

**Analisis kelayakan investasi mesin pada pabrik gula Tasikmadu  
Karanganyar**

## **Skripsi**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Derajat Sarjana Pertanian  
Di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret**

**Jurusan/ Program Studi  
Sosial Ekonomi Pertanian/ Agrobisnis**



**Oleh :**

**Riza Faradilla  
H.0300027**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2004**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI MESIN PADA PABRIK GULA TASIKMADU KARANGANYAR

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Riza Faradilla

H0300027

Telah Dipertahankan di Hadapan Tim Penguji

Pada Tanggal 28 Oktober 2004

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

#### Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Suprpto  
NIP 130 890 436

Wiwit Rahayu, SP. MP.  
NIP 132 173 134

Ir. Surahman, MS.  
NIP 130 814 564

Surakarta, November 2004

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS.  
NIP 131 124 609

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul *Analisis Kelayakan Investasi Mesin pada Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar* ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Pada kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS: selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS.
2. Bapak Ir. Suprpto: selaku Dosen Pembimbing Utama.
3. Ibu Wiwit Rahayu, SP. MP.: selaku Dosen Pembimbing Akademis dan Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Bapak Ir. Surahman, MS.: selaku Dosen Penguji.
5. Bapak Ir. Joko Sutrisno, MP.: selaku Dosen Pembimbing Akademis.
6. Ibu Edi dan segenap staf serta karyawan PTPN IX (Persero) Surakarta; atas ijin penelitian pada PG Tasikmadu.
7. Bapak Agustinus Arianto, SH.: selaku Kepala Bagian Sumber Daya Manusia PG Tasikmadu; atas ijin penelitian, bimbingan, dan informasi.
8. Bapak Wahyono: selaku Kepala Bagian Keuangan PG Tasikmadu; atas data dan informasi yang sangat berguna.
9. Bapak Suparyo: selaku Karyawan Bagian Instalasi PG Tasikmadu; atas segala bantuan.
10. Segenap staf, karyawan, dan satpam PG Tasikmadu; atas segala keramahan dan bantuan.
11. Seluruh keluargaku; atas semua doa, cinta, perjuangan, dan kepercayaan.
12. Sahabat-sahabatku: Mellynda, Desy, Mila, Farhana, Ica, Yustia, Tutut, Meme, Siti, Vita, Vitri, dan Ratna; atas persahabatan indah ini.

13. Agrobisnis 2000, pengurus HIMASETA periode 2002-2003, Bursa Mahasiswa, Agrobisnis 2001, dan seluruh teman-teman kampus; atas kebersamaan selama 4,5 tahun yang menyenangkan ini.
14. Mbak Ira, Pak Wahyono, Mas Jack, Mbak Marni, dan Mas Satunya BM; atas segala bantuan.
15. Warna-warni ku: Kuning, Biru, dan Hitam Putih; atas hari-hari penuh warna, ternyata tidak cuma Merah yang indah.
16. Pihak-pihak lain; atas bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, saat pelaksanaan penelitian maupun penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi sangat penyusun harapkan.

Akhirnya penyusun berharap, semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berguna, baik bagi penyusun sendiri pada khususnya, maupun bagi pembaca Skripsi ini pada umumnya.

Surakarta, November 2004

Penyusun

## DAFTAR ISI

I.	Hal	
	HALAMAN JUDUL .....	i
	HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
	KATA PENGANTAR .....	iii
	DAFTAR ISI .....	v
	DAFTAR TABEL .....	vii
	DAFTAR GAMBAR .....	viii
	DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
	INTISARI .....	xi
	SUMMARY .....	xii
I.	PENDAHULUAN	
	A. Latar Belakang .....	1
	B. Perumusan Masalah .....	5
	C. Tujuan Penelitian .....	8
	D. Kegunaan Penelitian .....	8
II.	LANDASAN TEORI	
	A. Penelitian Terdahulu .....	9
	B. Tinjauan Pustaka .....	10
	C. Kerangka Teori Pendekatan Masalah .....	23
	D. Hipotesis .....	28
	E. Asumsi-Asumsi .....	29
	F. Pembatasan Masalah .....	29
	G. Definisi Operasional dan Konsep Pengukuran Variabel .....	30
III.	METODE PENELITIAN	
	A. Metode Dasar Penelitian .....	35
	B. Metode Penentuan Daerah Penelitian .....	35
	C. Metode Pengumpulan Data .....	36
	D. Metode Analisis Data .....	38

	Hal
IV. KONDISI UMUM PG TASIKMADU	
A. Perjalanan PG Tasikmadu .....	46
B. Sasaran dan Tujuan PG Tasikmadu .....	48
C. Perkembangan Produksi PG Tasikmadu .....	49
D. Lingkup Kegiatan atau Usaha PG Tasikmadu .....	50
E. Lokasi dan Tata Letak PG Tasikmadu .....	50
F. Struktur Organisasi PG Tasikmadu .....	51
G. Ketenagakerjaan PG Tasikmadu .....	53
H. Keselamatan Kerja dan Kesejahteraan Karyawan PG TM ..	54
I. Pengaruh PG Tasikmadu Terhadap Lingkungan .....	55
J. RKAP PG Tasikmadu .....	55
K. Proses Produksi Gula Pasir pada PG Tasikmadu .....	56
L. Mesin Ketel Pipa Air Stork II pada Stasiun Ketelan PG Tasikmadu .....	64
V. HASIL DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN	
A. Analisis Pendapatan dan Biaya PG Tasikmadu .....	66
B. Perbandingan Alternatif Mereparasi mesin Lama dan Alternatif Membeli Mesin Baru .....	69
VI. PEMBAHASAN .....	77
VII. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	83
B. Saran .....	83
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	87

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1. Investasi Total PG Tasikmadu Tahun 2004 .....	5
Tabel 1.2. Investasi Total Stasiun Ketelan PG Tasikmadu Tahun 2004 .....	5
Tabel 1.3. Investasi Total Reparasi PG Tasikmadu Tahun 2004 ....	6
Tabel 3.1. Luas, Jumlah Tebu, Rendemen, dan Produksi Gula Pasir PG Tasikmadu Tahun 1999-2003 .....	36
Tabel 5.1. Pendapatan PG Tasikmadu Tahun 1997-2003 .....	66
Tabel 5.2. Biaya-biaya Tunai PG Tasikmadu Tahun 1997-2003 ....	67
Tabel 5.3. Rekapitulasi Perbandingan Alternatif Mereparasi Mesin Lama dan Alternatif Membeli Mesin Baru .....	70

