekonomi secara nasional, dampak proyek terhadap ekonomi secara nasional, kesempatan kerja dan lingkungan yang baik.

Nitisemito dan Burhan (1991; 88) mengemukakan bahwa suatu studi kelayakan akan sulit dipercaya kebenarannya bilamana aspek keuangan tidak diikutsertakan dalam pertimbangan. Aspek keuangan dalam studi kelayakan bukan hanya mempertimbangkan jumlah modal yang diperlukan akan tetapi juga rentabilitas, jangka waktu pengembalian modal, dan sebagainya. Dalam aspek keuangan faktor kritis yang muncul adalah seberapa besar ketepatan proyeksi aliran kas proyek tersebut dapat dibuat..

Dalam menaksir aliran kas hendaknya dipisahkan aliran kas yang terjadi karena keputusan pembelanjaan dan aliran kas yang terjadi karena keputusan investasi. Penaksiran aliran kas ini penting bagi penilaian proyek karena yang penting bagi pengelolaan keuangan proyek adalah kas, dan bukan laba menurut pengertian akuntansi (Suad Husnan dan Sowarsono, 1984 ; 174).

2.1.8 Usaha Menumbuhkan Gagasan

Suatu gagasan atau ide usaha yang bagus merupakan kunci utama bagi keberhasilan usaha. Ada suatu pendapat yang mengemukakan bahwa ide produk yang baik hanya dapat diperoleh melalui penelitian besar yang terorganisasi dan akan menghasbiskan banyak waktu. Bagi *entrepreneur* tidak hanya mencari teknologi yang mendasari proses pembuatan produk, melainkan mencari situasi yang tepat untuk melakukan investasi yang memberikan keuntungan. Terdapat banyak alternatif pilihan bagi *entrepreneur* atas gagasan yang dimilikinya, hanya masalahnya bagaimana mengembangkan dan memilih gagasan yang dipandang akan berhasil dilakukan (Yuliati dan Sartono, 1989 : 3.5).

Karger dan Murdick (1972) dalam Yulianti dan Sartono (1989 : 3.5 – 3.9) menyarankan dua kunci pendekatan, yaitu :

a. Mencari Kebutuhan

Usaha mengembangkan gagasan dapat distimulasikan dengan menggunakan informasi yang menunjukkan kemungkinan kebutuhan. Pendekatan ini mensyaratkan tersedianya data dan pertimbangan alat analisis, hal itu berarti kita harus menggali informasi yang relevan bagi pengembangan gagasan kebutuhan itu. Kebutuhan itu sendiri dapat saja sudah dipenuhi hanya saja dengan cara yang tidak efisien misalnya dengan harga yang tinggi atau bahkan belum dipenuhi sama sekali. Terdapat beberapa cara untuk mengembangkan gagasan dengan mencari alternatif kebutuhan seperti; studi industri yang ada, menganalisis kebutuhan input dan output industri yang sudah ada, analisis pertumbuhan penduduk dan data demografi, studi rencana pengembangan wilayah, analisis perubahan sosial dan studi dampak undang-undang baru.

b. Mendapatkan Ide Produk

Cara yang bermanfaat bagi pengembangan usaha secara profesional dan mendapatkan gagasan produk adalah; meneliti material lokal dan sumber daya lainnya, mempelajari substitusi impor, studi lokal *skill* dan implikasi teknologi baru, menggunakan daftar industri dan penerbitan berbagai gagasan misalnya jurnal dan buletin.

Bagaimanapun juga pendekatan yang dipergunakan untuk mendapatkan ide atau gagasan usaha, pada akhirnya *entrepreneur* harus memilih dengan pasti ide atau gagasan yang konsisten dengan keinginannya, objektif dan sanggup melakukannya. Terdapat indikator untuk mengukur hal tersebut bagi para *entrepreneur* bahwa kesempatan yang diambilnya harus memiliki tiga faktor, yaitu; pilihan tersebut cocok, mampu memasuki atau terlibat dengan berbagai masalah yang ada, dan potensial.

2.1.9 Studi Kelayakan Pendahuluan

Tujuan dilakukannya studi kelayakan pendahuluan adalah untuk : menentukan apakah diperlukan studi kelayakan secara lebih mendalam lagi; menentukan cara yang tepat dalam analisis pasar, kelayakan teknis dan biaya investasi; dan mengestimasi biaya untuk studi kelayakan yang lebih mendalam. Selain ketiga tujuan tersebut, analisis kelayakan pendahuluan kiranya akan membantu dalam membuktikan profitabilitas proyek. Didalam studi kelayakan pendahuluan, masih sangat besar ketergantungan pada masalah produk, karena masalah tersebut merupakan perhatian utama diseluruh aspek pemasaran di material. Studi kelayakan pendahuluan pada umumnya meliputi beberapa bagian atau bahkan keseluruhan elemen berikut ; gambaran produk, gambaran pasar, garis besar perbedaan, teknologi, faktor produksi utama, estimasi biaya, estimasi keuntungan, dan data lain (Yuliati dan Sartono, 1989 : 3.1 – 3.3).

Dalam praktek, prosedur penjajagan masing-masing variabel mungkin tidak mengikuti urutan seperti yang telah disebutkan di muka. Seorang pengusaha mungkin juga melakukan penjajagan teknis terlebih dahulu baru kemudian disusul dengan penjajagan pasar. Faktor mana yang akan dijajagi terlebih dahulu tergantung pada situasi dan kondisi pengusaha, tetapi umumnya yang didahulukan adalah variabel kunci. Yang dimaksud dengan variabel kunci ialah faktor yang mungkin menjadi penghalang paling besar dalam merealisasikan gagasan usaha. Kecenderungan variabel kunci ini ialah pasar (Nitisemito dan Burhan, 1991 : 18).

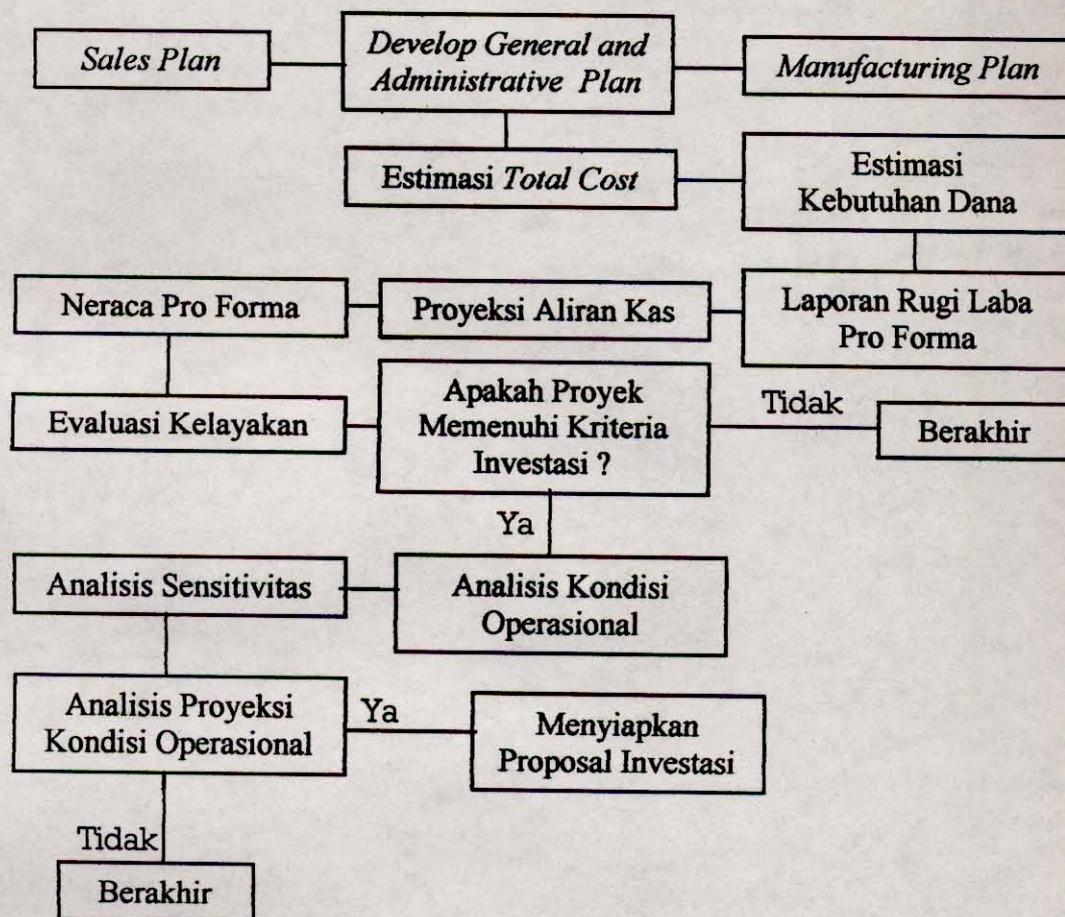
2.1.10 Kelayakan Aspek Finansial

Yuliati dan Sartono (1989 : 6.1- 6.18) mengemukakan bahwa salah satu faktor yang menentukan berhasil tidaknya pelaksanaan suatu proyek ialah menyangkut tentang tepat tidaknya analisis finansial. Untuk menilai kelayakan suatu proyek, sangatlah perlu untuk mengetahui proyeksi

kondisi keuangan proyek tersebut. Sementara itu kondisi keuangan akan diketahui dari laporan keuangan proyek yang bersangkutan, yang terdiri atas neraca dan laporan perhitungan rugi laba serta laporan keuangan lainnya. Melalui analisis terhadap pos-pos neraca akan diketahui posisi keuangan proyek tersebut, sedangkan analisis terhadap laporan rugi laba akan memberikan gambaran tentang prestasi atau perkembangan proyek yang bersangkutan.

Secara umum penggunaan laporan keuangan sebagai alat bantu untuk menganalisis kondisi keuangan perusahaan sebenarnya akan lebih bermanfaat apabila perusahaan memiliki data/laporan untuk beberapa periode sehingga dapat dilihat kecenderungan perkembangannya di masa yang akan datang. Selain data *series intern* akan lebih bermanfaat lagi apabila terdapat data mengenai industri sehingga dapat diukur prestasi manajer dalam mengelola perusahaan dibandingkan dengan prestasi yang dicapai rata-rata industri. Juga dapat diketahui berapa besar peranan perusahaan terhadap industri secara keseluruhan, misalnya dalam hal penciptaan lapangan kerja, dan sumbangan pajak penghasilan.

Laporan keuangan mempunyai beberapa keterbatasan, yaitu ; apabila kita membandingkan dua laporan keuangan perusahaan akan dapat terjadi hasil yang kita peroleh tidak memberikan kesimpulan yang benar, hal ini disebabkan karena metode yang berbeda. Angka yang tercantum dalam laporan keuangan hanya merupakan nilai buku yang belum tentu sama dengan harga pasar sekarang, ataupun nilai penggantinya. Langkah-langkah dalam melakukan analisis finansial secara garis besar disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Alir Analisis Finansial.
(Yuliati dan sartono, 1989 : 6.18)

a. Rencana penjualan

Rencana penjualan merupakan hasil akhir dari analisis pemasaran dan informasi lain yang mendukung laporan keuangan. Berhasil tidaknya proyek tersebut dalam pelaksanaannya sangat ditentukan oleh seberapa besar ketepatan estimasi penjualan. Hal ini disebabkan karena kesalahan dalam memproyeksikan penjualan akan mengakibatkan kesalahan penentuan unit yang akan diproduksi, dan selanjutnya akan mengakibatkan kesalahan penentuan pengadaan bahan baku, persediaan, tenaga kerja, serta biaya *overhead* pabrik.

b. Rencana Biaya Produksi

Rencana biaya produksi dihasilkan dari analisis teknis dan terdiri atas tiga elemen yaitu; biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik.

c. Rencana Administrasi dan Umum

Rencana administrasi dan umum menitikberatkan pada pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan penjualan, distribusi dan proses produksi. Sedangkan biaya administrasi dan umum merupakan semua pengeluaran di luar biaya pemasaran, distribusi dan produksi.

d. Estimasi Biaya Proyek

Estimasi biaya total proyek didasarkan pada keseluruhan informasi rencana penjualan, rencana produksi, dan rencana administrasi umum, sehingga dapat diketahui total biaya yang diperlukan untuk memulai usaha tersebut. Total pengeluaran modal terdiri atas investasi aktiva tetap, modal kerja, dan biaya usaha permulaan.

e. Estimasi Pembelanjaan

Seperti halnya keputusan investasi, keputusan pembelanjaan ini juga akan mempengaruhi nilai perusahaan, dengan demikian harus dipahami pemilihan sumber dana yang akan dipergunakan beserta pertimbangannya karena hal ini akan mempengaruhi biaya modal perusahaan dan nilai perusahaan.

f. Proyeksi Rugi Laba

Data keuangan yang diperlukan untuk menilai kelayakan suatu proyek antara lain adalah laporan rugi laba yang nantinya akan dipergunakan untuk mengukur apakah proyek tersebut cukup menguntungkan atau tidak.

g. Proyeksi Neraca

Proyeksi neraca diperlukan untuk memproyeksikan prestasi manajemen dalam mengelola perusahaan tersebut.

h. Proyeksi Aliran Kas

Perhitungan laporan keuangan belum cukup untuk mengetahui layak tidaknya suatu proyek. Untuk itu diperlukan perhitungan aliran kas karena; laba dalam pengertian akuntansi tidak sama dengan kas masuk bersih, yang lebih relevan bagi para investor adalah berapa besarnya kas bersih yang benar-benar akan diterima bukan laba seperti halnya dalam laporan rugi laba.

Menurut Husnan dan Suwarsono (1984 : 165), aliran kas yang berhubungan dengan suatu proyek bisa dikelompokkan menjadi tiga bagian : Aliran kas permulaan (*initial cash flow*), aliran kas operasional (*operational cash flow*) dan aliran kas terminal (*terminal cash flow*). Pengeluaran untuk investasi (*outlay*) pada awal periode, dimana mungkin pengeluaran ini tidak hanya sekali dilakukan, merupakan *initial cash flow*. Pada umumnya *initial cash flow* adalah negatif, sedangkan *operational* dan *terminal cash flow* adalah positif. Untuk menentukan *initial cash flow*, harus diidentifikasi pola aliran kas yang berhubungan dengan investasi. Estimasi tentang berapa besarnya *operational cash flow* setiap tahunnya, merupakan titik permulaan untuk menentukan profitabilitas usulan investasi tersebut. Kebanyakan cara yang dipergunakan adalah menyesuaikan dengan taksiran rugi laba yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip akuntansi dan menambahkan biaya-biaya yang sifatnya bukan tunai misalnya penyusutan. Dalam hubungannya dengan bunga modal yang diperhitungkan, pembuatan taksiran *operational cash flow* bisa menggunakan asumsi seolah-olah investasi tersebut dibelanjai dengan 100% modal sendiri. Karena dari berbagai kasus perhitungan menghasilkan jumlah yang sama juga. Penaksiran dengan anggapan ini penting jika dihubungkan dengan biaya modal. Kalau mengurangi bunga terlebih dahulu, dan kemudian mempertimbangkan biaya modal dalam perhitungan menguntungkan tidaknya suatu usulan investasi, maka akan terjadi perhitungan ganda (*double counting*). Pertama pada waktu

mengurangkan bunga, kedua pada waktu membandingkan dengan tingkat bunga sebagai biaya modalnya. *Terminal cash flow* umumnya terdiri atas *cash flow* nilai sisa investasi tersebut, dan pengembalian modal kerja. Beberapa proyek masih mempunyai nilai sisa meskipun aktiva-aktiva tetap-nya tidak mempunyai nilai ekonomis lagi.

2.1.11 Sejarah Komoditi Kakao di Indonesia

Tanaman coklat (*Theobroma cacao*) termasuk tanaman tropis, dikenal masyarakat Indonesia sejak tahun 1560 tetapi baru menjadi komoditi yang penting tahun 1951. Tanaman ini diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu kakao *bulk* dan kakao *fine flavour*. Kakao *bulk* atau kakao lindak berasal dari pohon-pohon *Forestero* yang ditemukan di seluruh Afrika Barat dan Brasilia, sedangkan kakao *fine flavour* pada umumnya berasal dari pohon-pohon *Crillo* dan *Trinitario* yang ditemukan di Karibia, Venezuela, Indonesia dan Papua Nugini (Spillane, 1995 : 37).

Hastobudoyo (1989 : 23) menyatakan bahwa pada akhir tahun 1960-an mulai diperkenalkan kakao lindak yang mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai komoditas perkebunan rakyat, karena mempunyai sifat yang cepat menghasilkan dan produktivitasnya lebih tinggi, walaupun tingkat harganya lebih rendah dibandingkan dengan kakao jenis mulia. Bahan tanaman yang baru terdiri atas *Upper Amazon Hybrids* untuk cokelat lindak dan klon super untuk cokelat mulia mudah diperoleh dari Balai Penelitian perkebunan Jember dan Medan atau dari kebun-kebun bibit swasta yang telah ditunjuk. Mereka dapat mencukupi untuk perluasan 35.000 ha pertahun. Oleh karena itu, pada perkembangan selanjutnya, Indonesia akan tergantung pada peluang yang ada di pasaran Internasional.