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Alur Kerangka Teori Pendekatan Masalah .....	28
Gambar 4.1. Struktur Organisasi PG Tasikmadu .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Analisis Regresi Linier Sederhana Untuk Persamaan Estimasi Pendapatan PG Tasikmadu .....	87
Lampiran 2. Analisis Regresi Linier Sederhana Untuk Persamaan Estimasi HPP PG Tasikmadu .....	88
Lampiran 3. Analisis Regresi Linier Sederhana Untuk Persamaan Estimasi Biaya Pemeliharaan PG Tasikmadu .....	89
Lampiran 4. Analisis Regresi Linier Sederhana Untuk Persamaan Estimasi Biaya Usaha PG Tasikmadu .....	90
Lampiran 5. Analisis Estimasi Pendapatan PG Tasikmadu .....	91
Lampiran 6. Analisis Estimasi HPP PG Tasikmadu .....	91
Lampiran 7. Analisis Estimasi Biaya Pemeliharaan PG Tasikmadu ..	91
Lampiran 8. Analisis Estimasi Biaya Usaha PG Tasikmadu .....	92
Lampiran 9. Estimasi Pendapatan Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	92
Lampiran 10. Estimasi HPP Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	92
Lampiran 11. Estimasi Biaya Pemeliharaan Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	92
Lampiran 12. Estimasi Biaya Usaha Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	93
Lampiran 13. Analisis Penyusutan Mesin Lama yang Direparasi .....	93
Lampiran 14. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	93
Lampiran 15. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Setelah Probabilitas Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	95
Lampiran 16. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Mesin Lama yang Direparasi .....	96
Lampiran 17. Analisis PBP Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	96

	Hal
Lampiran 18. Analisis NPV Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	96
Lampiran 19. Analisis PI Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	96
Lampiran 20. Analisis IRR Alternatif Mereparasi Mesin Lama .....	97
Lampiran 21. Analisis <i>Cash Outlays</i> Alternatif Membeli Mesin Baru .	97
Lampiran 22. Estimasi Pendapatan Alternatif Membeli Mesin Baru ...	97
Lampiran 23. Estimasi HPP Alternatif Membeli Mesin Baru .....	97
Lampiran 24. Estimasi Biaya Pemeliharaan Alternatif Membeli Mesin Baru .....	98
Lampiran 25. Estimasi Biaya Usaha Alternatif Membeli Mesin Baru .	98
Lampiran 26. Analisis Penyusutan Mesin Baru .....	98
Lampiran 27. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Alternatif Membeli Mesin Baru .....	99
Lampiran 28. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Setelah Probabilitas Alternatif Membeli Mesin Baru .....	100
Lampiran 29. Analisis Estimasi <i>Proceeds</i> Mesin Baru .....	101
Lampiran 30. Analisis PBP Alternatif Membeli Mesin Baru .....	101
Lampiran 31. Analisis NPV Alternatif Membeli Mesin Baru .....	102
Lampiran 32. Analisis PI Alternatif Membeli Mesin Baru.....	102
Lampiran 33. Analisis IRR Alternatif Membeli Mesin Baru.....	102
Lampiran 34. Analisis <i>Discount Rate</i> .....	103
Lampiran 35. Spesifikasi Alat Utama PG Tasikmadu .....	104
Lampiran 36. Mesin Pipa Air Ketel Stork II .....	111

## INTISARI

Riza Faradilla. H0300027. 2004. *Analisis Kelayakan Investasi Mesin pada Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar*. Di bawah bimbingan Ir. Suprpto dan Wiwit Rahayu SP. MP. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar, antara mereparasi mesin lama atau membeli mesin baru.

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif/analitis. Teknik pelaksanaan adalah studi kasus. Metode penentuan daerah penelitian adalah metode purposif, dengan obyek penelitian adalah Pabrik Gula Tasikmadu. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data adalah dengan wawancara dan pencatatan. Metode analisis data adalah dengan kriteria investasi yang meliputi *Payback Period* (PBP), *Net Present Value* (NPV), *Profitability Index* (PI), dan *Internal Rate of Return* (IRR).

Hasil penelitian adalah: alternatif mereparasi mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu karena memiliki nilai PBP 1,54 tahun yang lebih pendek dari umur ekonomis 3 tahun; NPV Rp 1.158.589.875,7 yang lebih besar dari nol; PI 1,65 yang lebih dari 1; dan IRR 40,64% yang lebih besar dari *discount rate* yang berlaku 6,55%.

Alternatif membeli mesin baru juga layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu karena memiliki nilai PBP 3,14 tahun yang lebih pendek dari umur ekonomis 5 tahun; NPV Rp 998.749.407,5 yang lebih besar dari nol; PI 1,26 yang lebih dari 1; dan IRR 16,74% yang lebih besar dari *discount rate* yang berlaku 6,55%.

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian adalah: alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar adalah alternatif mereparasi mesin lama karena memiliki nilai PBP yang lebih pendek, NPV yang lebih besar, PI yang lebih besar, dan IRR yang lebih besar dari alternatif membeli mesin baru.

Kata kunci: investasi, analisis kelayakan, kriteria investasi, PBP, NPV, PI, IRR

## SUMMARY

Riza Faradilla. H0300027. 2004. *Feasibility Analyze of Machine Investment in Tasikmadu Sugar Factory Karanganyar*. Under guidance Ir. Suprpto and Wiwit Rahayu SP. MP. Agriculture Faculty Sebelas Maret University Surakarta.

The aim of this research is to know which alternative of machine investment that is more feasible to be done by Tasikmadu Sugar Factory Karanganyar, between fixing the old machine or buying the new machine.

Basic method used in this research is descriptive/ analytic method. Technically done with case study. The place used is chosen with purposive method, and the object is Tasikmadu Sugar Factory in Karanganyar. Type of data used is primary and secondary data. Data collected by interview and notes. Analyze method used is the investment criteria, consist of Payback Period (PBP), Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), and Internal Rate of Return (IRR).

The result of this research is that: the alternative of fixing the old machine is feasible to be done by Tasikmadu Sugar Factory Karanganyar because it has PBP 1,54 years that is shorter than the economic age (3 years); NPV Rp 1.158.589.875,7 that is bigger than 0; PI 1,65 that is bigger than 1; and IRR 40,64% that is bigger than the discount rate used (6,55%).

The alternative of buying the new machine is feasible to be done by Tasikmadu Sugar Factory Karanganyar because it has PBP 3,14 years that is shorter than the economic age (5 years); NPV Rp 998.749.407,5 that is bigger than 0; PI 1,26 that is bigger than 1; and IRR 16,74% that is bigger than the discount rate used (6,55%).

The conclusion according to the result of this research is that: the alternative of machine investment that is more feasible to be done by Tasikmadu Sugar Factory Karanganyar is the alternative of fixing the old machine because it has shorter PBP, bigger NPV, bigger PI, and bigger IRR than the alternative of buying the new machine.

Key words: investment, feasibility analyze, investment criteria, PBP, NPV, PI, IRR

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Aktiva tetap merupakan modal yang penting bagi pelaksanaan kegiatan dalam perusahaan-perusahaan pada umumnya. Tanpa adanya aktiva tetap, perusahaan akan menemui kesulitan untuk melakukan kegiatan operasionalnya, atau bahkan dapat dikatakan perusahaan yang tidak mempunyai aktiva tetap tidak mungkin dapat melakukan kegiatan operasionalnya. Begitu penting kehadiran aktiva tetap (sesuai dengan yang diperlukan) di dalam suatu perusahaan, sehingga tanpa adanya aktiva tetap tersebut proses produksi tidak dapat dilakukan (Ahyari, 1989 : 173).

Sesuai dengan namanya yaitu aktiva tetap, maka aktiva ini akan dipergunakan oleh perusahaan di dalam jangka waktu yang tidak pendek, setidaknya-tidaknya lebih dari satu tahun. Bahkan untuk beberapa perusahaan tertentu terdapat aktiva tetap yang dipergunakan dalam jangka waktu lebih dari sepuluh tahun, atau bahkan lebih dari dua puluh tahun.

Aktiva tetap yang dimaksudkan disini lebih dispesifikkan sebagai alat produksi dalam kegiatan operasional perusahaan berupa mesin dengan segala jenis fungsi dan kapasitasnya. Assauri (1994 : 104) mengatakan bahwa yang dimaksudkan dengan mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu. Walaupun sebenarnya jenis-jenis mesin yang ada banyak sekali variasinya, tetapi pada

prinsipnya mesin-mesin ini dapat dibedakan atas dua macam yaitu mesin-mesin yang bersifat umum atau serbaguna (*general purpose machine*) dan mesin-mesin yang khusus (*special purpose machine*).

Mesin-mesin pada pabrik gula termasuk *special purpose machine*, yaitu mesin yang bertujuan khusus untuk melakukan satu macam pekerjaan atau membuat satu macam hasil atau produk, yaitu gula pasir (Assauri, 1994 : 104)

Mesin dan peralatan produksi maupun bentuk aktiva tetap yang lain akan mempunyai umur ekonomis tertentu. Dalam jangka waktu yang lebih panjang dari umur ekonomis yang telah diperkirakan, pada umumnya aktiva tetap tersebut tidak dapat lagi berfungsi dengan baik. Penggunaan aktiva tetap lebih dari umur ekonomis yang ada tanpa adanya perbaikan khusus ataupun penggantian suku cadang ataupun bagian-bagian tertentu dalam aktiva tetap tersebut akan menimbulkan turunnya tingkat efisiensi produksi dalam perusahaan yang bersangkutan (Ahyari, 1989 : 176).

Untuk aktiva tetap yang telah habis umur ekonomisnya, perusahaan dapat melakukan salah satu dari dua hal, yaitu mengadakan perbaikan aktiva tetap tersebut sehingga dapat dipergunakan dengan ekonomis lagi, atau membeli aktiva tetap yang baru. Perbaikan ini dapat merupakan perbaikan kecil, dimana perlu penggantian suku cadang yang diperlukan, atau dapat pula merupakan perbaikan besar, yaitu meliputi penggantian bagian-bagian dari mesin (ataupun bentuk aktiva tetap yang lain) sehingga aktiva tetap ini dapat benar-benar dipergunakan dengan baik. Walaupun perbaikan besar ini akan memerlukan biaya yang besar pula, namun pada umumnya biaya perbaikan ini

masih lebih rendah daripada harga mesin yang baru dengan spesifikasi dan tipe yang sama dengan mesin yang lama tersebut (Ahyari, 1989 : 176).

Apabila mesin yang lama ini tidak dapat diperbaiki lagi, atau biaya perbaikan yang diperlukan terlalu besar, perusahaan lebih baik membeli aktiva tetap yang baru sebagai pengganti yang telah rusak. Biaya perbaikan yang sangat tinggi atau mendekati harga beli aktiva tetap yang baru tentunya lebih baik dihindarkan dengan jalan membeli aktiva tetap yang baru, karena dengan biaya yang hampir sama bagi perusahaan lebih baik memiliki aktiva tetap yang baru. Baik biaya perbaikan aktiva tetap ataupun pembelian aktiva tetap yang baru dapat dikelompokkan sebagai investasi dalam aktiva tetap atau disebut sebagai penambahan aktiva tetap (Ahyari, 1989 : 177).

Investasi adalah pengkaitan sumber-sumber dalam jangka panjang untuk menghasilkan laba di masa yang akan datang. Dana yang sudah ditanamkan akan terikat dalam jangka waktu yang panjang, sehingga perputaran dana tersebut kembali menjadi uang tunai terjadi dalam jangka waktu yang lama. Investasi banyak mengandung risiko ketidakpastian (Mulyadi, 1997 : 284).

Sebelum melaksanakan suatu proyek investasi, suatu perusahaan perlu melakukan analisis kelayakan. Menurut Husnan dan Suwarsono (1991 : 1), studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek (biasanya merupakan proyek investasi) dilaksanakan dengan berhasil.

Investasi yang menyangkut dalam aktiva tetap, terutama dalam pembelian alat-alat produksi, harus diperhitungkan seksama. Sebab apabila

investasi sudah dijalankan, tapi kemudian terjadi kekeliruan perhitungan, sukar untuk menarik kembali. Ini berarti kerugian besar (Alwi, 1994 : 162).

Dalam tahun-tahun terakhir, PG-PG seakan dibiarkan mati pelan-pelan karena tidak mampu bergelut dengan persoalan inefisiensi teknis dan ekonomis, ketidakterjangkauan upaya modernisasi, dan perubahan teknologi. Dua aspek penting yang harus direkonstruksi dalam basis produksi adalah sistem usaha tani tebu serta efisiensi teknis dan ekonomis PG-PG. Kedua aspek perlu dibenahi bersamaan karena tidak mungkin berharap peningkatan efisiensi PG apabila kualitas rendemen gula dalam tebu petani sangat rendah. Demikian pula, mustahil berharap peningkatan produksi dan produktivitas tebu apabila PG telah menderita inefisiensi yang akut (Arifin, 2004).

Inefisiensi teknis dan ekonomis dapat diatasi melalui peningkatan efisiensi teknis dan ekonomis PG. Investasi mesin pada PG yaitu pada mesin yang telah turun tingkat efisiensinya merupakan salah satu usaha memperbaiki efisiensi produksi PG, karena dengan mengadakan perbaikan mesin sehingga dapat dipergunakan dengan ekonomis lagi atau membeli mesin yang baru, diharapkan efisiensi produksi PG dapat tercapai sehingga restrukturisasi industri gula di Indonesia dapat terlaksana.