Kakao mulai dibudidayakan secara luas di Indonesia sejak tahun 1970. Selain ditanam secara swadaya oleh masyarakat juga ditanam oleh perkebunan-perkebunan besar baik oleh negara maupun swasta. Sebagai contoh perkebunan negara yang menanam coklat jenis curah (kakao lindak) adalah ; PTP IV, VI, IX, XI, XIII, XVIII, XXIII dan PTP XXVI. Perkebunan besar negara yang menanam *edel cacao* (kakao mulia) hanya beberapa saja, yaitu ; PTP XVIII, XXIII, XXVI, dan PTP XXIX. Hibrid kedua macam varietas kakao tersebut hanya dibudidayakan di PTP XI. Kakao rakyat di lain pihak, paling luas di kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. Perkebunan swasta yang juga ikut membudidayakan kakao ini diantaranya adalah PT Hasfarm di Kalimantan Timur dan PT Pagilaran di Jawa Tengah (Djajadirdja, 1989 : 16).

2.1.12 Peranan Kakao dalam Pertanian Indonesia

Untuk mengembangkan ekspor non-migas, komoditas pertanian yang mempunyai prospek baik terus ditingkatkan. Salah satu yang diharapkan dapat meningkatkan devisa negara adalah cokelat. Lahan penanamannya, setiap tahun, terus ditingkatkan. sebab biji cokelat yang mengandung lemak 50-60% dari berat biji, bisa dibuat menjadi berbagai produk makanan. bahkan juga bisa digunakan untuk bahan pembuat sabun, parfum, obat-obatan dan bahan dasar pembuatan kosmetik. Sayangnya ekspor komoditi cokelat Indonesia hingga saat ini sebagian besar masih dalam bentuk biji. Ekspor cokelat olahan perkembangannya masih belum begitu menggembirakan. Sebagian besar produksi kakao merupakan hasil perkebunan dan diekspor dalam bentuk *edel cacao*. Untuk memenuhi kebutuhan pabrik pengolahan bahan makanan di dalam negeri, Indonesia masih mengimpor cokelat dalam bentuk *bulk cacao* dari beberapa negara (Sulastri, 1989 : 4).

Badrun (1988 : 6) mengemukakan bahwa pengembangan budidaya cokelat di Indonesia dilakukan dengan tujuan memanfaatkan sumberdaya alam, memenuhi konsumsi dan sebagai penghasil devisa dengan tujuan meningkatkan pendapatan produsen. Khusus mengenai tanaman kakao, karena adanya sifat-sifat khusus dari budidaya tersebut, maka kebijaksanaan pengembangannya dilakukan melalui peranan yang diberikannya, yaitu :

- a. Komoditas kakao merupakan komoditas yang harga persatuan bobotnya relatif mahal. Dengan demikian komoditas tersebut sangat sesuai dikembangkan di daerah terpencil, yang transportasinya sulit, sehingga komponen biaya transportasi merupakan komponen biaya yang relatif kecil dalam pembentukan harga jual di tempat eksportir.
- b. Kakao dapat ditanam sebagai campuran di bawah tanaman lainnya. Sehingga akan memperkuat usahatani budidaya lainnya dan sekaligus meningkatkan manfaat dari lahan sebagai sumberdaya yang dimiliki petani.
- c. Berdasarkan analisis yang dilakukan, penyerapan tenaga kerja persatuan nilai yang diinvestasikan cukup tinggi.
- d. Karena sifat usahatani yang ditanam secara rapat, apalagi dengan tanaman pelindung, maka tanaman kakao berperan juga dalam pelestarian lingkungan.

Industri kakao di Indonesia harus dilihat dalam konteks pembangunan nasional, khususnya cita-citanya. Antara lain kakao dapat memainkan peranan yang penting untuk menaikkan pendapatan petani rakyat, meratakan pembagian pendapatan dan kekayaan nasional khususnya secara geografis, meningkatkan volume dan nilai ekspor supaya Indonesia tidak selalu tergantung pada ekspor migas, dan menawarkan produk yang konsumsinya dalam negeri akan naik karena tingkat pendapatan terus-menerus naik.

Spillane (1995 :290) meneliti bahwa prospek penanaman modal komoditi kakao menurut Asosiasi Pemasaran Bersama (APB) perkebunan I - XXIX, kendati harga pasaran kakao dunia sedang tidak bergairah, namun permintaan untuk kakao yang berkualitas baik tetap mengalir, terutama didukung oleh harga yang mampu bersaing dengan harga dari negara lain. Kemampuan harga kakao Indonesia bersaing di luar negeri ini memang didukung oleh adanya keunggulan komparatif Indonesia dari negara lain. Dari segi tenaga kerja saja misalnya, jika di Malaysia upah buruh sudah sekitar Rp 10.000,-/orang/hari, maka di Indonesia hanya Rp 2.000,-/orang/hari. Hal ini menunjukkan bahwa harga pokok kakao Indonesia hanya sepertiga harga pokok kakao di Malaysia. Oleh karenanya meskipun harga kakao turun dan di masa mendatang masih akan turun, usaha kakao di Indonesia masih tetap menguntungkan karena 70 - 80% biaya produksi dalam perkebunan adalah biaya tenaga kerja. Selama ini orientasi kakao Indonesia selalu pasar tradisional, untuk itu diperlukan adanya *lobby* yang kuat, namun sampai sejauh ini Indonesia belum mempunyai Asosiasi Eksportir Kakao dan belum menjadi anggota Organisasi Kakao Internasional (ICCO). Akibatnya di pasaran London, yang harganya jauh lebih tinggi, kakao Indonesia terkena *discount*.

Badan Pengembangan Ekspor Nasional mempunyai pandangan yang optimis. Kakao adalah komoditi ekspor yang inelastis, dimana permintaan yang naik secara pesat tidak dapat disuplai dengan segera oleh produsen. Kemudian yang perlu diperhitungkan juga adalah elastisitas permintaan kakao dalam negeri terhadap pendapatan konsumen yang cukup tinggi. Semakin meningkat pendapatan penduduk Indonesia semakin besar kemungkinan mengkonsumsi coklat (Roesmanto, 1991 : 143).

2.1.13 Standar Internasional Kakao dan Kakao Indonesia

Salah satu aspek yang sangat penting mengenai kakao adalah standar internasional kakao. Aspek mutu kakao dapat dibagi menjadi dua macam kategori, yaitu : Pertama, adalah faktor-faktor yang mempengaruhi diterimanya kemasan kakao biji oleh pengolah. Faktor-faktor ini meliputi aroma (*flavour*), kemurnian (*purity*) dan *grade* yang erat kaitannya dengan standar *grading* dan peraturan-peraturan bahan makanan ; dan kekerasan lemak cokelat. Kedua, adalah karakteristik fisik yang mempengaruhi kakao biji yang dapat dimanfaatkan, yang kemasannya telah diterima oleh pengolah itu. Hasil panen kakao tergantung pada usia pohon, jarak antar pohon, varietas kakao dan naungan atau tempat teduh. Hanya biji cokelat yang memenuhi standar perdagangan (SP) dapat diekspor. Maka, biji cokelat Indonesia belum dapat diterima sebagai *tenderable cocoa* di *London Terminal Market* disamping terkena potongan harga (*discount*) yang cukup tinggi.

2.2 Kerangka Pemikiran

Sampai saat ini mutu kakao Indonesia masih dianggap rendah di mata dunia. Hal ini terbukti dengan adanya beberapa perlakuan khusus yang merugikan atas ekspor biji kakao Indonesia. sejak tahun 1992, biji kakao Indonesia dikenakan *Automatic detention* di Amerika Serikat oleh *US Drug Administration (ASFDA)*, yaitu penahanan secara otomatis terhadap seluruh impor biji kakao Indonesia tanpa melalui pemeriksaan terlebih dahulu dan wajib difumigasi sebelum dibongkar. Hal ini disebabkan karena biji kakao Indonesia dianggap kurang memenuhi syarat kebersihan dan kesehatan akibat sering terkontaminasi oleh jamur, serangga dan kotoran lain. Kerugian yang ditimbulkan adalah waktu transaksi tertunda, tambahan biaya gudang selama penahanan, tambahan biaya fumigasi, kerugian akibat potongan harga, dan menurunnya citra mutu kakao Indonesia.

Untuk mengatasi masalah tersebut, sentralisasi pengolahan kakao rakyat merupakan salah satu pendekatan yang dianggap cukup efektif. Mutu kakao rakyat yang rendah disebabkan keragaman sosial ekonomi dan cara pengolahan, karena biaya pengolahan yang dialokasikan untuk pengolahan biji kurang memadai maka metode dan cara yang digunakan juga tidak memenuhi syarat untuk dapat menghasilkan mutu biji kakao kering hasil olahan yang baik. Oleh karena itu, petani diarahkan secara kolektif dalam mengolah kakaonya dengan metode dan cara mekanis yang dapat menjamin mutu kakao yang baik.

Dalam mendukung program peningkatan mutu kakao nasional dengan cara sentralisasi pengolahan kakao rakyat, saat ini telah dikembangkan unit pengolahan kakao mekanis dengan menggunakan tenaga surya. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember telah mengembangkan beberapa model unit pengolahan kakao rakyat mekanis dengan kapasitas 3 ton, yaitu model unit pengolahan kakao tenaga surya I, dan model unit pengolahan kakao tenaga surya II dengan kapasitas 5 ton.

Unit pengolahan ini memanfaatkan kolektor tenaga surya dan kipas hemat energi untuk proses pengeringan agar dapat menekan biaya pengolahan. Pengembangan unit pengolahan kakao tenaga surya ini diarahkan untuk pemusatan proses pengolahan biji kakao rakyat yang pengelolaannya dapat dilakukan secara bersama oleh kelompok tani. Dalam operasionalnya, unit pengolahan menampung biji kakao basah dari petani untuk diolah lebih lanjut hingga menghasilkan produk akhir berupa biji kakao kering. Untuk mengetahui kelayakan investasinya, perlu dilakukan analisis finansial pembangunan unit pengolahan tersebut (Yusianto, dkk., 1998 : 74 -75).

Model dilengkapi peti fermentasi dangkal dua tingkat dan satu pengering mekanik tipe palung di bawah satu atap. Proses fermentasi dilakukan selama lima hari dengan pembalikan biji satu kali di awal hari ketiga. Sumber panas untuk pengeringan diperoleh dari kolektor tenaga

surya jenis pelat datar seluas 144 m² yang sekaligus berfungsi sebagai atap gedung. Model yang diuji mampu mengolah biji basah secara efisien, baik dari segi penanganan proses maupun mutu hasil. Fermentasi peti dangkal dengan pembalikan satu kali mampu menjaga suhu biji pada 45 – 50 °C, suatu kondisi yang baik untuk menghasilkan senyawa pembentuk citarasa dan aroma coklat. Proses pengeringan dengan pemanasan bertingkat, diawali pada suhu lingkungan diikuti suhu 50 °C, mampu mencegah degradasi senyawa pembentuk citarasa coklat yang sudah terbentuk saat fermentasi, mengurangi rasa asam dan menghambat pertumbuhan jamur pada biji. Waktu pengeringan sampai kadar air akhir biji kakao 7% dicapai selama lima hari. Rasa manis dan citarasa coklat meningkat sehingga mendekati kakao Ghana, sedang keasaman relatif lebih tinggi. Produk bebas dari kontaminasi serangga dan kotoran-kotoran karena seluruh rangkaian proses dilakukan di tempat yang terlindung. Hal ini menjadi perhatian utama disamping usaha sentralisasi pengolahan kakao rakyat, karena mutu kakao Indonesia rendah dan mendapatkan potongan harga di pasaran internasional adalah disebabkan terkontaminasinya biji kakao oleh serangga dan jamur serta kotoran lainnya.

Komponen biaya unit pengolahan kakao tenaga surya II ada dua, yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Dalam hal ini yang menjadi komponen biaya tetap meliputi biaya tenaga kerja tetap dan biaya penyusutan. Komponen biaya variabel meliputi biaya pembelian bahan baku, bahan penolong, dan biaya tenaga kerja borongan. Dalam masa proyek terdapat beberapa kali perbaikan atau penggantian aktiva yang memiliki masa pakai lebih pendek. Penggantian aktiva tersebut akan dikapitalisasikan dan dianggap sebagai tambahan investasi. Aktiva yang memerlukan beberapa kali penggantian selama masa proyek adalah kotak fermentasi dan atap pabrik. Realisasi penggantian aktiva tersebut terjadi pada tahun-tahun tertentu sesuai dengan masa pakai masing-masing aktiva. Harga aktiva

tersebut akan mengalami kenaikan seiring dengan berjalannya waktu. Aliran kas bersih yang masuk sepanjang masa proyek adalah hasil pengurangan antara penerimaan (*cash inflow*) dengan biaya operasional (*cash outflow*). Dalam penghitungan aliran kas bersih pada proyek ini tidak memasukkan biaya depresiasi sebagai komponen biaya operasional, karena biaya depresiasi merupakan alokasi biaya investasi yang dibebankan selama umur ekonomi proyek yang tidak berpengaruh terhadap aliran kas.

Mulato, dkk. (1997) meneliti bahwa biaya pengolahan biji kakao dengan model bangunan surya II tersebut sebesar 79,50/kg biji kakao kering biaya tersebut dihitung atas komponen biaya langsung untuk proses pengolahan, yang terdiri atas biaya tetap dan variabel (Tabel 1).

Tabel 1. Komponen Biaya Pengolahan

Komponen		Rp
A.	Biaya tetap	
1.	Penyusutan	2.000.000
B.	Biaya variabel	
1.	Perawatan	2.100.000
2.	Listrik	750.000
3.	Bahan bakar	-
4.	Tenaga kerja	3.100.000
Total biaya		7.950.000
Biaya produksi		79,50

Catatan : 1. Harga unit Rp 50.000.000,-
2. umur ekonomis 25 tahun
3. Produksi biji kering 100 ton biji kering/ tahun

Sumber : PUSLIT Kopi dan Kakao Jember , Tahun 1998.

Biaya perawatan sebagian besar penggantian biaya penutup kolektor yang terbuat dari serat gelas (*fiberglass*). Menurut data penelitian yang ada di pabrik, bahan tersebut mampu berfungsi dengan baik selama 7 tahun. Harga serat saat ini adalah Rp 25.000.-/m², sedangkan biaya

perawatan serat gelas yang harus dialokasikan pertahun adalah Rp 900.000,-. Biaya perawatan lain adalah untuk merawat bangunan, perangkat fermentasi, pengering dan peralatan listrik yang nilainya adalah Rp 1.200.000,-/tahun. Secara teknik, biaya energi ini sangat kecil karena energi panas untuk pengeringan dihasilkan dari kolektor tenaga surya yang relatif murah, sedang energi listrik untuk kipas dan penerangan juga sangat rendah. Konsumsi energi listrik untuk kipas berkisar antara 20 – 45 kW-jam/ton biji kakao kering, tergantung pada musim panen buah. Pada saat panen puncak, empat buah kipas beroperasi penuh, sedang saat panen rendah dua kipas dimatikan. Pada musim panen puncak, unit pengolahan ini dioperasikan oleh tiga tenaga kerja untuk tugas-tugas menerima dan menimbang bahan baku masuk, melakukan fermentasi dan mengoperasikan pengeringan. Pada musim panen rendah, tenaga kerja yang diperlukan cukup satu orang. Selain itu, satu tenaga diperlukan untuk pengamanan pada malam hari.

Usulan investasi dapat dikatakan layak jika masa kembali modal tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama, nilai NPV yang dihasilkan menunjukkan angka positif, dan tingkat IRR yang diperoleh lebih besar dari tingkat suku bunga umum yang berlaku. Analisis sensitivitas perlu dilakukan untuk mengetahui batas kelayakan proyek serta untuk menentukan kondisi kritis yang harus dihindari agar proyek tidak sampai merugi. Untuk keperluan tersebut digunakan beberapa kemungkinan adanya perubahan kondisi yang berpengaruh, terutama pada harga beli bahan dan harga jual produk. Dari hasil analisis sensitivitas dapat diketahui bahwa pada beberapa kondisi perubahan harga, proyek masih dalam posisi layak. Berdasarkan analisis sensitivitas yang dilakukan oleh Yusianto, dkk. (1998) pada beberapa kondisi perubahan harga proyek masih layak.

Tabel 2. Analisis Sensitivitas Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya Berkapasitas 350 ton biji kakao kering/tahun.

Kondisi	Harga biji basah (Rp/kg)	Harga biji kering (Rp/kg)	Periode pengembalian modal (bulan)	Nilai kini bersih (Rp juta)	Tingkat pengembalian modal %	Kelayakan
1	1.750	7.000	23	2.323.750	31,32	layak
2	1.750	8.000	13	4.398.844	33,42	layak
3	1.750	9.000	9	6.473.938	34,32	layak
4	2.000	7.000	53	767.429	26,09	layak
5	2.000	8.000	19	2.842.523	32,07	layak
6	2.000	9.000	12	4.917.618	33,71	layak
7	2.250	7.000	tidak tercapai	-788.892	tidak terhitung	tidak layak
8	2.250	8.000	36	1.286.203	28,70	layak
9	2.250	9.000	17	3.361.297	32,63	layak

Sumber : PUSLIT Kopi dan Kakao Jember, Tahun 1998.