## B. Perumusan Masalah

Pabrik Gula Tasikmadu yang merupakan salah satu pabrik gula yang termasuk dalam Perusahaan Tanaman Perkebunan Nusantara (PTPN) IX (Persero), adalah pabrik gula yang masih terus melakukan proses giling dan memproduksi gula pasir setiap tahunnya. Setiap selesai musim giling, selalu diadakan pemeriksaan mesin-mesin. Pada mesin yang telah habis umur ekonomisnya, pabrik dihadapkan pada dua alternatif investasi mesin, yaitu memperbaiki mesin lama atau membeli mesin baru.

Musim giling 2004 PG Tasikmadu dimulai pada bulan Mei dan berakhir pada bulan September 2004. Berikut adalah daftar investasi yang direncanakan akan dilakukan PG Tasikmadu pada tahun 2004 (pada masa Luar Musim Giling yaitu sekitar bulan September 2004 sampai dengan bulan April 2005), baik investasi total maupun investasi total reparasi.

Tabel 1.1. Investasi Total PG Tasikmadu Tahun 2004

No	Uraian	Biaya Investasi (Rp)	%
1	Tanah	500.000.000,0	3,89
2	Gedung dan penataran	617.500.000,0	4,80
3	Mesin dan instalasi		
	<b>a. Stasiun ketelan</b>	<b>8.113.000.000,0</b>	<b>63,08</b>
	b. Stasiun gilingan	825.000.000,0	6,41
	c. Stasiun pemurnian	1.306.500.000,0	10,16
	d. Sentral listrik	1.000.000.000,0	7,77
4	Lain-lain	500.000.000,0	3,89
	Jumlah	12.862.000.000,0	100

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

Tabel 1.2. Investasi Total Stasiun Ketelan PG Tasikmadu Tahun 2004

No	Uraian	Biaya Investasi (Rp)	%
<b>1</b>	<b>Ketel Pipa Air Stork II</b>	<b>3.877.000.000,0</b>	<b>47,91</b>
2	Air Compressor Oil Free	800.000.000,0	9,86
3	Rantai Bagasse Carrier	3.426.000.000,0	42,23
	Jumlah	8.113.000.000,0	100

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

Berdasarkan data pada tabel 1.1. terlihat bahwa dari investasi total PG Tasikmadu tahun 2004, investasi terbesar adalah pada stasiun ketelan, yaitu sebesar Rp 8.113.000.000,00 dengan persentase 63,08%. Sementara berdasarkan data pada tabel 1.2. terlihat bahwa dari investasi total stasiun ketelan PG Tasikmadu tahun 2004, investasi terbesar adalah untuk ketel pipa air Stork II, yaitu sebesar Rp 3.877.000.000,00 dengan persentase 47,91%.

Tabel 1.3. Investasi Total Reparasi PG Tasikmadu Tahun 2004

No	Uraian	Biaya Investasi (Rp)	%
1	Reparasi mesin dan instalasi		
	<b>a. Stasiun ketelan</b>	<b>1.774.740.000,0</b>	<b>29,18</b>
	b. Stasiun gilingan	508.979.000,0	8,37
	c. Stasiun pemurnian	191.027.000,0	3,14
	d. Stasiun penguapan	712.290.000,0	11,71
	e. Stasiun masakan	772.440.000,0	12,70
	f. Stasiun pendingin	247.520.000,0	4,07
	g. Stasiun puteran	702.850.000,0	11,56
	h. Besali	149.920.000,0	2,47
	i. Sentral listrik	225.743.000,0	3,71
2	Reparasi gedung		
	a. Gedung pabrik	389.280.000,0	6,40
	b. Gedung kantor	11.660.000,0	0,19
	c. Bengkel, remise, garage	6.180.000,0	0,10
	d. Gudang	20.000.000,0	0,33
	e. Rumah pimpinan	34.100.000,0	0,56
	f. Rumah kary pimpinan	71.220.000,0	1,17
	g. Rumah kary pelaksana	40.360.000,0	0,66
	h. Balai pengobatan	9.660.000,0	0,16
	i. Rumah sosial	13.800.000,0	0,23
3	Lain-lain	200.120.000,0	3,29
Jumlah		6.081.889.000,0	100

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

Berdasarkan data pada tabel 1.3. terlihat bahwa dari investasi total reparasi PG Tasikmadu tahun 2004, reparasi terbesar adalah pada stasiun ketelan, yaitu sebesar Rp 1.774.740.000,00 dengan persentase 29,18%. Reparasi yang dimaksud adalah reparasi ketel pipa air Stork II.

Mesin ketel pipa air Stork II dibeli pada tahun 1998 dan umur ekonomisnya habis pada tahun 2003, sehingga pada tahun 2004 PG Tasikmadu dihadapkan pada dua alternatif investasi mesin ketel pipa air Stork II, yaitu memperbaiki mesin ketel pipa air Stork II lama, atau membeli mesin ketel pipa air Stork II baru.

Alternatif pertama, yaitu memperbaiki mesin lama, membutuhkan biaya investasi yang lebih kecil daripada biaya investasi apabila membeli mesin baru. Pabrik hanya mengeluarkan biaya untuk memperbaiki kerusakan pada mesin lama sehingga mempunyai umur ekonomis yang baru. Tetapi umur ekonomis lebih pendek daripada umur ekonomis mesin baru. Selain itu, biaya pemeliharaan diperkirakan akan mengalami peningkatan tiap tahunnya, total biaya juga akan semakin meningkat, sehingga *proceeds* akan menurun.

Alternatif kedua, yaitu membeli mesin baru, membutuhkan biaya investasi yang lebih besar daripada biaya investasi apabila memperbaiki mesin lama. Tetapi umur ekonomis lebih panjang daripada umur ekonomis baru mesin lama yang direparasi. Selain itu, biaya pemeliharaan diperkirakan tidak akan mengalami peningkatan tiap tahunnya, sehingga *proceeds* akan lebih besar daripada *proceeds* apabila memperbaiki mesin lama.

Kedua alternatif investasi mesin tersebut merupakan keputusan jangka panjang, dimana pengorbanan yang dilakukan pada saat ini baru akan diterima manfaatnya pada jangka waktu tertentu, sehingga perlu dilakukan analisis kelayakan untuk dapat mengetahui apakah investasi tersebut layak untuk

dilakukan. Keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan, sehingga perlu ditentukan alternatif mana yang lebih layak untuk dilakukan.

Sehubungan dengan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: manakah alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar, antara mereparasi mesin lama atau membeli mesin baru?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar, antara mereparasi mesin lama atau membeli mesin baru.

### **D. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta, sekaligus sebagai sarana menambah pengetahuan dan pengalaman di luar dunia kampus.
2. Bagi perusahaan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan, khususnya kebijakan dalam pengambilan keputusan investasi.
3. Bagi pihak umum, penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan informasi dan pengetahuan.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Penelitian Terdahulu

Menurut Nugroho (2001), pada penelitiannya yang dilakukan pada Perusahaan Otobus (PO) Harta Sanjaya Sragen, diketahui bahwa kedua alternatif investasi aktiva tetap, yaitu membeli mesin baru atau merehabilitasi mesin lama, semuanya layak untuk dilakukan. Tetapi alternatif yang lebih menguntungkan untuk dilakukan adalah merehabilitasi mesin lama. Karena berdasarkan analisis dengan menggunakan kriteria investasi, untuk alternatif membeli mesin baru diperoleh nilai PBP 2 tahun 4 bulan 23 hari, NPV Rp 60.077.907,00, dan IRR 35,14%. Sementara untuk alternatif merehabilitasi mesin lama diperoleh nilai PBP 1 tahun 8 bulan 7 hari, NPV Rp 43.085.386,00, dan IRR 38,77%. Terlihat bahwa alternatif merehabilitasi mesin lama memiliki PBP lebih pendek dan IRR lebih besar, sehingga dapat dikatakan lebih menguntungkan untuk dilaksanakan.

Menurut Wijiyati (2002), pada penelitiannya yang dilakukan pada Pabrik Gula Madukismo Yogyakarta, diketahui bahwa usulan investasi penggantian aktiva tetap berupa mesin Unigrator Mark IV tidak layak untuk dilakukan. Karena berdasarkan analisis dengan menggunakan kriteria investasi, diperoleh nilai PBP 17,1 tahun yang lebih panjang dibandingkan target kembalian investasi yaitu 15 tahun, IRR 3,2% yang lebih kecil dibandingkan tarif yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 22%, NPV negatif

Rp 385.223.276,00, dan PI 0,36 yang lebih kecil dari 1,0. Sehingga usulan investasi penggantian aktiva tetap ditolak dan pabrik gula sebaiknya tetap mengoperasikan mesin lama dengan menekan biaya operasional.

## **A. Tinjauan Pustaka**

### **1. Gula**

Tanaman tebu merupakan tanaman perkebunan semusim, yang mempunyai sifat tersendiri, sebab di dalam batangnya terdapat zat gula. Tebu termasuk keluarga rumput-rumputan (*graminae*) seperti halnya padi, jagung, bambu (Supriyadi, 1992 : 11).

Tanaman tebu atau dengan nama latin *Sacharum officinarum* adalah pohon tanaman yang hidup di daerah tropika dan subtropika yaitu di antara 39° garis Lintang Utara dan 35° garis Lintang Selatan. Tanaman tebu diperkirakan berasal dari India (sekitar Sungai Gangga) dan ada pendapat lain yang menyebutkan bahwa tanaman tebu berasal dari Irian. Dari Irian ini kemudian tanaman tebu menyebar ke Asia Tenggara, juga ke Timur Tengah, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan, Oceania, dan Hawai. Sejarah industri gula di Indonesia dapat diketahui sejak masuknya bangsa Belanda ke Indonesia, yaitu tahun 1595 (Anonim, 1983 : 13).

Industri gula pada dasarnya sangat berbeda dengan perkebunan-perkebunan lainnya. Sebuah “perkebunan” gula akan terdiri dari pabrik plus tanah sendiri yang luasnya terbatas, ditambah dengan tanah sewaan yang jumlahnya lebih luas yang terdiri dari bidang-bidang yang kecil.

Hanya sedikit pabrik yang memiliki sendiri seluruh luas tanah yang diusahakannya. Walaupun sedikit, semua pabrik memang memiliki tanah (Mubyarto, 1983 : 2).

Masalah yang mungkin muncul dalam proses produksi gula yaitu:

- a. Kurang lahan sehingga kuantitas tebu yang masuk kurang memadai.
- b. Kualitas tebu yang masuk juga kurang memadai.
- c. Tersedianya air, bahan pembantu lain (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, gamping, karung).
- d. Variasi kualitas nira, keharusan mutu gula yang stabil.
- e. Fasilitas pemeliharaan dan penggantian.
- f. Angkutan.

(Reksohadiprodjo, 1987 : 33).

Konsumsi gula cenderung meningkat setiap tahunnya. Kenaikan konsumsi gula terutama disebabkan naiknya pendapatan masyarakat dalam beberapa tahun terakhir ini. Dengan meningkatnya pendapatan masyarakat pada masa sekarang maka semakin banyak pemakaian gula dalam berbagai jenis makanan dan minuman (Anonim, 1983 : 31).

Kini kebutuhan rakyat tentang gula selalu meningkat. Hingga karena kurangnya persediaan untuk kebutuhan dalam negeri sendiri, pemerintah berusaha mendatangkan gula dari luar negeri buat menutup kebutuhan. Kebutuhan masyarakat kepada gula yang meningkat ini memanglah wajar, sebab selain seiring dengan kemajuan tehnik dalam pembuatan makanan-makanan yang memerlukan gula, juga dengan lajunya pertumbuhan penduduk (Muljana, 1989 : 2).

## 2. Investasi

Pada dasarnya setiap badan usaha yang menghasilkan, atau menjual sesuatu produk dengan tanpa melihat skala usahanya senantiasa akan terikat dengan kebutuhan investasi baik untuk tujuan meningkatkan skala produksinya, memperbaiki efisiensi operasinya melalui kebijakan peremajaan alat-alat produktifnya, maupun dengan tujuan untuk mengadakan alat produksi baru guna memperluas bauran produk yang dihasilkannya (Basalamah *et al.*, 1991 : 1).

Investasi adalah kegiatan menarik dana kemudian menggunakannya untuk membeli barang modal pada saat sekarang ini, dan mengusahakan terwujudnya laba di masa mendatang (Basalamah *et al.*, 1991 : 24).

Penganggaran investasi (*capital budgeting*) adalah keseluruhan aktivitas yang berupa perencanaan penggunaan dana dengan tujuan untuk memperoleh manfaat, atau suatu aktivitas investasi dimana dikeluarkan dana untuk membentuk aktiva produktif dengan harapan untuk memperoleh manfaat di waktu yang akan datang. Aktivitas proyek investasi selalu ditujukan untuk mencapai suatu tujuan selama jangka waktu tertentu yang panjang. Setiap usul investasi harus mempunyai periode tertentu, yakni kapan proyek investasi itu dimulai dan kapan proyek investasi itu berakhir (Djarwanto, 1993 : 1).

Pada umumnya proyek investasi memanfaatkan dana yang tidak kecil jumlahnya, dilakukan pada saat sekarang ini dan kemanfaatannya baru akan diterima setelah proyek dioperasikan di masa mendatang,



sedang waktu yang akan datang itu penuh dengan ketidakpastian (Basalamah *et al.*, 1991 : 11).