Proyek menjadi tidak layak saat berlaku kondisi 7 (Tabel 2). Pada kondisi tersebut kembali modal tidak pernah tercapai hingga proyek berakhir, nilai NPV yang dihasilkan negatif dan tingkat IRR-nya tidak terhitung karena pada kondisi tersebut tidak pernah menghasilkan NPV positif walau digunakan diskon faktor terendah.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran, dapatlah dirumuskan hipotesa sebagai berikut :

1. Secara teknis unit pengolahan kakao tenaga surya II layak untuk dikembangkan.
2. Secara finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II layak untuk dikembangkan.
3. Kepekaan pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II terhadap perubahan harga relatif tinggi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Penentuan Daerah Penelitian

Daerah Penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive sampling method*), di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, desa Kaliwining, Kecamatan Rambipuji, Daerah Tingkat II Jember, Propinsi Jawa Timur. Dasar dari penentuan tersebut karena di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao terdapat potensi pengolahan kakao tenaga surya.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus, yaitu penelitian tentang status subyek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas untuk memberikan gambaran secara mendetail tentang latar belakang, sifat-sifat, serta karakter-karakter yang khas dari kasus (Nasir, 1988 : 66). Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara.

3.3 Metode Pengumpulan Data

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh dari pengamatan langsung di unit pengolahan kakao tenaga surya II berdasarkan keperluan penelitian.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari berbagai sumber tertulis yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan evaluasi proyek dipadukan dengan metode diskriptif sesuai dengan keperluan hipotesa. Untuk menguji hipotesis pertama tentang kelayakan teknis unit pengolahan kakao tenaga surya II digunakan kriteria kelayakan secara teknis produk, yaitu dengan pengukuran kadar air, rendemen,

keasaman, kandungan rasa cokelat, kebersihan, dan lain-lain dibandingkan dengan standar yang ada.

Untuk menguji hipotesis kedua tentang kelayakan finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II dengan menggunakan kriteria yang dipakai dalam analisis finansial, yaitu NPV, IRR dan B/C ratio. Menurut Kadariah (1978) dan Soekartawi (1985), cara menghitung NPV adalah sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + I)^t}$$

Dimana :

- NPV = Net Present Value atau nilai netto sekarang
 B_t = Penerimaan atau benefit finansial pada tahun t
 C_t = Biaya finansial pada tahun t
 n = Jangka usia ekonomis
 I = Tingkat bunga

Kriteria Pengambilan Keputusan

- NPV > 0, maka investasi baru unit pengolahan kakao tenaga surya II menguntungkan.
- NPV = 0, maka investasi baru unit pengolahan kakao tenaga surya II tidak menguntungkan dan juga tidak merugikan terserah pada penilaian subyektif pengambil keputusan.
- NPV < 0, maka investasi baru unit pengolahan kakao tenaga surya II merugikan.

Menurut Soekartawi (1995), cara menghitung IRR dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IRR = itr + \frac{NPV_{itr}}{NPV_{itr} - NPV_{itt}} \delta I$$

Dimana :

- IRR = Internal Rate of Return
 itr = bunga modal terendah
 δI = selisih bunga modal tertinggi dan terendah
 NPV_{itr} = perhitungan NPV dengan tingkat bunga terendah
 NPV_{itt} = perhitungan NPV dengan tingkat bunga tertinggi

Perbandingan antara manfaat dan biaya atau B/C ratio dapat dituliskan sebagai berikut :

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n B_n (1+I)^n}{\sum_{t=1}^n C_n (1+I)^n}$$

Dimana :

- B = Manfaat atau *benefit*
 C = Biaya atau *cost*
 B_n = Manfaat pada waktu ke-n
 C_n = Biaya pada waktu ke-n
 I = Tingkat bunga
 n = Waktu ke-n
 t = Waktu

Kriteria Pengambilan Keputusan :

$B/C \geq 1$, maka unit pengolahan kakao tenaga surya II layak untuk dikembangkan.

$B/C < 1$, maka unit pengolahan kakao tenaga surya II tidak layak untuk dikembangkan.

Untuk menguji hipotesis ketiga tentang kepekaan atau sensitivitas pembangunan unit pengering kakao tenaga surya II terhadap beberapa kondisi perubahan harga, akan dilakukan pada perubahan harga jual produk, harga beli bahan, dan biaya operasional, yaitu pada kondisi :

1. Apabila harga jual produk menurun 10%, dengan asumsi bahwa parameter lain dianggap tetap.
2. Apabila harga beli produk meningkat 10%, sedangkan parameter lain dianggap tetap.
3. Apabila biaya operasional meningkat 10%, sedangkan parameter lain diasumsikan tetap.

3.5 Terminologi

1. Aliran kas masuk bersih (*proceeds*) merupakan selisih antara penerimaan (*cash inflow*) dengan biaya operasional (*cash outflow*). dinyatakan dalam satuan Rupiah.
2. Bahan baku adalah kakao basah yang akan dikeringkan oleh unit pengering kakao tenaga surya II. Satuan yang digunakan adalah ton.
3. Biaya tetap adalah biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya volume produksi. Misalnya biaya tenaga kerja tetap dan biaya penyusutan. Satuan yang digunakan adalah Rupiah.
4. Biaya operasional merupakan biaya yang digunakan untuk mengoperasionalkan unit pengolahan kakao tenaga surya II. Biaya operasional dalam hal ini adalah biaya tetap dan biaya variabel. Satuan yang digunakan adalah Rupiah.

5. Biaya variabel atau biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya dipengaruhi oleh besar kecilnya volume produksi. Misalnya biaya pembelian bahan baku, bahan penolong, dan biaya tenaga kerja borongan, dinyatakan dalam Rupiah.
6. Bunga modal menggambarkan sejumlah uang yang dibayarkan atau yang diperhitungkan dalam sejumlah uang atau modal yang dipakai, umumnya dinyatakan dalam presentase.
7. Harga pasar adalah suatu harga dimana barang atau jasa benar-benar dipertukarkan dengan barang atau jasa lainnya atau dipertukarkan dengan uang yang merupakan harga finansial, dinyatakan dalam Rupiah.
8. Investasi baru merupakan usaha menanamkan faktor-faktor produksi langka dalam suatu proyek baik baru maupun yang sudah ada. Dalam hal ini adalah pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II yang baru, dinyatakan dalam Rupiah.
9. IRR atau *Internal Rate of Return* adalah bunga modal yang digunakan untuk mendiskontokan seluruh selisih kas sehingga menghasilkan jumlah kas yang sama dengan jumlah investasi selama proyek berjalan, dinyatakan dalam presentase.
10. NPV atau *Net Present Value* adalah manfaat bersih sekarang atau nilai sekarang arus pendapatan yang dihasilkan, umumnya dinyatakan dalam Rupiah.
11. Penerimaan adalah produksi fisik pengolahan kakao tenaga surya II dikalikan dengan harga produk, dinyatakan dalam Rupiah.
12. Pendapatan atau keuntungan merupakan selisih antara penerimaan dengan total biaya produksi, yang dinyatakan dalam Rupiah.
13. Periode pengembalian modal adalah waktu dimana investasi yang ditanamkan pada unit pengolahan kakao tenaga surya II dapat dikembalikan, umumnya dinyatakan dalam satuan tahun atau bulan.

14. Produk adalah hasil fisik pengolahan atau pengeringan kakao dengan menggunakan unit pengering kakao tenaga surya II yang berupa kakao kering. Satuan yang digunakan adalah ton.
15. Proyeksi biaya tetap merupakan taksiran biaya tetap yang digunakan untuk masa yang akan datang, dinyatakan dalam Rupiah.
16. Proyeksi biaya variabel adalah perkiraan biaya variabel yang digunakan untuk masa yang akan datang, dinyatakan dalam Rupiah.
17. Proyeksi biaya operasional merupakan taksiran biaya operasional yang digunakan untuk waktu yang akan datang, dinyatakan dalam Rupiah.
18. Proyeksi pendapatan adalah perkiraan pendapatan yang diterima unit pengolahan kakao tenaga surya II pada waktu yang akan datang, dinyatakan dalam Rupiah.
19. Proyeksi aliran kas masuk bersih merupakan taksiran aliran kas masuk bersih yang diterima unit pengolahan kakao tenaga surya II pada masa yang akan datang berdasarkan proyeksi biaya operasional dan pendapatan pertahun pada tahun-tahun yang akan datang, dinyatakan dalam Rupiah.
20. Sensitivitas adalah tingkat kepekaan unit pengolahan kakao tenaga surya II dalam menghadapi berbagai perubahan kondisi harga, umumnya dinyatakan dengan tinggi, cukup dan rendah.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Teknis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II

5.1.1 Bahan Pengujian

Bahan pengujian adalah buah kakao tepat matang yang dipanen pada pagi hari dari kebun dan langsung dipecah. Biji segar dan sehat dipisahkan dari biji cacat dan kurang sehat, kemudian dimasukkan ke dalam karung plastik untuk diangkut dengan traktor ke unit pengolahan. Setiap kali pengujian membutuhkan lima ton biji kakao basah.

5.1.2 Fermentasi

Biji kakao basah jenis lindak (*bulk*) dimasukkan ke peti deretan atas sampai ketinggian 40 cm dari dasar peti dan kemudian ditutup dengan karung goni. Fermentasi awal selama 2 hari pada peti deretan atas kemudian dilanjutkan 3 hari pada peti deretan bawah. Suhu fermentasi diukur setiap selang 5 menit dengan sensor *thermokopel* Ni-CrNi (*Nikel-Chrom Nike*) yang dihubungkan dengan data *logger* dan komputer. Nilai pH biji kakao basah diamati tiap 12 jam.

Proses fermentasi dimulai dari kumpulan biji yang dekat dinding dan dasar peti deretan atas, karena oksigen mudah menjangkau bagian-bagian tersebut. Menurut Biehl, *et al.* (1989), berbagai jenis mikroba tumbuh secara alami dengan bantuan oksigen dari udara. Karena jumlah oksigen semakin berkurang, jenis mikroba khamir (*yeast*) yang bersifat *an-aerob* dan tahan asam berperan dalam melakukan aktivitas biologis.

Pada 24 – 30 jam pertama proses fermentasi, suhu tumpukan biji meningkat dari 30^o C menjadi 40^o C. Warna permukaan kulit biji berubah dari putih menjadi coklat tua dan lapisan lendir pada kulit biji terurai menghasilkan tetesan cairan yang terurai lewat lubang-lubang peti. Mulato, dkk (1996), berpendapat bahwa *khamir* memanfaatkan senyawa gula pada lapisan lendir sebagai media tumbuh membentuk alkohol dan

gas CO₂ disertai pelepasan panas (*eksotermis*). Tumpukan biji diaduk pada jam ke-48, hal ini dilakukan agar proses fermentasi berlangsung secara merata dan seragam di seluruh bagian peti. Pembalikan dilakukan dengan memindahkan massa biji kakao dari peti deretan atas ke peti deretan bawah. Di peti deretan bawah penetesan, jumlah lendir semakin banyak, sehingga oksigen mampu menembus ke dalam tumpukan biji. Suhu tumpukan biji semakin meningkat dan relatif konstan pada 50° C. Biehl, *et al.* (1989), menyatakan bahwa proses fermentasi ideal pada kondisi ini. Bakteri asam asetat, yang bersifat aerob, mulai aktif mengubah alkohol menjadi asam asetat disertai pelepasan panas.

Reaksi fermentasi berlanjut ke bagian dalam keping biji (*nib*) secara enzimatik dan menghasilkan senyawa pembentuk rasa, aroma dan warna khas coklat. Akhir fermentasi ditandai oleh perubahan warna biji dari putih menjadi coklat, bau asam cuka menonjol dan lapisan lendir mudah terkelupas. Reaksi ini dapat diukur dengan perubahan nilai pH biji dari 6,0 - 6,7 menjadi 4,5 - 4,7. Keadaan ini tercapai setelah waktu fermentasi kumulatif di dalam peti atas dan bawah berlangsung 120 jam.

5.1.3 Pengerinan

Akhir hari kelima, biji kakao purna fermentasi dikeluarkan dari peti deretan bawah dan dimasukkan ke ruang pengering. Laju pengeringan dihitung dari penurunan berat beberapa sampel (@ 1 kg) selang 1 jam. Sebagai kontrol adalah penurunan berat sampel pada lantai jemur. Kapasitas lantai jemur adalah 15 kg biji basah/m².

a. Kinerja Kolektor

Kinerja kolektor dianalisis secara *thermodinamis* dari hasil ukur sensor suhu Ni-CrNi yang dipasang di beberapa titik pada kolektor. Intensitas matahari diukur dengan *solarimeter*, sedang laju dan tekanan aliran udara diukur dengan *thermal anemometer* dan *manometer Debro*.

Efisiensi kolektor dapat diketahui dengan membandingkan jumlah energi matahari yang dikonversi menjadi panas dan diserap oleh massa udara yang lewat kolektor dengan jumlah energi matahari yang jatuh dipermukaan kolektor. Jumlah energi matahari yang dikonversi menjadi panas dan diserap oleh massa udara yang lewat kolektor, secara empiris dihitung dari perubahan suhu udara masuk dan keluar kolektor. Sedangkan jumlah energi matahari yang jatuh dipermukaan kolektor dapat diperoleh dari hasil integrasi nilai ukur radiasi sesaat hasil *solarimeter*. Efisiensi aktual berkisar antara 45 - 50 % setelah memperhitungkan kehilangan panas yang sebagian besar berlangsung secara radisai dan konversi dari permukaan kolektor. Kehilangan secara konduksi lewat dasar kolektor relatif kecil karena terhambat oleh bahan isolasi panas.

b. Suhu Udara Pengering

Udara pengering hasil pemanasan kolektor berfluktuasi tergantung pada sifat radiasi matahari harian. Pada pagi hari, kolektor belum berfungsi efektif. Pada pukul 08.00, radiasi matahari terukur $0,2 \text{ KW/m}^2$, peningkatan suhu udara belum terlihat nyata. Suhu dan RH udara masih berkisar antara $32 - 35^\circ \text{ C}$ dan $70 - 80 \%$.

Setelah pukul 09.00, radiasi matahari meningkat menjadi $0,3 \text{ KW/m}^2$. Suhu bertahap naik mendekati 40° C dengan RH 40% . Suhu maksimum 60° C dengan RH 17% tercapai pada tengah hari antara pukul 11.00 - 14.00 saat radiasi matahari $0,8 - 0,9 \text{ KW/m}^2$. Secara umum, kolektor mampu menghasilkan suhu yang ideal untuk pengeringan biji kakao antara $40 - 45^\circ \text{ C}$ dan RH $17 - 20 \%$ dari pukul 09.00 - 16.00 atau 7 jam penyinaran.

Pada cuaca berawan, suhu udara berfluktuasi cukup tajam. Pada saat-saat tertentu suhu udara mencapai lebih dari 45° C , namun kemudian menurun hingga kurang dari 45° C . Jika kapasitas pengering tidak penuh, yaitu tidak pada saat panen puncak, suhu demikian masih mampu

mengeringkan biji kakao secara normal. Namun pada saat beban penuh, kolektor perlu diberi panas tambahan antara lain dari pembakaran kayu di dalam tungku. Secara umum, dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa intensitas cahaya matahari rata-rata di beberapa perkebunan kakao antara 4,5 kW-jam/m². Dengan demikian, kolektor masih mampu memanaskan udara pengering diatas nilai minimum, yaitu diatas 50° C yang dibutuhkan untuk mengeringkan biji kakao secara normal.

Berdasarkan hal tersebut, maka kolektor dirancang untuk memanaskan udara pada suhu menengah secara bertahap agar perubahan fisik biji dengan mendadak dapat dicegah sehingga penguapan air dan senyawa asam sisa fermentasi dari dalam biji dapat berlangsung tanpa hambatan. Biji kakao yang dihasilkan nampak segar, bernas dan mempunyai aroma dan rasa asam yang rendah.

c. Laju Pengeringan

Proses penguapan air hanya berlangsung pada siang hari, sedang pada malam hari penguapan air terhenti dan kipas udara dimatikan. Penguapan air masih mungkin berlangsung pada malam pertama dan kedua saat kandungan air permukaan masih ada. Dari pengamatan yang dilakukan diperoleh hasil yang disajikan pada tabel Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Laju Pengeringan Biji Kakao pada Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II

Hari	Penurunan Kadar Air (%)	Kadar Air Diuapkan (%)	Kadar Air (%)
1	58 - 54	4	54
2	52 - 35	17	35 *
3	34 - 22	12	22 **
4	22 - 14	8	14
5	14 - 7	7	7

Keterangan : * Penguapan kadar air permukaan 2 %
 ** Penguapan kadar air permukaan 1 %

Sumber : data diolah tahun 1999.

Sebagai pembandingan, maka pengamatan juga dilakukan pada laju pengeringan di lantai jemur. Hasil pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Pengamatan Laju Pengeringan Biji Kakao Pada Lantai Jemur

Hari	Penurunan Kadar Air (%)	Kadar Air Diuapkan (%)	Kadar Air (%)
1	58 - 54	4	54
2	52 - 35	19	35 *
3	35 - 23	12	23
4	23 - 15	8	15
5	15 - 9	6	9

Keterangan : * Penguapan air permukaan 2 %

Sumber : data diolah tahun 1999

Pengeringan dimulai pada tengah hari setelah pemasukan biji kakao pasca fermentasi ke dalam ruang pengering selesai. Selama 4 jam pemanasan siang hari pertama, jumlah air rata-rata yang diuapkan di ruang pengering dan di lantai jemur sebanyak 4 %, yaitu dari kadar air 58% menjadi 54 %. Pada malam hari pertama, penguapan air permukaan dari biji di lantai jemur sebanyak 2 %, sedang di ruang pengering 3 %, karena dibantu dengan hembusan kipas.