Usulan investasi dalam penganggaran investasi ada berbagai macam:

a. Penggantian (*replacement*)

Pemakaian aktiva tetap akan menyebabkan keausan, atau adanya teknologi baru menyebabkan mesin-mesin lama menjadi ketinggalan jaman. Dana dapat dianggarkan untuk mengganti mesin atau peralatan yang telah aus, usang, atau telah ketinggalan jaman.

b. Diversifikasi (*diversification*)

Diversifikasi dapat melindungi perusahaan dari kemungkinan kegagalan karena hanya menjual produk tunggal. Perusahaan dapat mempertimbangkan untuk memasuki pasar baru, dengan membeli mesin baru yang menghasilkan produk baru.

c. Perluasan (*expansion*)

Perusahaan-perusahaan yang berhasil dimana permintaan akan produknya cenderung meningkat, akan mempertimbangkan untuk menambah kapasitasnya dengan meningkatkan fasilitas produksinya.

d. Penelitian dan pengembangan (*research and development*)

Perusahaan-perusahaan yang termasuk industri tertentu dimana teknologi cepat berubah, akan banyak mengeluarkan dana untuk keperluan penelitian dan pengembangan produk baru. Jika dana itu diperlukan untuk membeli peralatan, usulan tersebut umumnya dimasukkan dalam penganggaran investasi.

e. Lain-lain (*miscellaneous*)

Usulan investasi yang tidak secara langsung berorientasi pada tujuan memperoleh profit, dimasukkan bentuk investasi lain-lain

(Djarwanto, 1993 : 4-5).

### 3. Investasi Dalam Aktiva Tetap

Perbedaan antara investasi dalam aktiva tetap dan aktiva lancar adalah terletak dalam soal “waktu” dan “cara perputaran” dana yang tertanam di dalamnya. Perputaran dana yang diinvestasikan dalam aktiva lancar adalah sebagai berikut: kas → aktiva lancar → kas. Perputaran dana yang diinvestasikan dalam aktiva tetap adalah sebagai berikut:

$$\text{Aktiva tetap} \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{depresiasi} \\ \rightarrow \text{depresiasi} \\ \rightarrow \text{depresiasi} \\ \rightarrow \text{depresiasi} \\ \rightarrow \text{depresiasi} \end{array} \right\} \rightarrow \text{Kas}$$

(Riyanto, 1997 : 116).

Investasi dalam mesin, bangunan, kendaraan dan lain sebagainya, dana yang tertanam di dalamnya akan diterima kembali keseluruhannya oleh perusahaan dalam waktu beberapa tahun, dan kembalinya secara berangsur-angsur melalui depresiasi (Riyanto, 1997 : 115).

Perusahaan yang melakukan investasi dalam aktiva tetap ini pada umumnya akan dilakukan dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu, antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Investasi aktiva tetap untuk mengganti aktiva yang rusak
- b. Investasi aktiva tetap karena penggantian teknologi
- c. Investasi aktiva tetap untuk perluasan perusahaan
- d. Investasi aktiva tetap untuk pendirian pabrik baru

(Ahyari, 1989 : 176-179).

Setiap perusahaan yang melakukan investasi baru dalam aktiva tetap selalu dengan harapan bahwa perusahaan akan memperoleh kembali dana yang tertanam dalam investasi tersebut dalam jangka waktu tertentu yang telah diantisipasi. Keseluruhan proses perencanaan dan pengambilan keputusan mengenai pengeluaran dana, yang melebihi jangka waktu satu tahun, disebut sebagai *capital budgeting*. *Capital budgeting* mempunyai arti yang sangat penting bagi perusahaan karena:

- a. Dana yang dikeluarkan akan terikat dalam jangka waktu yang lama, sehingga perlu diperhitungkan secara cermat untung ruginya.
- b. Kebutuhan dana harus diperhitungkan secara tepat karena jika dana yang tersedia melebihi kebutuhan akan menimbulkan beban tetap tambahan. Sebaliknya jika dana yang tersedia kurang dari seharusnya, kegiatan produksi akan terganggu karena tidak didukung oleh peralatan

(Alwi, 1994 : 161-162).

#### **4. Analisis Kelayakan**

Arti kelayakan pada kegiatan mengkaji kelayakan suatu gagasan dikaitkan dengan kemungkinan tingkat keberhasilan tujuan yang hendak

diraih. Gagasan dapat berupa tanggapan atas situasi yang disebabkan oleh desakan untuk meningkatkan fasilitas yang tersedia, misalnya perbaikan atau penggantian peralatan yang sudah tua yang menyebabkan efisiensi dan faktor servisnya rendah. Dengan demikian, ongkos produksi dapat dikurangi, sehingga menaikkan daya saing (Soeharto, 1999 : 76).

Tujuan dilakukannya studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan (Husnan dan Suwarsono, 1991 : 7).

Studi kelayakan investasi memiliki kemanfaatan:

- a. Memandu pemilik dana atau investor untuk mengoptimalkan penggunaan dana yang dimilikinya itu.
- b. Memperkecil resiko keputusan investasi, sekaligus memperbesar peluang keberhasilannya.
- c. Mengungkapkan alternatif investasi yang didukung oleh hasil analisis kuantitatif yang teruji kecermatannya, sehingga manajer puncak mudah mengambil keputusan yang akurat.
- d. Mengungkapkan keseluruhan aspek proyek sehingga keputusan menerima atau menolak sebuah usulan proyek tidak hanya dilandaskan atas kelayakan finansial, melainkan atas seluruh aspek berpengaruh

(Basalamah *et al.*, 1991 : 12).

Tujuan analisis proyek adalah untuk

- a) Mengetahui tingkat keuntungan yang dapat dicapai melalui investasi dalam suatu proyek

- b) Menghindari pemborosan sumber-sumber, yaitu dengan menghindari pelaksanaan proyek yang tidak menguntungkan
- c) Mengadakan penilaian terhadap peluang investasi yang ada sehingga kita dapat memilih alternatif proyek yang paling menguntungkan
- d) Menentukan prioritas investasi

(Gray *et al.*, 1993 : 7)

Ada enam aspek dalam studi kelayakan investasi, yaitu aspek pasar dan pemasaran, aspek teknik dan produksi, aspek keuangan, aspek ekonomi sosial, aspek organisasi manajemen, dan aspek hukum. Aspek penting yang harus dikaji di dalam mengerjakan sebuah studi kelayakan investasi adalah aspek keuangan. Studi mengenai aspek keuangan harus menjawab dan menjelaskan masalah yang menyangkut jumlah dana yang diperlukan baik untuk keperluan investasi awal maupun untuk kebutuhan modal kerja, dan proyeksi anggaran kas yang merinci perkiraan arus kas masuk dan arus kas keluar. Proyeksi arus kas ini berguna untuk melaksanakan analisis kelayakan finansial dengan metode PBP, NPV, IRR, PI, ARR, BCA (Basalamah *et al.*, 1991 : 13-14).