Siang hari kedua, penurunan kadar air 52 % menjadi 35 % berlangsung selama 9 jam. Laju pengeringan dari dua perlakuan relatif sama dan berlangsung cepat. Penguapan air di ruang pengering pada malam hari cenderung semakin berkurang, yaitu hanya 1 % karena kandungan air permukaan semakin sedikit, sedang di lantai jemur penguapan tersebut tidak terjadi.

Siang hari ketiga, laju pengeringan mulai sedikit berkurang, terlihat dari penurunan kadar air yang semakin rendah, yaitu 12 %. Pada malamnya, hembusan kipas dihentikan karena pada kadar air di bawah 20%, biji kakao mempunyai sifat higroskopis. Hembusan udara lembab dalam tumpukan biji akan menyebabkan pembasahan ulang.

Pada hari keempat, jumlah air yang diuapkan semakin sedikit, yaitu 8 %. Kandungan air permukaan sudah habis, sedang air yang tersisa berada di dalam jaringan biji. Laju difusi molekul air merupakan faktor yang mengontrol laju pengeringan. Molekul air harus merambat secara perlahan sebelum siap untuk diuapkan. Proses ini perlu energi dan waktu yang lebih banyak. Oleh karena itu, laju pengeringan di lantai jemur berlangsung semakin lambat dan tidak mampu mengimbangi laju pengeringan di ruang pengering.

Akhir pengeringan terjadi di hari kelima, saat kadar air mencapai 6 - 7 %. Pada radiasi matahari kumulatif 4 - 4,5 KW/jam², kadar air tersebut dapat dicapai setelah 40 jam pemanasan efektif. Sedang saat cuaca cerah (radiasi diatas 5 KW/jam²), waktu pengeringannya menjadi

lebih singkat, yaitu hanya 35 jam. Untuk mencapai kadar air yang sama cara penjemuran memerlukan waktu 54 – 66 jam. Dengan demikian bila dibandingkan dengan cara penjemuran, maka waktu yang digunakan untuk pengeringan pada unit pengolahan kakao tenaga surya II ini lebih efisien.

Pembalikan biji kakao selama pengeringan sangat diperlukan untuk menyeragamkan pengeringan, mencegah biji menjadi lengket dengan permukaan plat almunium dan menghindari aglomerasi antar permukaan biji sehingga mempercepat proses sortasi. Pembalikan dilakukan satu kali selama 4 jam pada 10 jam pertama pengeringan dan selanjutnya tiap 6 jam.

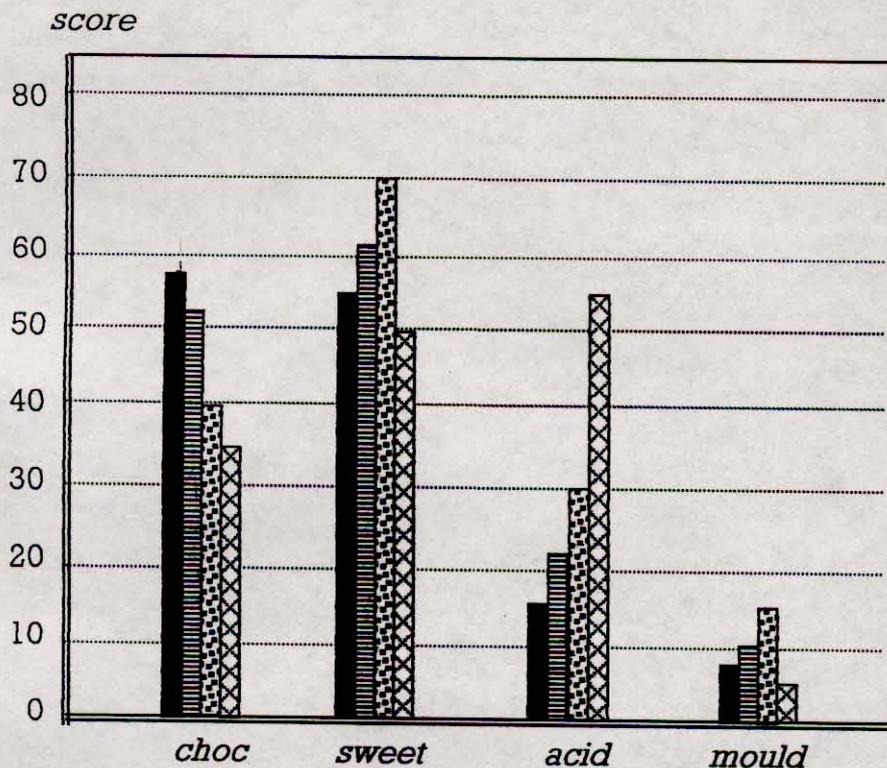
d. Kinerja Kipas Penghembus

Salah satu kendala penggunaan pengering mekanis adalah biaya listrik yang semakin mahal. Pada penelitian ini telah dicoba daun kipas aksial dari bahan plastik ringan sehingga kebutuhan energi listrik rendah. Pada putaran motor 1.500 rpm, laju aliran udara mencapai 1.750 m³/jam dan tekanan statis 130 pa, sedang pengeringan biji kakao dengan tebal lapisan 35 cm membutuhkan tekanan udara 120 pa. Efisiensi mekanis adalah 33 % dan konsumsi tenaga listrik kumulatif/ton biji kakao kering adalah 23 – 30 KW/jam. Nilai ini jauh lebih kecil bila dibandingkan kebutuhan tenaga listrik pengering mekanis konvensional yang mencapai 90 – 100 KW/jam (Bravo dan Graw, 1989; Schrawtz, 1983)

5.1.4 Uji Mutu

Biji kakao adalah bahan baku makanan atau obat-obatan, sehingga industri cokelat mensyaratkan mutu biji yang ketat supaya produk olahannya disukai dan aman bagi konsumen. Beberapa aspek mutu yang menjadi kriteria dalam penilaian biji kakao adalah kandungan rasa cokelat, tingkat kemanisan, keasaman dan kadar jamur. Menurut Mulato

(1997 : 111), produsen cokelat umumnya menggunakan biji kakao Ghana (Afrika) sebagai acuan mutu agar harganya di pasar dunia tinggi.



Keterangan :

- | | | | |
|---|---------|---|--------------|
|  | : Ghana |  | : Tani |
|  | : Unit |  | : Perkebunan |

Gambar 9. Profil Mutu Biji Kakao dari Tiga Cara Pengolahan, Mutu Biji Kakao Ghana Sebagai Kontrol.
(Sumber : data diolah tahun 1999).

Uji mutu biji kakao kering dilakukan di laboratorium sesuai dengan prosedur baku meliputi keasaman, kadar air dan jamur. Sebagai pembanding adalah contoh biji kakao yang diperoleh dari petani dan contoh biji kakao dari perkebunan besar. Contoh dari petani diolah secara tradisional dengan fermentasi di dalam karung plastik selama tiga hari dan dijemur di bawah sinar matahari sampai kadar air 18 %. Contoh dari perkebunan besar diolah secara konvensional, yaitu fermentasi dengan

menggunakan peti dalam (*deep box*) bentuk kubus dengan sisi 1 m selama 5 hari, sedangkan pengeringannya adalah dengan suhu konstan sejak awal sampai akhir pengeringan, yaitu pada suhu antara 50 – 60° C selama 35 – 40 jam, dengan menggunakan tungku.

Fermentasi bertujuan untuk menghasilkan senyawa-senyawa *precursor* rasa dan aroma khas cokelat di dalam biji kakao. Gambar 9 menunjukkan bahwa biji kakao hasil olahan unit pengolahan kakao tenaga surya II mempunyai tingkat kemanisan yang setara dengan biji kakao asal Ghana, namun kandungan rasa coklatnya sedikit lebih rendah. Sebaliknya biji kakao hasil pengolahan secara konvensional mempunyai citarasa dan aroma yang tergolong rendah. Fermentasi dalam jumlah yang sedikit yaitu lebih kurang 30 kg, seperti yang dipraktekkan oleh petani merupakan penyebab pembentukan *precursor* kurang sempurna karena masa biji yang tersedia tidak mampu menghasilkan panas yang cukup untuk reaksi fermentasi. Sebaliknya fermentasi peti dalam pada cara pengolahan konvensional terlihat pembentukan asam masih menonjol. Asam yang terbentuk selama fermentasi akan tetap tertinggal di dalam biji jika proses pengeringannya dilakukan kurang tepat.

Pengeringan dengan kolektor tenaga matahari mengacu pada sistem pengeringan secara bertahap. Mekanisme pemanasan berlangsung secara perlahan sesuai dengan sifat alamiah sinar matahari. Pengeringan diawali pada suhu rendah di pagi hari dan mencapai puncaknya di siang hari. Kandungan air dan senyawa asam hasil fermentasi yang tidak diinginkan dapat menguap tanpa hambatan. Pemanasan pada suhu tinggi sejak dari awal proses pengeringan, seperti pada cara konvensional cenderung memberikan akibat kurang baik pada mutu. Penguapan air yang terlalu cepat dapat mengakibatkan perubahan fisik yang mendadak, seperti terjadinya pengkerutan dan pengerasan kulit. Keduanya dapat menghambat proses penguapan senyawa asam hasil fermentasi sehingga

keasaman biji tetap tinggi. Menurut Mulato (1997 : 112), rasa asam merupakan cacat rasa dan tidak disukai oleh konsumen.

Pengeringan pada suhu tinggi juga dapat mempercepat penguraian beberapa senyawa pembentuk rasa coklat dan senyawa gula yang terbentuk selama proses fermentasi. Hal itu terlihat dari kandungan rasa coklat dan rasa manis yang relatif lebih rendah dari biji kakao hasil pengolahan secara konvensional, dibandingkan dengan biji kakao hasil penjemuran dan biji kakao hasil pengolahan dengan menggunakan unit pengolahan kakao tenaga surya II. Namun pengeringan dengan suhu tinggi mempunyai aspek positif untuk menghambat pertumbuhan jamur. Jamur mungkin akan tumbuh lebih banyak pada proses pengeringan lambat, seperti yang terjadi pada cara penjemuran. Dalam hal ini laju pengeringan tidak mampu mengimbangi laju mikrobial di dalam biji.

Dari hasil pengujian, setelah mengalami proses pengeringan, 5 ton biji kakao segar sebagai bahan pengujian menghasilkan 1,5 ton biji kakao kering. Dengan demikian tiap 1 kg biji kakao segar setelah mengalami proses pengolahan di unit pengolahan kakao tenaga surya II akan menjadi 0,3 kg biji kakao kering. Biji kakao kering hasil pengolahan dengan menggunakan unit pengolahan kakao tenaga surya II ini mempunyai rasa manis dan cita rasa coklat yang mendekati kakao Ghana, sedangkan keasaman relatif tinggi. Produk bebas dari kontaminasi serangga dan kotoran-kotoran karena keseluruhan proses dilakukan di tempat yang terlindung. Kadar air yang dicapai adalah 7 %, sehingga lebih bermutu dibandingkan dengan produk biji kakao rakyat. Selain itu model mampu mengolah biji kakao basah dengan waktu dan tenaga secara efisien. Dengan demikian, berdasarkan hasil analisa diatas, maka unit pengolahan kakao tenaga surya II ini secara teknis layak untuk dikembangkan, terutama dalam rangka sentralisasi pengolahan kakao rakyat.



5.2 Analisa Finansial Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II

Produksi kakao biji basah mengalami fluktuasi perbulan dalam satu tahun. Hal ini disebabkan oleh musim yang berubah selama satu tahun. Berikut ini disajikan produksi kakao biji basah kebun kakao PT Agribaras Lestari.

Tabel 6. Produksi Kakao (Biji Basah) Kebun Kakao PT Agribaras Lestari Perbulan dalam Tahun 1998.

Bulan	Produksi pada Tahun 1997 (kg)	Produksi pada tahun 1998 (kg)
1	17.710	18.870
2	13.061	12.255
3	9.524	10.588
4	62.755	57.548
5	106.699	118.699
6	45.827	50.460
7	20.298	29.727
8	6.846	7.667
9	5.482	4.160
10	18.617	18.340
11	34.467	31.747
12	28.790	27.790
Jumlah	370.077	387.790

Sumber : Data diolah tahun 1998.

Produksi kakao kering sebelum dipasarkan perlu disortasi, kapasitas sortasi adalah 100 kg biji kering/orang/hari. Hasil sortasi kemudian disimpan dalam gudang penyimpanan . Kapasitas gudang adalah 20 % produk tahunan.

Berdasarkan sifat fluktuasi produksi kakao diatas, maka pengolahan kakao pada unit pengolahan kakao tenaga surya II diharapkan mampu mengolah biji kakao segar pada saat panen puncak. Sehingga berdasarkan kapasitasnya, unit ini mampu mengolah 912 ton biji kakao segar tiap tahun.

Analisis finansial dilakukan dengan menggunakan harga pasar. Sebagai dasar perhitungan investasi adalah luas lahan pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II lengkap, operasional peralatan, dan kinerja unit pengolah. Analisis finansial dilakukan dengan menggunakan tiga kriteria investasi, yaitu ; *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Payback Period*, dan *Benefit Cost Ratio (B/C ratio)* dengan diskon faktor sesuai dengan suku bunga umum deposito, yaitu sebesar 16 % pertahun. Sebagai komponen perhitungan dalam analisis finansial ini digunakan harga beli bahan untuk tahun pertama sebesar Rp 2.000,-/kg biji kakao segar dan harga jual untuk tahun pertama sebesar Rp 8.000,-/kg kakao kering.

5.2.1 Biaya Investasi

Biaya investasi atau *capital outlay* pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II ini diperkirakan mencapai Rp 359,14 juta (Tabel 6), yang meliputi biaya penyediaan lahan Rp 6,64 juta, biaya pendirian pabrik Rp 105 juta, biaya sarana produksi Rp 171 juta, serta biaya peralatan sarana produksi lainnya sebesar Rp 76,5 juta. Secara rinci biaya investasi tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Biaya Investasi Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II

No	Sarana	Satuan	Jumlah	Harga/ Satuan	Jumlah Biaya
A. Lahan					
1	Pabrik	m ²	400	8.000	3.200.000
2	Gudang timbun	m ²	60	8.000	480.000
3	Ruang sortasi	m ²	41	8.000	328.000
4	Ruang mesin penggerak	m ²	12	8.000	96.000
5	Kantor pabrik	m ²	70	8.000	560.000
6	Kolam dan saluran limbah	m ²	12	8.000	96.000
7	Gudang siap kirim	m ²	35	8.000	280.000
8	Sarana jalan	m ²	250	8.000	2.000.000
Jumlah (A)					6.640.000
B. Pabrik					
1	Bangunan surya lengkap	unit	1	90.000.000	90.000.000
2	Biaya pengiriman	kali	1	15.000.000	15.000.000
Jumlah (B)					105.000.000
C. Sarana Produksi					
1	Gudang timbun	m ²	60	300.000	18.000.000
2	Ruang sortasi	m ²	41	300.000	12.300.000
3	Ruang mesin penggerak	m ²	12	300.000	3.600.000
4	Kantor pabrik	m ²	70	300.000	3.600.000
5	Kolam dan saluran limbah	m ²	12	200.000	2.400.000
6	Gudang siap kirim	m ²	35	300.000	105.000.000
7	Sarana jalan	m ²	250	35.000	8.750.000
Jumlah (C)					171.000.000
D. Peralatan dan sarana lainnya					
1	Sarana sortasi	unit	3	250.000	7.000.000
2	Pompa air	unit	1	2.000.000	2.000.000
3	Mesin penggerak	unit	1	20.000.000	20.000.000
4	Instalasi jaringan listrik	unit	1	4.000.000	4.000.000
5	Timbangan	unit	2	1.000.000	2.000.000
6	Tester kadar air	unit	1	2.000.000	2.000.000
7	Sarana kantor	paket	1	7.500.000	7.500.000
8	Truk kecil	unit	1	30.000.000	30.000.000
9	Gerobak angkut	unit	2	750.000	1.500.000
Jumlah (D)					76.500.000
Total (A + B + C + D)					359.140.000

Sumber : Data diolah tahun 1999.

5.2.2 Biaya Operasional

a. Biaya Tetap

Komponen biaya tetap unit pengolahan kakao tenaga surya II meliputi biaya tenaga kerja tetap dan penyusutan. Dalam operasionalnya, unit pengolahan kakao tenaga surya II ini membutuhkan 6 orang tenaga kerja tetap dengan biaya sebesar Rp 2,5 juta perbulan, dengan demikian biaya tenaganya adalah Rp 30 juta/tahun. Dengan asumsi bahwa dalam satu tahun perusahaan akan memberikan bonus sebanyak satu kali gaji, maka jumlah biaya tenaga kerja tetap menjadi Rp 32,5 juta pertahun (Tabel 8). Sedangkan biaya penyusutan tiap tahun adalah sebesar jumlah biaya investasi yang dibebankan sepanjang umur ekonomis proyek. Perincian biaya tenaga kerja tetap beserta besarnya gaji/upah adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Jumlah Tenaga Kerja Tetap dan Besarnya Gaji/upah

Fungsi	Jumlah (orang)	Gaji (Rp/bulan)
- Manajer	1	750.000
- Administrasi dan keuangan	1	450.000
- Mandor pengolahan	1	350.000
- Mandor sortasi	1	350.000
- Mandor gudang	1	350.000
- Tenaga Keamanan	1	250.000
Jumlah	6	2.500.000
Jumlah biaya	(Rp/tahun)	30.000.000
Bonus	(Rp/tahun)	2.500.000
Total biaya tenaga kerja tetap	(Rp/tahun)	32.500.000

Sumber : Data diolah tahun 1999.

b. Biaya Variabel

Komponen biaya variabel unit pengolahan kakao tenaga surya II meliputi biaya pengadaan bahan baku (biji kakao segar), bahan penolong, dan biaya tenaga kerja borongan. Dalam analisis ini besarnya biaya variabel ditentukan dalam satuan tarif terkecil, jumlah biaya variabel untuk tahun pertama adalah Rp 2.028,-/kg biji kakao segar. Secara rinci komponen biaya variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komponen dan Tarif Biaya Variabel

Komponen Biaya Variabel	Biaya Biji Segar (Rp/kg)	Keterangan
Bahan baku dan bahan penolong		
- Biji kakao segar	2.000,00	
- Listrik pengering	4.20	
Tenaga kerja borongan		
- Angkut kakao basah dari kebun	1.00	
- Angkut dari truk ke peti	0.50	
- Pembalikan biji kakao di bak fermentasi	0.13	12 ton/orang
- Operasional pengeringan	6.00	5 ton/orang
- Penimbangan biji kakao kering	0.13	15 ton/orang
- Sortasi	16.04	100 kg/orang
Jumlah biaya variabel	2.028,00	

Sumber : Data diolah tahun 1999.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya variabel tersebut diatas, maka besarnya biaya variabel pengolahan kakao tenaga surya untuk tahun pertama adalah 2,028 juta/ton biji kakao segar. Kapasitas unit pengolah adalah 5 ton biji kakao segar tiap dua hari, yaitu berdasarkan lama

fermentasi pada peti deretan atas yang berlangsung selama 2 hari, kemudian dilanjutkan fermentasi pada peti deretan bawah, sehingga setelah pemindahan dari peti deretan atas ke peti deretan bawah tersebut, maka peti deretan atas sudah dapat digunakan lagi untuk fermentasi biji kakao segar. Jika dalam 1 tahun adalah 365 hari, maka untuk 1 tahun unit pengolahan ini diperkirakan mampu mengolah 912 ton biji kakao segar. Sehingga jumlah biaya variabel untuk tahun pertama adalah Rp 2,028 juta/ton x 912 ton, yaitu sebesar Rp 1.849,5 juta/tahun.

5.2.3 Proyeksi Biaya Operasional

Unit pengolahan kakao tenaga surya II diharapkan mampu mengolah kakao sesuai dengan kapasitasnya. Selama umur ekonomisnya, jika tiap tahun mampu mengolah 912 ton biji kakao segar, maka sampai batas akhir usia ekonomisnya unit ini mampu mengolah 18.240 ton biji kakao segar. Seiring dengan hal tersebut biaya operasionalnya diperkirakan akan mengalami perubahan sesuai dengan perubahan kondisi harga yang ada, oleh karenanya perlu dilakukan perkiraan biaya operasional yang akan dikeluarkan selama umur ekonomis proyek tersebut. Biaya operasional mencakup biaya tetap dan biaya variabel, sedangkan biaya-biaya proyek lainnya seperti biaya investasi dihitung sebagai biaya permulaan pendirian unit, yang juga akan dikeluarkan pada tahun-tahun tertentu dalam rangka penggantian aktiva. Proyeksi biaya operasional proyek didasarkan pada perkiraan perubahan biaya tetap dan biaya variabel dari tahun ke tahun selama umur ekonomis proyek. Biaya tetap/tahun diperkirakan tidak banyak berubah, karena menyangkut biaya gaji tenaga kerja tetap saja. Jika diperkirakan jumlah biaya tenaga kerja tetap ini mengalami kenaikan tiap empat tahun sebesar 10%, maka sampai pada batas akhir umur ekonomis unit pengolahan nilainya adalah sebesar Rp 47,58 juta (Tabel 10).

Tabel 10. Proyeksi Biaya Tetap Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Th	Gaji (Rp/bulan)				Jumlah (Rp/th) (000)	Jumlah Biaya (Rp/th) (000)	Bonus (Rp/th) (000)	Total Biaya (Rp/th) (000)
	Manajer (000)	Adm. (000)	3 Mandor @ 350000 (000)	Security (000)				
1	750,0	450,0	1.050,0	250,0	2.500,0	30.000,0	2.500,0	32.500,0
2	750,0	450,0	1.050,0	250,0	2.500,0	30.000,0	2.500,0	32.500,0
3	750,0	450,0	1.050,0	250,0	2.500,0	30.000,0	2.500,0	32.500,0
4	750,0	450,0	1.050,0	250,0	2.500,0	30.000,0	2.500,0	32.500,0
5	825,0	495,0	1.155,0	275,0	2.750,0	33.000,0	2.750,0	35.750,0
6	825,0	495,0	1.155,0	275,0	2.750,0	33.000,0	2.750,0	35.750,0
7	825,0	495,0	1.155,0	275,0	2.750,0	33.000,0	2.750,0	35.750,0
8	825,0	495,0	1.155,0	275,0	2.750,0	33.000,0	2.750,0	35.750,0
9	907,5	544,5	1.270,5	302,5	3.025,0	36.300,0	3.025,0	39.325,0
10	907,5	544,5	1.270,5	302,5	3.025,0	36.300,0	3.025,0	39.325,0
11	907,5	544,5	1.270,5	302,5	3.025,0	36.300,0	3.025,0	39.325,0
12	907,5	544,5	1.270,5	302,5	3.025,0	36.300,0	3.025,0	39.325,0
13	998,3	599,0	1.397,6	332,8	3.327,5	39.930,0	3.327,5	43.257,5
14	998,3	599,0	1.397,6	332,8	3.327,5	39.930,0	3.327,5	43.257,5
15	998,3	599,0	1.397,6	332,8	3.327,5	39.930,0	3.327,5	43.257,5
16	998,3	599,0	1.397,6	332,8	3.327,5	39.930,0	3.327,5	43.257,5
17	1.098,1	658,8	1.537,3	366,0	3.660,3	43.923,0	3.660,3	47.583,3
18	1.098,1	658,8	1.537,3	366,0	3.660,3	43.923,0	3.660,3	47.583,3
19	1.098,1	658,8	1.537,3	366,0	3.660,3	43.923,0	3.660,3	47.583,3
20	1.098,1	658,8	1.537,3	366,0	3.660,3	43.923,0	3.660,3	47.583,3

Sumber : Data diolah tahun 2000

Biaya variabel unit pengolahan kakao tenaga surya II diperkirakan akan selalu berubah menurut situasi dan kondisi yang ada. Perubahan komponen biaya variabel ini diperkirakan akan meningkat dari tahun ke tahun. Jika biaya bahan baku yaitu biji kakao segar setiap tahunnya ditaksir meningkat 1,5 %, bahan penolong yaitu listrik pengering diperkirakan naik 15 % pertahun dan biaya tenaga kerja borongan naik

5 % pertahun maka sampai batas akhir umur ekonomis proyek biaya variabel ini adalah sebesar Rp 2,77 juta/ton (Tabel 11).

Tabel 11. Proyeksi Biaya Variabel Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Tahun	Komponen Biaya Variabel			Jumlah (Rp/Kg)
	Bahan Baku dan Bahan Penolong		Tenaga Kerja Borongan (Rp/Kg)	
	Biji Kakao Segar (Rp/Kg)	Listrik Pengering (Rp/Kg)		
1	2.000,00	4,20	23,80	2.028,00
2	2.030,00	4,83	24,99	2.059,82
3	2.060,45	5,55	26,24	2.092,24
4	2.091,36	6,39	27,55	2.125,30
5	2.122,73	7,35	28,93	2.159,00
6	2.154,57	8,45	30,38	2.193,39
7	2.186,89	9,71	31,89	2.228,50
8	2.219,69	11,17	33,49	2.264,35
9	2.252,99	12,85	35,16	2.301,00
10	2.286,78	14,78	36,92	2.338,48
11	2.321,08	16,99	38,77	2.376,84
12	2.355,90	19,54	40,71	2.416,14
13	2.391,24	22,47	42,74	2.456,45
14	2.427,10	25,84	44,88	2.497,83
15	2.463,51	29,72	47,12	2.540,35
15	2.500,46	34,18	49,48	2.584,12
17	2.537,97	39,30	51,95	2.629,23
18	2.576,04	45,20	54,55	2.675,79
19	2.614,68	51,98	57,28	2.723,94
20	2.653,90	59,77	60,14	2.773,82

Sumber : Data diolah tahun 2000

5.2.4 Penggantian Aktiva

Dalam masa proyek terjadi beberapa kali penggantian aktiva yang memiliki masa pakai lebih pendek. Penggantian aktiva tersebut dikapitalisasikan dan dianggap sebagai tambahan investasi. Aktiva yang memerlukan beberapa kali penggantian selama masa proyek adalah kotak fermentasi dan atap pabrik. Kotak fermentasi diperkirakan mempunyai masa pakai selama lima tahun sehingga memerlukan tiga kali penggantian selama masa proyek. Unit pengolahan membutuhkan 16 unit kotak fermentasi. Harga kotak fermentasi adalah Rp 250.000,-/unit, sehingga harga keseluruhan adalah Rp 4.000.000,-. Sedangkan jumlah atap unit pengolahan yang dibutuhkan adalah 144 m² dengan harga Rp 125.000,-/m², jadi jumlah biaya penggantianannya adalah sebesar Rp 18.000.000,-. Masa pakai atap pabrik diperkirakan adalah tujuh tahun, sehingga selama masa proyek akan mengalami dua kali penggantian. Dengan demikian realisasi penggantian aktiva tersebut terjadi pada tahun-tahun tertentu sesuai dengan masa pakai masing-masing aktiva.

Harga aktiva tersebut akan mengalami kenaikan seiring dengan berjalannya waktu. Dalam analisis ini nilai penggantian aktiva dianggap tetap, dengan anggapan bahwa teknologi pembuatan aktiva tersebut makin lama akan makin murah.

5.2.5 Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih

Pendapatan yang diterima unit pengolahan kakao tenaga surya II tiap tahun adalah hasil penjualan biji kakao kering olahan. Jika harga jual kakao kering/kg ditaksir mengalami kenaikan 1,5 % pertahun, maka pendapatan unit pengolahan juga akan mengalami kenaikan 1,5 % pertahun. Secara lengkap proyeksi pendapatan ini disajikan dalam tabel 12. Dalam perhitungan kas bersih (*proceeds*) pada proyek ini tidak memasukkan biaya depresiasi sebagai komponen biaya operasional, karena biaya depresiasi merupakan alokasi biaya investasi yang

dibebankan selama umur proyek, dan tidak berpengaruh terhadap aliran kas (*cash flow*).

Pada umumnya besarnya aliran kas dapat diketahui dengan menggunakan formulasi menurut Yulianti dan Sartono (1989 : 6.31), sebagai berikut :

$$\text{Aliran kas} = \text{laba setelah pajak} + \text{depresiasi} + (1 - \text{tarip pajak}) \times \text{bunga.}$$

Akan tetapi di dalam perhitungan aliran kas unit pengolahan kakao tenaga surya II, proyek ini tidak dibebani pajak dan menggunakan 100% modal sendiri dalam hal ini adalah Proyek Penelitian dan Pengembangan ALSINTAN (Alat dan Mesin Pertanian), Departemen Pertanian, Jakarta, PUSLIT (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao), Jember, pada tahun 1996. Secara matematik menurut Yusianto (1998 : 77), perhitungan aliran kas (*proceeds*) dapat dilakukan dengan formulasi sebagai berikut :

$$\text{Pr} = \text{CI} - \text{CO}$$

Dimana ;

Pr = Aliran kas masuk bersih (*proceeds*)

CI = Penerimaan (*cash inflow*), dan

CO = Biaya operasional (*cash outflow*).

Dalam perhitungan kas masuk bersih selama umur ekonomis unit pengolahan ini diketahui bahwa, jika tiap 1 kg biji kakao segar setelah mengalami proses pengolahan beratnya akan berkurang menjadi 0,3 kg, berarti untuk kapasitas 912 ton biji kakao segar/tahun yang mampu diolah di unit pengolahan akan menghasilkan 273,6 ton biji kakao kering/tahun. Harga jual kakao kering untuk tahun pertama diasumsikan sebesar Rp 8.000,-/kg, sehingga untuk 273,6 ton biji kakao kering/tahun tersebut menghasilkan total pendapatan sebesar Rp 2.188,8 juta, untuk tahun pertama. Total pendapatan ini setelah dikurangi dengan jumlah biaya operasional dapat diketahui nilai kas masuk bersih unit pengolahan, untuk

tahun pertama sebesar Rp 306,76 juta, demikian untuk tahun-tahun selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Th	Biji Kakao Basah (ton)	Biaya Operasional			Biji Kakao Kering (ton)	Pendapatan (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)
		Tetap (Rp 000)	Variabel (Rp 000)	Jumlah (Rp 000)			
1	912	32.500,0	1.849.536,0	1.882.036,0	273,6	2.188.800,0	306.764,0
2	912	32.500,0	1.878.555,8	1.911.055,8	273,6	2.221.632,0	310.576,2
3	912	32.500,0	1.908.126,5	1.940.626,5	273,6	2.254.956,5	314.330,0
4	912	32.500,0	1.938.269,9	1.970.769,9	273,6	2.288.780,8	318.011,0
5	912	35.750,0	1.969.009,8	2.004.759,8	273,6	2.323.112,5	318.352,7
6	912	35.750,0	2.000.372,8	2.036.122,8	273,6	2.357.959,2	321.836,4
7	912	35.750,0	2.032.388,0	2.068.138,0	273,6	2.393.328,6	325.190,6
8	912	35.750,0	2.065.088,0	2.100.838,0	273,6	2.429.228,5	328.390,5
9	912	39.325,0	2.098.508,8	2.137.833,8	273,6	2.465.667,0	327.833,2
10	912	39.325,0	2.132.690,7	2.172.015,7	273,6	2.502.652,0	330.636,3
11	912	39.325,0	2.167.678,7	2.207.003,7	273,6	2.540.191,8	333.188,1
12	912	39.325,0	2.203.523,3	2.242.848,3	273,6	2.578.294,6	335.446,3
13	912	43.257,5	2.240.281,3	2.283.538,8	273,6	2.616.969,1	333.430,3
14	912	43.257,5	2.278.016,4	2.321.273,9	273,6	2.656.223,6	334.949,6
15	912	43.257,5	2.316.800,8	2.360.058,3	273,6	2.696.066,9	336.008,6
16	912	43.257,5	2.356.715,9	2.399.973,4	273,6	2.736.507,9	336.534,6
17	912	47.583,3	2.397.853,7	2.445.436,9	273,6	2.777.555,6	332.118,6
18	912	47.583,3	2.440.318,7	2.487.901,9	273,6	2.819.218,9	331.317,0
19	912	47.583,3	2.484.229,4	2.531.812,6	273,6	2.861.507,2	329.694,6
20	912	47.583,3	2.529.720,5	2.577.303,8	273,6	2.904.429,8	327.126,0

Sumber : Data diolah tahun 2000

Pada tabel tersebut pada mulanya menghasilkan nilai aliran kas bersih yang tinggi, sampai pada akhir tahun ke-16 akan tetapi memasuki tahun ke-17 aliran kas ini menunjukkan pola yang menurun, yaitu dari sebesar Rp 336,54 juta menjadi Rp 332,12 juta. Hal ini disebabkan oleh

peningkatan jumlah biaya pada saat itu sudah tidak mampu diimbangi dengan jumlah pendapatan saat itu, meskipun jumlah pendapatan ini meningkat dari tahun sebelumnya. Akan tetapi jumlah kas masuk bersih saat itu dan aliran kas masuk pada batas akhir umur ekonomis proyek masih lebih besar jika dibandingkan dengan jumlah kas masuk bersih pada awal tahun pengoperasian unit.

Berdasarkan taksiran aliran kas masuk bersih diatas, maka dapat dihitung nilai NPV-nya, sebagai petunjuk untuk menentukan layak tidaknya usulan investasi pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II ini dikembangkan. Selain itu juga diketahui masa pengembalian modal (*payback period*) unit ini. Secara rinci perhitungan NPV disajikan pada lampiran 1.