## **5. Nilai Waktu Dari Uang (*Time Value Of Money*)**

Konsep dasar dalam keuangan adalah nilai uang yang dikaitkan dengan waktu. Uang yang kita terima pada saat ini akan jauh lebih berharga dibandingkan dengan uang yang akan kita terima tahun depan. Kita bisa mendapatkan bunga atas uang yang kita terima sekarang,

sehingga kita lebih suka menerimanya sekarang daripada kemudian (Keown *et al.*, 1999 : 14).

Nilai waktu uang perlu diperhatikan karena uang yang diterima hari ini lebih bernilai daripada uang yang sama yang akan diterima di masa depan. Demikian pula dalam konsep investasi, *return* yang diterima lebih awal mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *return* yang sama yang akan diterima pada waktu kemudian. Dengan kata lain *return* yang akan diterima di waktu yang akan datang mempunyai nilai kini (*present value*) yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai uang yang diterima saat ini. Alasan utama untuk memperhitungkan nilai waktu uang adalah sebagai berikut:

1. Uang yang diterima dapat segera diinvestasikan dan segera dapat menghasilkan *return*.
2. Adanya ketidakpastian masa depan, dan oleh karena itu, uang yang akan diterima di masa depan mungkin tidak dapat direalisasi penerimaannya

(Supriyono, 1991 : 48).

*Present value* adalah nilai sekarang. Untuk menentukan berapa nilai sekarang, perlu digunakan *discount rate* yang dapat ditentukan berdasarkan *cost of capital* (Alwi, 1994 : 163).

Kalau nilai majemuk (*compound value*) menghitung jumlah akhir pada akhir periode dari sejumlah uang yang kita miliki sekarang atas dasar tingkat bunga tertentu, nilai sekarang (*present value*) menghitung nilai

pada waktu sekarang jumlah uang yang baru akan kita miliki beberapa waktu kemudian. Dengan demikian maka cara menghitung *present value* adalah sebaliknya dari cara menghitung *compound value*.

$$\text{Compound Value} = V = P (1+i)^n$$

$$\text{Present Value} = P = \frac{V}{(1+i)^n}$$

P = jumlah uang pada permulaan periode, atau modal pokok

i = suku/ tingkat bunga

V = jumlah akhir

(Riyanto, 1997 : 108).

## 6. Aliran Kas (*Cash Flow*)

Analisis biaya dalam keputusan investasi lebih dititikberatkan pada aliran kas, karena saat penerimaan kas dalam investasi memiliki nilai waktu uang. Satu rupiah yang diterima saat sekarang lebih berharga dibandingkan dengan satu rupiah yang diterima di masa yang akan datang. Dalam perhitungan kriteria pemilihan investasi yang memperhitungkan nilai waktu uang, biaya yang diperhitungkan adalah biaya tunai (Mulyadi, 1997 : 287).

Dalam mengukur kesejahteraan kita akan menggunakan aliran kas (*cash flow*), dan bukan keuntungan akuntansi (*accounting profit*) sebagai alat pengukurnya. Uang kas adalah sesuatu yang secara real diterima dan dapat diinvestasikan kembali oleh perusahaan. Sedangkan keuntungan akuntansi, lebih banyak menggambarkan besarnya keuntungan yang

diperoleh perusahaan, daripada besarnya uang kas yang benar-benar ada. Besarnya keuntungan perusahaan mungkin tidak akan sama dengan uang kas yang ada (Keown *et al.*, 1999 : 15).

Salah satu tugas yang paling penting di dalam *capital budgeting* adalah menaksir aliran kas suatu proyek di masa yang akan datang. Hasil analisis baik tidaknya, akan tergantung pada ketepatan taksiran kita atas aliran kas ini. Disini penaksiran dilakukan atas aliran kas, dan bukan keuntungan, karena kas merupakan faktor sentral dalam pengambilan keputusan investasi. Perusahaan melakukan investasi (mengeluarkan kas) dengan harapan menerima kas lagi dalam jumlah yang lebih besar di masa yang akan datang. Hanya penerimaan kas yang dapat diinvestasikan kembali, atau dibayarkan sebagai dividen kepada para pemegang saham. Jadi kas, dan bukan keuntungan, yang penting di dalam '*capital budgeting*' (penganggaran modal) (Husnan, 1982 : 80).

Arus kas proyek dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam golongan menurut dari sudut mana arus kas tersebut diamati.

- a. Klasifikasi menurut jenis transaksi
  - 1) Arus kas masuk
  - 2) Arus kas keluar
- b. Klasifikasi menurut sifatnya
  - 1) Arus kas bruto
  - 2) Arus kas bersih
  - 3) Arus kas bersih sesudah pajak (*net income cash flow*)



c. Klasifikasi menurut saat terjadinya

- 1) Arus kas inisial (*initial cash flow*)
- 2) Arus kas proyek berjalan (*intermediate cash flow*)
- 3) Arus kas terminal (*terminal cash flow*)

(Basalamah *et al.*, 1991 : 49-51)

Semua proyek investasi memerlukan sejumlah *initial cash outlay* (*original cash outlay* atau *initial investment*) sebelumnya untuk dapat merealisasikan manfaat (*benefit*) di waktu yang akan datang yang diharapkan timbul dari proyek investasi tersebut. Dilakukannya initial atau *original cash outlay* dari suatu proyek investasi adalah dimaksudkan untuk menghasilkan *cash inflow* untuk periode-periode berikutnya selama umur yang diharapkan dari proyek investasi tersebut (Djarwanto, 1993 : 28-29).

Contoh utama beban nonkas adalah penyusutan. Pos ini mengurangi laba bersih tetapi tidak dibayarkan secara tunai, sehingga kita akan menambahkan kembali beban ini ke laba bersih dalam menghitung arus kas bersih. Selain itu, beberapa pajak mungkin ditangguhkan dan beberapa pendapatan mungkin tidak diterima secara tunai dalam 1 tahun, sehingga pos tersebut harus dikurangkan dari laba bersih ketika menghitung arus kas bersih. Demikian juga, penyusutan sejauh ini adalah pos nonkas yang paling besar, dan pos lainnya sering tidak material. Oleh karena itu, kita akan mengasumsikan bahwa pos nonkas selain penyusutan adalah nol. Dengan asumsi ini, arus kas bersih sama dengan laba bersih ditambah

penyusutan: Arus kas bersih = laba bersih + penyusutan  
(Brigham dan Houston, 2001 : 45).

## 7. Kriteria Investasi

Ada beberapa kriteria dalam pengambilan keputusan investasi. Atas dasar masing-masing kriteria tersebut pimpinan perusahaan akan dapat memutuskan, apakah suatu usul investasi itu sebaiknya diterima atau ditolak (Djarwanto, 1993 : 41).