5.2.6 Kelayakan Investasi

Usulan investasi dikatakan layak jika masa kembali modal tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama. Hasil perhitungan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), B/C ratio dan periode pengembalian modal disajikan dalam Tabel 13, berikut ini :

Tabel 13. Hasil Perhitungan NPV, IRR, B/C Ratio dan Periode Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

NPV df 16% (Rp Juta)	IRR (%)	B/C ratio df 16 %	Periode Pengembalian Modal (tahun)
1.529	38,71	2,08	1,5

Jumlah investasi (*capital outlay*) untuk pembangunan unit pengolahan ini akan kembali setelah proyek berjalan selama 1 tahun 5 bulan. Hasil perhitungan periode pengembalian modal ini diketahui dengan melihat sampai dengan tahun ke berapa nilai NPV menunjukkan

angka positif, selanjutnya nilai kini kas masuk bersih yang membuat nilai manfaat bersih sekarang NPV positif digunakan untuk membagi nilai NPV negatif yang tersisa pada tahun sebelumnya, dengan demikian diketahui hasil hitungan bulan dimana pengembalian modal terjadi. Pada perhitungan manfaat bersih sekarang (NPV) selama umur ekonomis proyek dapat diketahui bahwa setelah memasuki tahun kedua NPV yang dihasilkan sudah menunjukkan angka positif, yaitu sebesar Rp 136,12 juta dan sampai dengan umur ekonomis proyek berakhir unit ini mampu menghasilkan NPV sebesar Rp 1.528.989,100,- (Lampiran 1), karena nilai ini lebih besar dari 1 maka unit pengolahan kakao tenaga surya II layak untuk dikembangkan.

Internal Rate of Return (IRR) atau tingkat pengembalian internal pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II menunjukkan angka 38,71 %, berdasarkan hal tersebut unit ini akan layak dikembangkan pada tingkat diskon faktor yang berlaku tidak lebih dari 38,71 %. Oleh karena tingkat diskon faktor deposito yang berlaku umum saat ini adalah 16 %, maka unit pengolahan layak untuk dikembangkan.

Berdasarkan Perhitungan nilai kini pendapatan dan nilai kini biaya, dimana biaya dalam hal ini adalah jumlah biaya operasional dan biaya investasi, maka dapat diketahui nilai *Benefit-Cost ratio* (B/C - ratio) (Lampiran 4). Nilai B/C-ratio pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II ini adalah sebesar 2,08, dengan demikian perbandingan antara *Benefit* dan *Cost*-nya menunjukkan bahwa satu biaya akan mendatangkan keuntungan 2,08. Oleh karena nilai B/C ratio lebih besar dari 1, maka unit pengolahan memenuhi kriteria layak untuk dikembangkan.

5.3 Analisa Sensitivitas

Sebagai penentu kondisi kritis yang harus dihindari agar proyek tidak sampai merugi dan untuk mengetahui batas kelayakan proyek, maka perlu dilakukan analisis sensitivitas. Untuk keperluan tersebut digunakan beberapa kemungkinan perubahan kondisi yang berpengaruh terutama pada harga jual produk kering, harga beli bahan, dan biaya pengolahan. Secara lengkap analisis sensitivitas/kepekaan unit pengolahan kakao tenaga surya II digunakan kemungkinan-kemungkinan perubahan kondisi sebagai berikut, yaitu apabila :

5.3.1 Harga Jual Kakao Kering Turun 10 % dengan Asumsi Bahwa Parameter Lainnya Dianggap Tetap.

Harga jual kakao kering berhubungan langsung dengan pendapatan yang diperoleh unit pengolahan, hal ini berarti juga mempengaruhi jumlah kas masuk bersih yang diterima unit pengolahan. Pendapatan yang diterima pertahun merupakan hasil kali antara produk kering hasil olahan dengan harga jual kakao kering di pasaran, sedangkan arus kas masuk bersih merupakan selisih antara pendapatan yang diperoleh dengan jumlah biaya yang dikeluarkan. Apabila harga kakao kering turun dengan asumsi parameter lainnya adalah tetap maka juga berarti merupakan penurunan jumlah pendapatan dan jumlah kas masuk bersih. Secara rinci proyeksi pendapatan dan aliran kas masuk bersih jika terjadi penurunan harga jual kakao kering ini disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Harga Kakao Kering Turun 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Th	Biji Kakao Basah (ton)	Biaya Operasional			Biji Kakao Kering (ton)	Pendapatan (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)
		Tetap (Rp 000)	Variabel (Rp 000)	Jumlah (Rp 000)			
1	912	32.500,0	1.849.536,0	1.882.036,0	273,6	1.969.920,0	87.884,0
2	912	32.500,0	1.878.555,8	1.911.055,8	273,6	1.999.468,8	88.413,0
3	912	32.500,0	1.908.126,5	1.940.626,5	273,6	2.029.460,8	88.834,3
4	912	32.500,0	1.938.269,9	1.970.769,9	273,6	2.059.902,7	89.132,8
5	912	35.750,0	1.969.009,8	2.004.759,8	273,6	2.090.801,3	86.041,5
6	912	35.750,0	2.000.372,8	2.036.122,8	273,6	2.122.163,3	86.040,5
7	912	35.750,0	2.032.388,0	2.068.138,0	273,6	2.153.995,8	85.857,8
8	912	35.750,0	2.065.088,0	2.100.838,0	273,6	2.186.305,7	85.467,7
9	912	39.325,0	2.098.508,8	2.137.833,8	273,6	2.219.100,3	81.266,5
10	912	39.325,0	2.132.690,7	2.172.015,7	273,6	2.252.386,8	80.371,1
11	912	39.325,0	2.167.678,7	2.207.003,7	273,6	2.286.172,6	79.168,9
12	912	39.325,0	2.203.523,3	2.242.848,3	273,6	2.320.465,2	77.616,9
13	912	43.257,5	2.240.281,3	2.283.538,8	273,6	2.355.272,1	71.733,3
14	912	43.257,5	2.278.016,4	2.321.273,9	273,6	2.390.601,2	69.327,3
15	912	43.257,5	2.316.800,8	2.360.058,3	273,6	2.426.460,2	66.401,9
16	912	43.257,5	2.356.715,9	2.399.973,4	273,6	2.462.857,2	62.883,8
17	912	47.583,3	2.397.853,7	2.445.236,9	273,6	2.499.800,0	54.563,1
18	912	47.583,3	2.440.318,7	2.487.901,9	273,6	2.537.297,0	49.395,1
19	912	47.583,3	2.484.229,4	2.531.812,6	273,6	2.575.356,5	43.543,9
20	912	47.583,3	2.529.720,5	2.577.303,8	273,6	2.613.986,8	36.683,0

Sumber : Data diolah tahun 2000

Berdasarkan perhitungan kas masuk bersih diatas diketahui bahwa selama 4 tahun mendatang aliran kas menunjukkan pola yang meningkat dari tahun ke tahun, hingga nilainya mencapai Rp 89.132.800,-, akan tetapi setelah memasuki tahun kelima aliran kas ini menunjukkan pola yang menurun, hingga sampai batas akhir umur ekonomis proyek jumlah aliran

kas masuk bersih yang diterima adalah Rp 36.683.000,-. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan harga kakao kering menyebabkan jumlah pendapatan yang diterima tidak mampu mengimbangi jumlah kenaikan biaya yang diproyeksikan. Berdasarkan perhitungan aliran kas masuk bersih selama umur ekonomis proyek tersebut diatas maka dapat dihitung pula nilai manfaat bersih sekarang (NPV) beserta periode pengembalian modalnya, tingkat pengembalian internal (IRR), dan B/C ratio. Perhitungan NPV beserta periode pengembalian modalnya dilakukan pada diskon faktor 16 % (Lampiran 5), IRR dengan menggunakan interpolasi NPV pada tingkat diskon faktor yang berbeda, yaitu 16 % dan 22 % (lampiran 7), sedangkan B/C ratio pada diskon faktor 16 %.

5.3.2 Harga Beli Kakao Bahan Baku (Kakao Basah) Naik 10 %, Sedangkan Parameter Lainnya Dianggap Tetap.

Harga beli bahan baku, yaitu kakao segar/basah dalam perhitungan aliran kas masuk bersih unit pengolahan termasuk elemen biaya variabel, jadi termasuk biaya operasional. Sehingga apabila harga bahan baku naik dengan asumsi parameter lainnya dianggap tetap, maka berarti pula meningkatnya biaya operasionalnya. Hal ini juga menyebabkan menurunnya jumlah aliran kas masuk bersih yang diterima unit pengolahan. Perhitungan pendapatan dan aliran kas masuk bersih tersebut disajikan pada Tabel 15.

Selama empat tahun mendatang aliran kas tersebut menunjukkan pola meningkat, hingga nilainya mencapai Rp 127.279.200,-. Sedangkan untuk tahun-tahun berikutnya menunjukkan pola aliran kas yang menurun. Hal ini disebabkan kenaikan biaya yang semakin lama melampaui kenaikan pendapatan yang diproyeksikan. Pada batas akhir umur ekonomis unit pengolahan, jumlah kas masuk bersih yang diterima Rp 85.090.200,-.

Aliran kas masuk bersih ini kemudian digunakan untuk mengetahui nilai NPV beserta periode perusahaan pengembalian modalnya (Lampiran 8), B/C ratio, dan tingkat pengembalian internal (IRR) masing-masing pada Lampiran 9 dan 10.

Tabel 15. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Harga Kakao Basah Naik 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Th	Biji Kakao Basah		Biaya Operasional		Biji Kakao Kering (ton)	Pendapatan (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)
	(ton)	Tetap (Rp 000)	Variabel (Rp 000)	Jumlah (Rp 000)			
1	912	32.500,0	2.031.936,00	2.064.436,00	273,6	2.188.800,0	124.364,0
2	912	32.500,0	2.063.691,84	2.096.191,84	273,6	2.221.632,0	125.440,2
3	912	32.500,0	2.096.039,57	2.128.539,57	273,6	2.254.956,5	126.416,9
4	912	32.500,0	2.129.001,60	2.161.501,60	273,6	2.288.780,8	127.279,2
5	912	35.750,0	2.162.602,51	2.198.352,51	273,6	2.323.112,5	124.760,0
6	912	35.750,0	2.196.869,39	2.232.619,39	273,6	2.357.959,2	125.339,8
7	912	35.750,0	2.231.832,09	2.267.582,09	273,6	2.393.328,6	125.746,5
8	912	35.750,0	2.267.523,73	2.303.273,73	273,6	2.429.228,5	125.954,8
9	912	39.325,0	2.303.981,06	2.343.306,06	273,6	2.465.667,0	122.360,9
10	912	39.325,0	2.341.245,03	2.380.570,03	273,6	2.502.652,0	122.081,9
11	912	39.325,0	2.379.361,35	2.418.686,35	273,6	2.540.191,8	121.505,4
12	912	39.325,0	2.418.381,21	2.457.706,21	273,6	2.578.294,6	120.588,4
13	912	43.257,5	2.458.362,04	2.501.619,54	273,6	2.616.969,1	115.349,5
14	912	43.257,5	2.499.368,41	2.542.625,91	273,6	2.656.223,6	113.597,7
15	912	43.257,5	2.541.473,08	2.584.730,58	273,6	2.696.066,9	111.336,4
16	912	43.257,5	2.584.758,20	2.628.015,70	273,6	2.736.507,9	108.492,2
17	912	47.583,3	2.629.316,64	2.676.899,89	273,6	2.777.555,6	100.655,7
18	912	47.583,3	2.675.253,57	2.722.836,82	273,6	2.819.218,9	96.382,1
19	912	47.583,3	2.722.688,30	2.770.271,55	273,6	2.861.507,2	91.235,6
20	912	47.583,3	2.771.756,32	2.819.339,57	273,6	2.904.429,8	85.090,2

Sumber : Data diolah tahun 2000

5.3.3 Biaya Pengolahan Naik 10 % Sedangkan Parameter lainnya Dianggap Tidak Berubah.

Biaya pengolahan dalam hal ini adalah biaya operasional, kenaikan biaya yang dimaksud adalah kenaikan biaya operasional, sedangkan biaya bahan baku diasumsikan tidak mengalami perubahan.

Tabel 16. Proyeksi Pendapatan dan Aliran Kas Masuk Bersih Apabila Biaya Pengolahan Naik 10 % Selama Umur Ekonomis Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Th	Biji Kakao	Biaya Operasional			Biji Kakao	Pendapatan (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)
	Basah (ton)	Tetap (Rp 000)	Variabel (Rp 000)	Jumlah (Rp 000)	Kering (ton)		
1	912	35.750,0	1.852.090	1.887.839,6	273,6	2.188.800,0	300.960,4
2	912	35.750,0	1.881.275	1.917.025,4	273,6	2.221.632,0	304.606,6
3	912	35.750,0	1.911.022	1.946.772,1	273,6	2.254.956,5	308.184,4
4	912	35.750,0	1.941.369	1.977.119,2	273,6	2.288.780,8	311.661,6
5	912	39.325,0	1.972.316	2.011.641,1	273,6	2.323.112,5	311.471,5
6	912	39.325,0	2.003.912	2.043.237,2	273,6	2.357.959,2	314.722,0
7	912	39.325,0	2.036.187	2.075.512,1	273,6	2.393.328,6	317.816,5
8	912	39.325,0	2.069.160	2.108.485,2	273,6	2.429.228,5	320.743,3
9	912	43.257,5	2.102.891	2.146.148,5	273,6	2.465.667,0	319.518,5
10	912	43.257,5	2.127.527	2.170.784,8	273,6	2.502.652,0	331.867,2
11	912	43.257,5	2.161.076	2.204.333,5	273,6	2.540.191,8	335.858,3
12	912	43.257,5	2.195.300	2.238.557,5	273,6	2.578.294,6	339.737,1
13	912	47.583,3	2.230.239	2.277.822,1	273,6	2.616.969,1	339.146,9
14	912	47.583,3	2.265.912	2.313.495,1	273,6	2.656.223,6	342.728,4
15	912	47.583,3	2.302.379	2.349.961,8	273,6	2.696.066,9	346.105,2
16	912	47.583,3	2.339.658	2.387.241,4	273,6	2.736.507,9	349.266,6
17	912	52.341,6	2.377.810	2.430.151,7	273,6	2.777.555,6	347.403,9
18	912	52.341,6	2.416.884	2.469.225,4	273,6	2.819.218,9	349.993,5
19	912	52.341,6	2.456.939	2.509.280,4	273,6	2.861.507,2	352.226,8
20	912	52.341,6	2.498.024	2.550.366,0	273,6	2.904.429,8	354.063,8

Sumber : Data diolah tahun 2000

Analisa kepekaan yang berhubungan dengan kenaikan biaya bahan baku ini dilakukan secara terpisah seperti diatas karena kenaikan harga beli kakao merupakan kondisi rawan yang mempengaruhi kelangsungan hidup proyek. Jika terjadi kenaikan biaya pengolahan, jumlah kas masuk bersih akan mengalami penurunan. Perhitungan kas masuk bersih ini dapat dilihat pada Tabel 16. Perhitungan NPV beserta periode pengembalian modalnya berdasarkan aliran kas ini dapat dilihat pada lampiran 11, B/C ratio dan tingkat pengembalian internal (IRR) masing-masing pada Lampiran 12 dan Lampiran 13. Secara singkat hasil perhitungan analisis sensitivitas secara finansial tersebut disajikan pada Tabel 17 berikut ini.

Tabel 17. Analisis Sensitivitas Secara Finansial Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Kriteria Kelayakan	Penurunan Harga Kakao Kering 10 %	Kenaikan 10 % Harga Kakao Basah	Kenaikan Biaya 10 %
NPV df 16 % (Rp 000)	123.959,96	474.440,41	1.509.627,92
IRR (%)	22,72	30,5	38,49
B/C ratio	1,01	1,04	1,12
<i>Payback Period</i> (Tahun)	7,3	3,5	1,5

Perhitungan kelayakan finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II apabila terjadi penurunan harga jual kakao kering, kenaikan harga beli bahan baku (kakao basah) dan kenaikan biaya sebesar masing-masing 10 % adalah tetap layak, meskipun terjadi beberapa penurunan nilai. Menurut hasil analisis, unit pengolahan ini sensitif terhadap penurunan harga kakao kering, ditunjukkan dengan penurunan sebesar 90 % pada nilai manfaat bersih sekarang (NPV), dari Rp 1.529 juta menjadi hanya Rp 124 juta. Nilai IRR turun dari 38,17 % menjadi 22,72 % sebesar

40 %, B/C ratio turun sebesar 50% dari 2,08 menjadi 1,01, dan periode pengembalian modal menjadi 6 tahun lebih lama yaitu 1,5 tahun menjadi 7,3 tahun.

Kenaikan harga bahan baku akan menurunkan manfaat bersih sekarang (NPV) sebesar 70 %, yaitu dari Rp 1.529 juta menjadi Rp 474,4 juta, menurunkan tingkat pengembalian internal (IRR) sebesar 20 % dari 38,71 % menjadi 30,05 %, menurunkan B/C ratio dari 2,08 menjadi 1,04 sebesar 50 %, dan periode pengembalian modal menjadi 2 tahun lebih lama, yaitu dari 1,5 tahun menjadi 2,5 tahun. Dengan demikian unit ini juga peka terhadap kenaikan harga beli bahan baku.

Kenaikan biaya pengolahan hanya akan menurunkan manfaat bersih sekarang (NPV) sebesar 1 % saja, yaitu Rp 1.529 juta menjadi Rp 1.506,6 juta, menurunkan tingkat pengembalian internal (IRR) hanya sebesar 0,05 % menjadi 38,49 %, menurunkan nilai B/C ratio sebesar 46 % menjadi 1,12 dan tidak mengubah periode pengembalian modalnya, yaitu tetap 1,5 tahun. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut unit pengolahan ini juga cukup peka terhadap kenaikan biaya pengolahan akan tetapi jika kondisi ini penurunan nilai NPV dan IRR-nya tidak begitu mencolok bahkan tidak terjadi perubahan pada periode pengembalian modalnya, kecuali pada nilai B/C ratio.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari berbagai uraian terhadap masalah kelayakan unit pengolahan kakao tenaga surya II, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II memerlukan investasi yang cukup besar. Investasi baru pembangunannya diperkirakan mencapai Rp 359.140.000,-.
2. Secara teknis unit pengolahan kakao tenaga surya II adalah layak, jika dibandingkan dengan kakao Ghana sebaga standar mutu Internasional, produk unit pengolahan kakao tenaga surya II mempunyai tingkat kemanisan dan kandungan rasa cokelat mendekati kakao Ghana, tingkat keasaman sedikit lebih tinggi, sedangkan kandungan rasa cokelat sedikit lebih rendah, dan tingkat kebulukan (*mouldy*) rendah, produk bebas dari kontaminasi kotoran dan serangga. Jika dibandingkan dengan kakao dari perkebunan dan dari petani produk kakao kering hasil pengolahan dengan unit pengolahan tenaga surya II lebih bermutu.
3. Unit pengolahan kakao tenaga surya II secara finansial layak untuk dikembangkan, dengan NPV lebih besar dari 0, yaitu Rp 1.529 juta, IRR lebih besar dari bunga modal 16 %, yaitu 38,71%, B/C ratio lebih besar dari 1 yaitu 2,08, dan periode pengembalian modal cukup singkat, yaitu 1,5 tahun.
4. Secara finansial unit pengolahan kakao tenaga surya II cukup peka terhadap perubahan-perubahan kondisi yang terjadi dengan tingkat kepekaan tertinggi pada penurunan harga jual kakao kering, kemudian pada kenaikan harga bahan baku dan pada kenaikan biaya pengolahan.

6.2 Saran

1. Investasi baru pembangunan unit pengolahan kakao tenaga surya II sangat besar, sehingga sangat diperlukan kebijakan pemerintah terutama dalam hal penyediaan dana investasi.
2. Perlu penelitian lebih lanjut tentang kelayakan unit pengolahan kakao tenaga surya II untuk aplikasi daerah beriklim basah.
3. Dalam rangka pengembangan unit pengolahan kakao tenaga surya II perlu dilakukan antisipasi terhadap berbagai kondisi perubahan, terutama jika terjadi penurunan harga kakao kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrun, M (1988), **Program Pemerintah dalam Pengembangan Kakao Selama Repelita V**, Suplemen Prodidinding Seminar Teknis Kakao, Surabaya.
- Biehl, B. B. Meyer, M.B. Said (1989), **Post Harvest Pod Storage : A Method for Pulp Reconditioning to Impair Strong Nib Acidification During Cocoa Fermentation in Malaysia**, J Sci Food Agric (89).
- Bravo, A. and D.R. Mc Graw (1974), **Fundamental Artificial Dryiang Characteristics of Cocoa Beans**, Trap. Agric (Trin), 51 (3).
- Dirjen Pendidikan Tinggi (1999), **Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN)**, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Gray, Clive (1993), **Pengantar Evaluasi Proyek**, Gramedia, Jakarta.
- Handaru, S. dan R. Agus Sartono, **Studi Kelayakan**, Karunika Universitas Terbuka, Jakarta.
- Hastobudoyo, S. (1989), **Perkembangan Hasil Penelitian Kopi dan Kakao yang Dapat Dimanfaatkan Untuk Propinsi-Propinsi penghasil Kopi dan Kakao**, Balit Perkebunan Jember, Jember.
- Husnan, S. dan Suwarsono (1984), **Studi Kelayakan Proyek**, BPFE, Yogyakarta.
- Kadariah (1978), **Pengantar Evaluasi Proyek**, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Mosher, A.T. (1984), **Menggerakkan dan Membangun Pertanian**, Yasaguna, Jakarta.
- Mulato, S. (1996) **Rancang Bangun Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Laporan Proyek Penelitian dan Pengembangan ALSINTAN**, Jember.
- Mulato, S. dkk. (1997), **Kinerja Unit Sentralisasi Pengolahan Kakao Rakyat Skala Kelompok Tani, Pelita Perkebunan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao**, Jember.
- Nitisemito, A. S. dan M. Umar Burhan (1991), **Wawasan Studi Kelayakan dan Evaluasi Proyek**, Bumi Aksara, Yogyakarta.
- Pudjosumarto, M. (1998), **Evaluasi Proyek**, Liberty, Yogyakarta.
- Schrawtz, P. B. (1983), **Introducing The Sabah Dryer The Planters**, 59 (689).

- Sulastri, W (1988) **Meningkatkan Nilai Tambah Cokelat**, Minggu Pagi Th. 43 No. 23, Jakarta.
- Soekartawi (1996), **Agribisnis**, Rajawali Pers, Jakarta.
- Soekartawi (1995), **Dasar Penyusunan Evaluasi Proyek**, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Spillane, J. (1995), **Komoditi Kakao ; Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia**, Kanisius Yogyakarta.
- Sutojo, S. (1991), **Studi Kelayakan Proyek**, Pustaka Binawan Pressindo, Jakarta.
- Sutrisno (1982), **Dasar-Dasar Evaluasi Proyek**, Fakultas Ekonomi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Warsito, H. (1993), **Pengantar Metodologi Penelitian**, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yusianto (1997), Penentuan Kebutuhan Sarana Pengolahan Kakao, **Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao**, Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia, Jember.
- Yusianto (1998), Analisis Finansial Unit Pengolahan Kakao Model Bangunan Surya II, **Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao**, Jember.

Lampiran 1. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16%.

Tahun	Biaya Investasi (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)	Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Investasi (Rp 000)	Nilai Kini Kas Masuk Bersih (Rp 000)	NPV (Rp 000)
0	359.140	0	1,000000	359.140,00	0	-359.140,00
1	0	306.764,0	0,862069	0	264.451,73	-94.688,27
2	0	310.576,2	0,743163	0	230.808,71	136.120,45
3	0	314.330,0	0,640658	0	201.378,00	337.498,44
4	0	318.011,0	0,552291	0	175.634,59	513.133,04
5	0	318.352,7	0,476113	0	151.571,88	664.704,92
6	4.000	321.836,4	0,410442	1.641,77	132.095,19	795.158,34
7	0	325.190,6	0,353830	0	115.062,18	910.220,52
8	18.000	328.390,5	0,305025	5.490,45	100.167,32	1.004.897,39
9	0	327.833,2	0,262953	0	86.204,71	1.091.102,10
10	0	330.636,3	0,226684	0	74.949,95	1.166.052,06
11	0	333.188,1	0,195417	0	65.110,61	1.231.162,67
12	4.000	335.446,3	0,168463	673,85	56.510,29	1.286.999,11
13	0	333.430,3	0,145227	0	48.423,08	1.335.422,19
14	0	334.949,6	0,125195	0	41.934,02	1.377.356,21
15	0	336.008,6	0,107927	0	36.264,40	1.413.620,61
16	18.000	336.534,6	0,093041	1.674,74	31.311,51	1.443.257,38
17	0	332.118,6	0,080207	0	26.638,24	1.469.895,62
18	4.000	331.317,0	0,069144	276,58	22.908,58	1.492.527,63
19	0	329.694,6	0,059607	0	19.652,10	1.512.179,73
20	0	327.126,0	0,051385	0	16.809,37	1.528.989,10

Lampiran 2. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Pengembalian Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 25 %

Tahun	Biaya Investasi (Rp 000)	Kas Masuk Bersih (Rp 000)	Diskon Faktor 25 %	Nilai Kini Investasi (Rp 000)	Nilai Kini Kas Masuk Bersih (Rp 000)	NPV (Rp 000)
0	359.140	0	1,00000	359.140,00	0	-359.140,00
1	0	306.764,0	0,800000	0	245.411,20	-113.728,80
2	0	310.576,2	0,640000	0	198.768,74	85.039,94
3	0	314.330,0	0,512000	0	160.936,94	245.976,88
4	0	318.011,0	0,409600	0	130.257,29	376.234,17
5	0	318.352,7	0,327680	0	104.317,82	480.551,99
6	4.000	321.836,4	0,264144	1.056,58	85.011,17	564.506,58
7	0	325.190,6	0,209175	0	68.021,74	632.528,32
8	18.000	328.390,5	0,167772	3.019,90	55.094,74	684.603,16
9	0	327.833,2	0,134218	0	44.001,11	728.604,27
10	0	330.636,3	0,107374	0	35.501,74	764.106,01
11	0	333.188,1	0,085899	0	28.620,52	792.726,53
12	4.000	335.446,3	0,068719	274,88	23.051,54	815.503,19
13	0	333.430,3	0,054976	0	18.330,66	833.833,86
14	0	334.949,6	0,043980	0	14.731,09	848.564,94
15	0	336.008,6	0,035184	0	11.822,13	860.387,07
16	18.000	336.534,6	0,128147	2.306,65	43.125,90	901.206,32
17	0	332.118,6	0,022518	0	7.478,65	908.684,96
18	4.000	331.317,0	0,018014	72,06	5.968,34	914.581,25
19	0	329.694,6	0,014412	0	4.751,56	919.332,81
20	0	327.126,0	0,011529	0	3.771,44	923.104,25

Lampiran 3. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16% dan 25% Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II.

Berdasarkan perhitungan NPV pada Lampiran 1 dan 2, maka dapat digunakan untuk menghitung IRR, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{itr} + \frac{\text{NPV}_{\text{itr}}}{\text{NPV}_{\text{itr}} - \text{NPV}_{\text{itt}}} \delta \\
 \text{IRR} &= 0,16 + \frac{1.528.989,10}{1.528.989,0 - 923.104,25} 0,09 \\
 &= 0,16 + 2,523563818 (0,09) \\
 &= 0,16 + 0,227120744 \\
 &= 0,38712074
 \end{aligned}$$

IRR hasil interpolasi dua NPV pada tingkat diskon faktor 16% dan 25% adalah sebesar 38,7 %.

Lampiran 4. Perhitungan B/C Ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16%

Tahun	Pengeluaran		Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Penerimaan		Nilai Kini Pengeluaran	
	Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)		Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)	Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)
0	0	359.140	1,000000	0	0	0	359.140,0
1	2.188.800,0	1.882.036,0	0,862069	1.886.896,6	1.622.444,9	1.622.444,9	0
2	2.221.632,0	1.911.055,8	0,743163	1.651.034,7	1.420.226,0	1.420.226,0	0
3	2.254.956,5	1.940.626,5	0,640658	1.444.655,9	1.243.277,9	1.243.277,9	0
4	2.288.780,8	1.970.769,9	0,552291	1.264.073,1	1.088.438,5	1.088.438,5	0
5	2.323.112,5	2.004.759,8	0,476113	1.106.064,1	954.492,2	954.492,2	0
6	2.357.959,2	2.036.122,8	0,410442	967.805,5	835.710,3	835.710,3	1.641,8
7	2.393.328,6	2.068.138,0	0,353830	846.831,5	731.769,3	731.769,3	0
8	2.429.228,5	2.100.838,0	0,305025	740.975,4	640.808,1	640.808,1	5.490,5
9	2.465.667,0	2.137.833,8	0,262953	648.354,5	562.149,8	562.149,8	0
10	2.502.652,0	2.172.015,7	0,226684	567.311,2	492.361,2	492.361,2	0
11	2.540.191,8	2.207.003,7	0,195417	496.396,7	431.286,0	431.286,0	0
12	2.578.294,6	2.242.848,3	0,168463	434.347,2	377.837,0	377.837,0	673,9
13	2.616.969,1	2.283.538,8	0,145227	380.054,6	331.631,5	331.631,5	0
14	2.656.223,6	2.321.273,9	0,125195	332.545,9	290.611,9	290.611,9	0
15	2.696.066,9	2.360.058,3	0,107927	290.978,4	254.714,0	254.714,0	0
16	2.736.507,9	2.399.973,4	0,093041	254.607,4	223.295,9	223.295,9	1.674,7
17	2.777.555,6	2.445.436,9	0,080207	222.779,4	196.141,2	196.141,2	0
18	2.819.218,9	2.487.901,9	0,069144	194.932,1	172.023,5	172.023,5	276,6
19	2.861.507,2	2.531.812,6	0,059607	170.565,9	150.913,8	150.913,8	0
20	2.904.429,8	2.577.303,8	0,051385	149.244,1	132.434,8	132.434,8	0
Jumlah	50.613.082,6	44.081.348,1	407.140	14.050.454,1	6.362.008,9	6.362.008,9	368.897,4

Lanjutan Lampiran 4.

Perhitungan B/C ratio Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II adalah dengan formulasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{B/ C ratio} &= \frac{\sum_{t=1}^n B_n (1 + I)_n}{\sum_{t=1}^n C_n (1 + I)_n} \\
 &= \frac{14050454,1}{(6362008.9 + 368897.4)} \\
 &= 2.087453541
 \end{aligned}$$

B/C ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II adalah 2,09.

Lampiran 5. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16% dan 22%, Jika Harga Kakao Kering Turun 10%.

Th	Biaya Investasi	Kas Masuk Bersih	Diskon Faktor 16%	Nilai Kini Investasi df 16%	Nilai Kini Kas Masuk Bersih df 16%	Nilai Kini Bersih df 16%	Diskon Faktor 22%	Nilai Kini Investasi df 22%	Nilai Kini Kas Masuk Bersih df 22%	Nilai Kini Bersih df 22%
n	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)
0	359.140	0	1,000000	359.140,00	0	-359.140,00	1,000000	359.140,00	0	-359.140,00
1	0	87.884,0	0,862069	0	75.762,07	-283.377,93	0,819672	0	72.036,05	-287.103,95
2	0	88.413,0	0,743163	0	65.705,27	-217.672,66	0,671862	0	59.401,34	-227.702,61
3	0	88.834,3	0,640658	0	56.912,43	-160.760,23	0,550707	0	48.921,69	-178.780,92
4	0	89.132,8	0,552291	0	49.227,27	-111.532,96	0,451399	0	40.234,48	-138.546,45
5	0	86.041,5	0,476113	0	40.965,47	-70.567,49	0,369999	0	31.835,26	-106.711,18
6	4.000	86.040,5	0,410442	1.641,77	35.314,64	-36.894,63	0,303278	1.213,11	26.094,19	-81.830,10
7	0	85.857,8	0,353830	0	30.379,05	-6.515,58	0,248589	0	21.343,29	-60.486,81
8	18.000	85.467,7	0,305025	5.490,45	26.069,78	14.063,76	0,203761	3.667,70	17.414,98	-46.739,52
9	0	81.266,5	0,262953	0	21.369,26	35.433,02	0,167017	0	13.572,88	-33.166,64
10	0	80.371,1	0,226684	0	18.218,84	53.651,86	0,136899	0	11.002,72	-22.163,92
11	0	79.168,9	0,195417	0	15.470,95	69.122,80	0,112213	0	8.883,78	-13.280,14
12	4.000	77.616,9	0,168463	673,85	13.075,57	81.524,52	0,091978	367,91	7.139,04	-6.509,01
13	0	71.733,3	0,145227	0	10.417,62	91.942,14	0,075391	0	5.408,05	-1.100,96
14	0	69.327,3	0,125195	0	8.679,44	100.621,58	0,061796	0	4.284,15	3.183,19
15	0	66.401,9	0,107927	0	7.166,56	107.788,14	0,050653	0	3.363,46	6.546,65
16	18.000	62.883,8	0,093041	1.674,74	5.850,77	111.964,17	0,041519	747,34	2.610,87	8.410,18
17	0	54.563,1	0,080207	0	4.376,34	116.340,51	0,035032	0	1.911,45	10.321,63
18	4.000	49.395,1	0,069144	276,58	3.415,38	119.479,31	0,027895	111,58	1.377,88	11.587,93
19	0	43.543,9	0,059607	0	2.595,52	122.074,83	0,022865	0	995,63	12.583,56
20	0	36.683,0	0,051385	0	1.884,96	123.959,79	0,018741	0	687,48	13.271,03

Lampiran 6. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16% dan 22% Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, jika Harga Jual Kakao Kering Turun 10 %.

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{itr} + \frac{\text{NPV}_{\text{itr}}}{\text{NPV}_{\text{itr}} - \text{NPV}_{\text{itt}}} \delta \\
 \text{IRR} &= 0,16 + \frac{123.959,79}{123.959,79 - 13.271,03} 0,06 \\
 &= 0,16 + 1.119895064 (0,06) \\
 &= 0,16 + 0,067193704 \\
 &= 22.719370\%
 \end{aligned}$$

IRR hasil interpolasi dua NPV pada tingkat diskon faktor 16% dan 22 % adalah sebesar 22,72 %.

**Lampiran 7. Perhitungan B/C Ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16%,
Jika Harga Kakao Kering Turun 10 %..**

Tahun	Pengeluaran		Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Penerimaan		Nilai Kini Pengeluaran	
	(Rp 000)	(Rp 000)		(Rp 000)	(Rp 000)	Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)
0	0	0	1,000000	0	0	0	359.140,0
1	1.969.920,00	1.882.036,00	0,862069	1.698.206,96	1.622.444,89	0	0
2	1.999.468,80	1.911.055,80	0,743163	1.485.931,23	1.420.225,96	0	0
3	2.029.460,83	1.940.626,50	0,640658	1.300.190,32	1.243.277,89	0	0
4	2.059.902,74	1.970.769,90	0,552291	1.137.665,75	1.088.438,48	0	0
5	2.090.801,29	2.004.759,80	0,476113	995.457,67	954.492,20	0	0
6	2.122.163,30	2.036.122,80	0,410442	871.024,95	835.710,31	0	1.641,8
7	2.153.995,75	2.068.138,00	0,353830	762.148,32	731.769,27	0	0
8	2.186.305,69	2.100.838,00	0,305025	666.877,89	640.808,11	0	5.490,5
9	2.219.100,28	2.137.833,80	0,262953	583.519,07	562.149,81	0	0
10	2.252.386,78	2.172.015,70	0,226684	510.580,04	492.361,21	0	0
11	2.286.172,58	2.207.003,70	0,195417	446.756,99	431.286,04	0	0
12	2.320.465,17	2.242.848,30	0,168463	390.912,52	377.836,95	0	673,9
13	2.355.272,15	2.283.538,80	0,145227	342.049,11	331.631,49	0	0
14	2.390.601,23	2.321.273,90	0,125195	299.291,32	290.611,89	0	0
15	2.426.460,25	2.360.058,30	0,107927	261.880,58	254.714,01	0	0
16	2.462.857,15	2.399.973,40	0,093041	229.146,69	223.295,93	0	1.674,7
17	2.499.800,01	2.445.236,90	0,080207	200.501,46	196.125,12	0	0
18	2.537.297,01	2.487.901,90	0,069144	175.438,86	172.023,49	0	276,6
19	2.575.356,47	2.531.812,60	0,059607	153.509,27	150.913,75	0	0
20	2.613.986,81	2.577.303,80	0,051385	134.319,71	132.434,76	0	0
Jumlah	45.551.774,30	44.081.147,90		12.645.408,73	12.152.551,56		368.897,4

Lanjutan Lampiran 7.

Berdasarkan perhitungan pendapatan (*benefit*) dan biaya (*cost*), dalam hal ini adalah biaya operasional dan biaya investasi pada diskon faktor 16 % maka B/C ratio unit pengolahan kakao tenaga surya II jika harga kakao kering turun 10 % adalah sebagai berikut :

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n B_n (1 + I)_n}{\sum_{t=1}^n C_n (1 + I)_n}$$

$$\begin{aligned} B/C \text{ ratio} &= \frac{12.645.408,73}{(12.152.551,56 + 368.897,4)} \\ &= 1,009899796 \end{aligned}$$

B/C ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II adalah 1,01.

Lampiran 9. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16% dan 25% Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Jika Harga Beli Kakao Basah Naik 10 %.

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{itr} + \frac{\text{NPV}_{\text{itr}}}{\text{NPV}_{\text{itr}} - \text{NPV}_{\text{itt}}} \delta \\
 \text{IRR} &= 0,16 + \frac{358.117,93}{358.117,93 - 135.897,49} 0,09 \\
 &= 0,16 + 1,611543614 (0,09) \\
 &= 0,16 + 0,145038925 \\
 &= 0,3050389
 \end{aligned}$$

IRR hasil interpolasi dua NPV pada tingkat diskon faktor 16% dan 25% adalah sebesar 30,5 %.

Lampiran 10. Perhitungan B/C Ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16%, Jika Harga Kakao Basah Naik 10 %.

Tahun	Penerimaan	Pengeluaran		Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Penerimaan	Nilai Kini Pengeluaran	
		Operasional	Investasi			Operasional	Investasi
	(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)		(Rp 000)	(Rp 000)	(Rp 000)
0	0	0	359.140	1,000000	0	0	359.140,0
1	2.188.800,00	2.031.936,00	0	0,862069	1.886.896,63	1.751.669,04	0
2	2.221.632,00	2.063.691,84	0	0,743163	1.651.034,70	1.533.659,42	0
3	2.254.956,48	2.096.039,57	0	0,640658	1.444.655,91	1.342.844,52	0
4	2.288.780,83	2.129.001,60	0	0,552291	1.264.073,05	1.175.828,42	0
5	2.323.112,54	2.162.602,51	0	0,476113	1.106.064,08	1.029.643,17	0
6	2.357.959,23	2.196.869,39	4.000	0,410442	967.805,50	901.687,46	1.641,8
7	2.393.328,62	2.231.832,09	0	0,353830	846.831,46	789.689,15	0
8	2.429.228,55	2.267.523,73	18.000	0,305025	740.975,44	691.651,43	5.490,5
9	2.465.666,97	2.303.981,06	0	0,262953	648.354,53	605.838,73	0
10	2.502.651,98	2.341.245,03	0	0,226684	567.311,16	530.722,79	0
11	2.540.191,76	2.379.361,35	0	0,195417	496.396,65	464.967,66	0
12	2.578.294,63	2.418.381,21	4.000	0,168463	434.347,25	407.407,75	673,9
13	2.616.969,05	2.458.362,04	0	0,145227	380.054,56	357.020,54	0
14	2.656.223,59	2.499.368,41	0	0,125195	332.545,91	312.908,43	0
15	2.696.066,94	2.541.473,08	0	0,107927	290.978,42	274.293,57	0
16	2.736.507,95	2.584.758,20	18.000	0,093041	254.607,44	240.488,49	1.674,7
17	2.777.555,57	2.629.316,64	0	0,080207	222.779,40	210.889,60	0
18	2.819.218,90	2.675.253,57	4.000	0,069144	194.932,07	184.977,73	276,6
19	2.861.507,18	2.722.688,30	0	0,059607	170.565,86	162.291,28	0
20	2.904.429,79	2.771.756,32	0	0,051385	149.244,12	142.426,70	0
Jumlah	50.613.082,56	47.505.441,95	407.140		14.050.454,15	13.110.905,87	368.897,4

Berdasarkan perhitungan pendapatan (*benefit*) dan biaya (*cost*), dalam hal ini adalah biaya operasional dan biaya investasi pada diskon faktor 16 %, maka B/C ratio unit pengolahan kakao tenaga surya II jika harga kakao basah naik 10 % adalah sebagai berikut :

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n B_n (1+I)^n}{\sum_{t=1}^n C_n (1+I)^n}$$

$$B/C \text{ ratio} = \frac{14.050.454,15}{13.110.905,87 + 368.897,4} = 1,04233377$$

B/C ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II adalah 1,04.

Lampiran 11. Perhitungan NPV, Periode Pengembalian Modal dan Tingkat Pengembalian Modal Penggunaan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16% dan 25%, Jika Biaya Naik 10%.

Th	Biaya Investasi		Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Investasi df 16 %	Nilai Kini Kas Masuk Bersih df 16 %	NPV df 16 %	Diskon Faktor 25 %	Nilai Kini Investasi df 25 %	Nilai Kini Kas Masuk Bersih df 25 %	NPV df 25 %
	(Rp 000)	(Rp 000)								
0	359.140	0	1,000000	359.140,00	0	-359.140,00	1,000000	359.140,00	0	-359140,00
1	0	300.960,4	0,862069	0	259.448,63	-99.691,37	0,800000	0	240.768,32	-118371,68
2	0	304.606,6	0,743163	0	226.372,34	126.680,97	0,640000	0	194.948,21	76576,53
3	0	308.184,4	0,640658	0	197.440,77	324.121,74	0,512000	0	157.790,39	234366,92
4	0	311.661,6	0,552291	0	172.127,90	496.249,64	0,409600	0	127.656,59	362023,51
5	0	311.471,5	0,476113	0	148.295,61	644.545,24	0,327680	0	102.062,97	464086,47
6	4.000	314.722,0	0,410442	1.641,77	129.175,12	772.078,60	0,264144	1.056,58	83.131,92	546161,82
7	0	317.816,5	0,353830	0	112.453,00	884.531,60	0,209175	0	66.479,26	612641,08
8	18.000	320.743,3	0,305025	5.490,45	97.834,74	976.875,88	0,167772	3.019,90	53.811,75	663432,94
9	0	319.518,5	0,262953	0	84.018,35	1.060.894,24	0,134218	0	42.885,14	706318,07
10	0	331.867,2	0,226684	0	75.228,98	1.136.123,22	0,107374	0	35.633,91	741951,98
11	0	335.858,3	0,195417	0	65.632,42	1.201.755,64	0,085899	0	28.849,89	770801,87
12	4.000	339.737,1	0,168463	673,85	57.233,13	1.258.314,92	0,068719	274,88	23.346,39	793873,39
13	0	339.146,9	0,145227	0	49.253,29	1.307.568,21	0,054976	0	18.644,94	812518,33
14	0	342.728,4	0,125195	0	42.907,89	1.350.476,10	0,043980	0	15.073,20	827591,53
15	0	346.105,2	0,107927	0	37.354,09	1.387.830,19	0,035184	0	12.177,36	839768,90
16	18.000	349.266,6	0,093041	1.674,74	32.496,11	1.418.651,57	0,128147	2.306,65	44.757,47	882219,72
17	0	347.403,9	0,080207	0	27.864,23	1.446.515,79	0,022518	0	7.822,84	890042,56
18	4.000	349.993,5	0,069144	276,58	24.199,95	1.470.439,17	0,018014	72,06	6.304,78	896275,28
19	0	352.226,8	0,059607	0	20.995,18	1.491.434,35	0,014412	0	5.076,29	901351,58
20	0	354.063,8	0,051385	0	18.193,57	1.509.627,92	0,011529	0	4.082,00	905433,58

Lampiran 12. Perhitungan IRR dengan Interpolasi NPV pada Tingkat Diskon Faktor 16% dan 25% Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II, Jika Biaya Naik 10 %.

$$\begin{aligned}
 \text{IRR} &= \text{itr} + \frac{\text{NPV}_{\text{itr}}}{\text{NPV}_{\text{itr}} - \text{NPV}_{\text{itt}}} \delta \\
 \text{IRR} &= 0,16 + \frac{1.509.627,92}{1.509.627,92 - 905.433,58} 0,09 \\
 &= 0,16 + 2,498580036 (0,09) \\
 &= 0,16 + 0,224872203 \\
 &= 38.487220\%
 \end{aligned}$$

IRR hasil interpolasi dua NPV pada tingkat diskon faktor 16% dan 25% adalah sebesar 38,49 %.

Lampiran 13. Perhitungan B/C Ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II pada Diskon Faktor 16%, Jika Biaya Naik 10 %.

Tahun	Pengeluaran		Diskon Faktor 16 %	Nilai Kini Penerimaan		Nilai Kini Pengeluaran	
	Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)		Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)	Operasional (Rp 000)	Investasi (Rp 000)
0	0	359.140	1,00000	0	0	0	359.140,0
1	2.188.800,00	0	0,862069	1.886.896,63	1.627.448,00	0	0
2	2.221.632,00	0	0,743163	1.651.034,70	1.424.662,37	0	0
3	2.254.956,48	0	0,640658	1.444.655,91	1.247.215,14	0	0
4	2.288.780,83	0	0,552291	1.264.073,05	1.091.945,15	0	0
5	2.323.112,54	0	0,476113	1.106.064,08	957.768,47	0	0
6	2.357.959,23	4.000	0,410442	967.805,50	838.630,38	0	1.641,8
7	2.393.328,62	0	0,353830	846.831,46	734.378,46	0	0
8	2.429.228,55	18.000	0,305025	740.975,44	643.140,70	0	5.490,5
9	2.465.666,97	0	0,262953	648.354,53	564.336,17	0	0
10	2.502.651,98	0	0,226684	567.311,16	492.082,18	0	0
11	2.540.191,76	0	0,195417	496.396,65	430.764,23	0	0
12	2.578.294,63	4.000	0,168463	434.347,25	377.114,12	673,9	0
13	2.616.969,05	0	0,145227	380.054,56	330.801,27	0	0
14	2.656.223,59	0	0,125195	332.545,91	289.638,02	0	0
15	2.696.066,94	0	0,107927	290.978,42	253.624,32	0	0
16	2.736.507,95	18.000	0,093041	254.607,44	222.111,32	1.674,7	0
17	2.777.555,57	0	0,080207	222.779,40	194.915,17	0	0
18	2.819.218,90	4.000	0,069144	194.932,07	170.732,12	276,6	0
19	2.861.507,18	0	0,059607	170.565,86	149.570,68	0	0
20	2.904.429,79	0	0,051385	149.244,12	131.050,56	0	0
Jumlah	50.613.082,56	407.140		14.050.454,15	12171.928,85		368.897,4

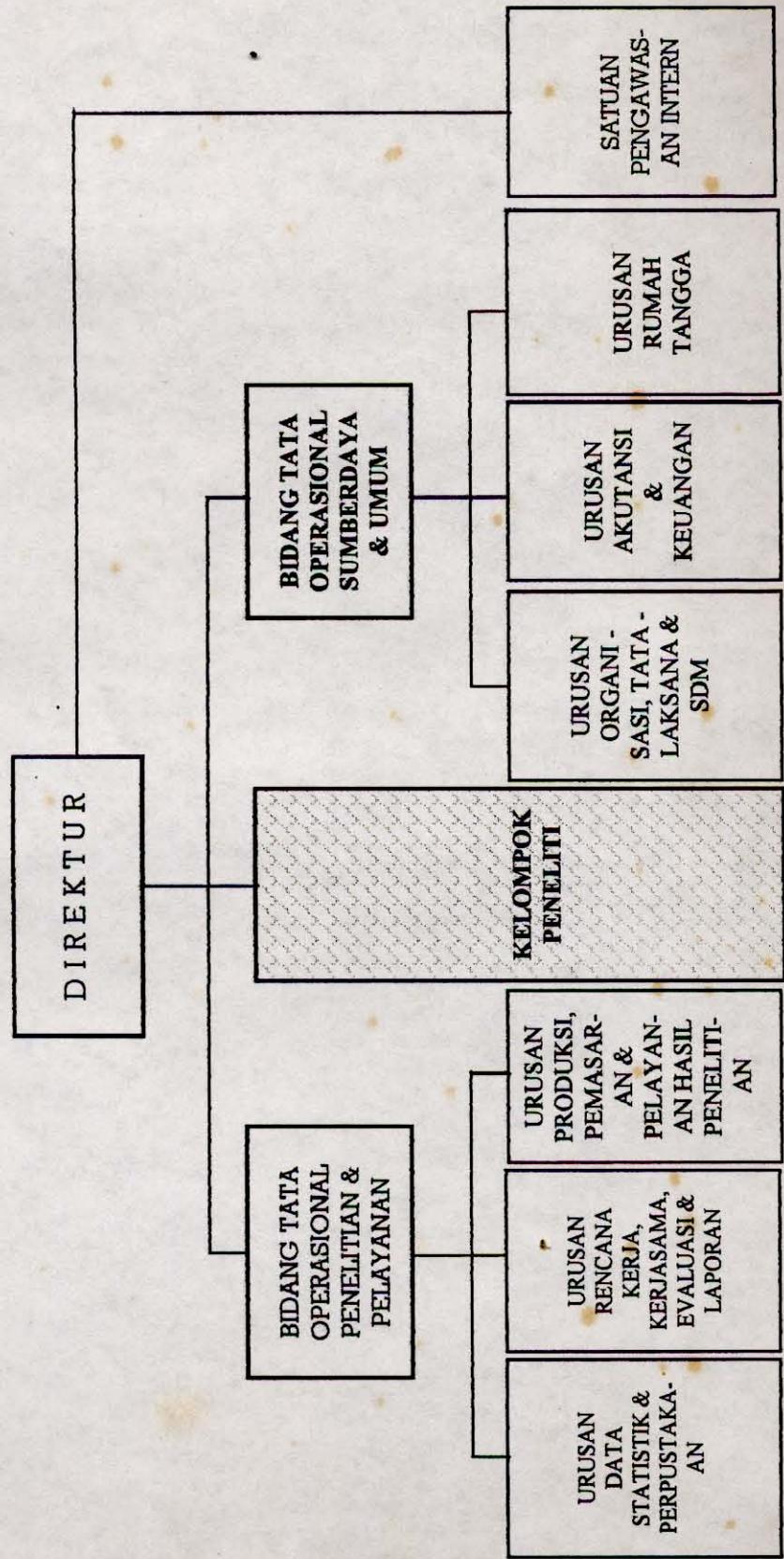
Lanjutan Lampiran 13.

Berdasarkan perhitungan pendapatan (*benefit*) dan biaya (*cost*), dalam hal ini adalah biaya operasional dan biaya investasi pada diskon faktor 16 %, maka B/C ratio unit pengolahan kakao tenaga surya II jika biaya naik 10 % adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{B/C ratio} &= \frac{\sum_{t=1}^n B_n (1 + I)_n}{\sum_{t=1}^n C_n (1 + I)_n} \\
 \\ \\
 \text{B/C ratio} &= \frac{14.050.454,15}{12.171.928,85 + 368.897,4} \\
 &= 1,12037707
 \end{aligned}$$

B/C ratio Pembangunan Unit Pengolahan Kakao Tenaga Surya II adalah 1,12.

Lampiran 14. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember.



(Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember, tahun 2000)