Pada dasarnya kriteria investasi dapat digolongkan menjadi dua golongan, yaitu:

- a. Kriteria investasi yang mendasarkan pada konsep *income (reported accounting income)* biasanya disebut *Average Rate of Return*, *Accounting Rate of Return*, atau *Accounting Return on Investment*.
- b. Kriteria investasi yang mendasarkan pada konsep *cash flow* dibedakan lagi dalam:
  - 1) Konsep *cash flow* yang tidak memperhatikan nilai waktu dari uang, yaitu yang disebut *payback method*.
  - 2) Konsep *cash flow* yang memperhatikan nilai waktu dari uang, yaitu terdiri dari *Net Present Value*, *Internal Rate of Return* atau *Yield Method*, dan *Benefit Cost Ratio* atau *Profitability Index*.

(Djarwanto, 1993 : 41-42).

## B. Kerangka Teori Pendekatan Masalah

Dalam investasi mesin, Pabrik Gula Tasikmadu dihadapkan pada dua alternatif, yaitu mereparasi mesin lama atau membeli mesin baru. Alternatif mereparasi mesin lama membutuhkan kas keluar yang lebih kecil, sementara alternatif membeli mesin baru dapat memberikan kas masuk yang lebih besar.

Menurut Husnan dan Suwarsono (1991 : 6), proyek investasi umumnya memerlukan dana yang cukup besar dan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang. Karenanya perlu dilakukan studi yang berhati-hati agar jangan sampai proyek tersebut, setelah terlanjur menginvestasikan dana yang sangat besar, ternyata proyek tersebut tidak menguntungkan.

Untuk dapat mengetahui alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu, dilakukan estimasi aliran kas keluar bersih dan aliran kas masuk bersih, dan kemudian dilakukan analisis terhadap masing-masing alternatif dengan menggunakan analisis berdasarkan kriteria investasi, yaitu meliputi *Pay Back Period (PBP)*, *Net Present Value (NPV)*, *Profitability Index (PI)*, dan *Internal Rate of Return (IRR)*.

Aliran kas keluar bersih disebut juga *net cash outflow* atau *cash outlays* atau *net investment*. Aliran kas keluar bersih untuk alternatif mereparasi mesin lama adalah sebesar jumlah dari keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk mereparasi. Sementara aliran kas keluar bersih untuk alternatif membeli mesin baru, menurut Alwi (1994 : 167) dapat ditentukan dengan cara :

Harga proyek = .....

(+) Biaya pemasangan = .....

(-) *Proceeds* atas penjualan assets lama = .....

(±) Pajak atas penjualan asset = .....

*Net investment* = .....

Aliran kas masuk bersih disebut juga *net cash inflow* atau *proceeds*.

Aliran kas masuk bersih untuk kedua alternatif investasi mesin ditentukan dengan cara yang sama. Brigham dan Houston (2001 : 492) memberikan ilustrasi aliran kas masuk bersih

Penjualan	xxx
Biaya kecuali penyusutan	xxx
Penyusutan	<u>xxx</u> -
Laba operasi	xxx
Pajak	<u>xxx</u> -
Laba bersih	xxx

Arus kas bersih = laba bersih + penyusutan.

Dari aliran kas masuk bersih total yang diperoleh, kemudian dicari kas masuk bersih untuk investasi mesin itu sendiri. Yaitu dengan cara mencari bobot persentase untuk investasi mesin itu terhadap investasi total, kemudian mengalikannya dengan aliran kas masuk bersih total.

*Payback method* dimaksudkan untuk mengukur kecepatan (*rapidity*) suatu investasi dapat ditutup kembali dengan *net cash inflow*, atau mengukur jangka waktu yang diperlukan untuk menutup kembali *initial investment/initial outlay* dengan menggunakan *cash flow benefit*.

Apabila menggunakan kriteria PBP, lebih dahulu perusahaan harus menetapkan target PBP atau PBP maksimum untuk setiap proyek investasi yang akan dilaksanakan oleh perusahaan.

Aturan keputusan apabila digunakan metode *payback* adalah: apabila PBP lebih panjang daripada PBP maksimum yang ditetapkan oleh perusahaan, maka usul investasi ditolak. Sebaliknya apabila PBP lebih pendek daripada PBP maksimum maka proyek investasi diterima (Djarwanto, 1993 : 50).

Metode *Net Present Value* (NPV) mengurangkan PV dari *initial investment* (IO) dengan PV dari *net cash inflow* (*proceeds*). Dengan demikian maka NPV itu merupakan selisih antara *PV of proceeds* dengan *PV of initial outlay* atas dasar *discount rate* tertentu. NPV dinyatakan dengan:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+k)^i} - IO$$

dimana NPV = *net present value* dari proyek investasi

FVi = *future value* (*cash flow*) dari proyek dalam tahun i

k = *cost of funds*

IO = *present value* dari *initial outlay*

Apabila digunakan kriteria NPV, aturan keputusannya sebagai berikut:

NPV ≥ 0 usul investasi diterima

NPV < 0 usul investasi ditolak

(Djarwanto, 1993 : 57).

Kriteria metode B-C ratio, yang sering pula disebut *Profitability Index* (PI) atau *Desirability Index* (DI) adalah membandingkan *present value* dari *net cash inflow* dengan *present value* dari *initial outlay*.

Rumus B-C secara umum adalah :

$$B - C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+k)^i}}{IO}$$

Aturan keputusan B-C adalah:

$B-C \geq 1,0$  usul investasi diterima

$B-C < 1,0$  usul investasi ditolak

(Djarwanto, 1993 : 64).

*Internal rate of return* adalah *discount rate* yang menjadikan *present value* dari *proceeds* sama besarnya dengan *present value* dari *initial outlay*. Atau dengan perkataan lain *discount rate* yang menjadikan NPV sama dengan nol. Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+r)^i} - IO = 0$$

Pada dasarnya *internal rate of return* (r) dicari dengan jalan coba-coba (*trial and error*). Apabila dengan *discount rate* tertentu dihasilkan NPV positif, maka r yang kita cari pasti di atas *discount rate* tersebut, dan kita harus mengambil *discount rate* yang lebih besar. Sebaliknya apabila dengan *discount rate* tersebut menghasilkan NPV negatif, maka r yang dicari pasti di bawah *discount rate* tersebut, demikian seterusnya hingga ditemukan NPV=0.

Untuk menemukan  $r$  yang dicari kemudian perlu diadakan interpolasi antara *present value* atas dasar kedua *discount rate* tersebut, yaitu dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$r = IR_1 - NPV_1 \frac{IR_2 - IR_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

$r$  = *internal rate of return* yang dicari

$IR_1$  = *interest rate* (tingkat bunga) kesatu

$IR_2$  = *interest rate* (tingkat bunga) kedua

$NPV_1$  = *net present value* kesatu

$NPV_2$  = *net present value* kedua

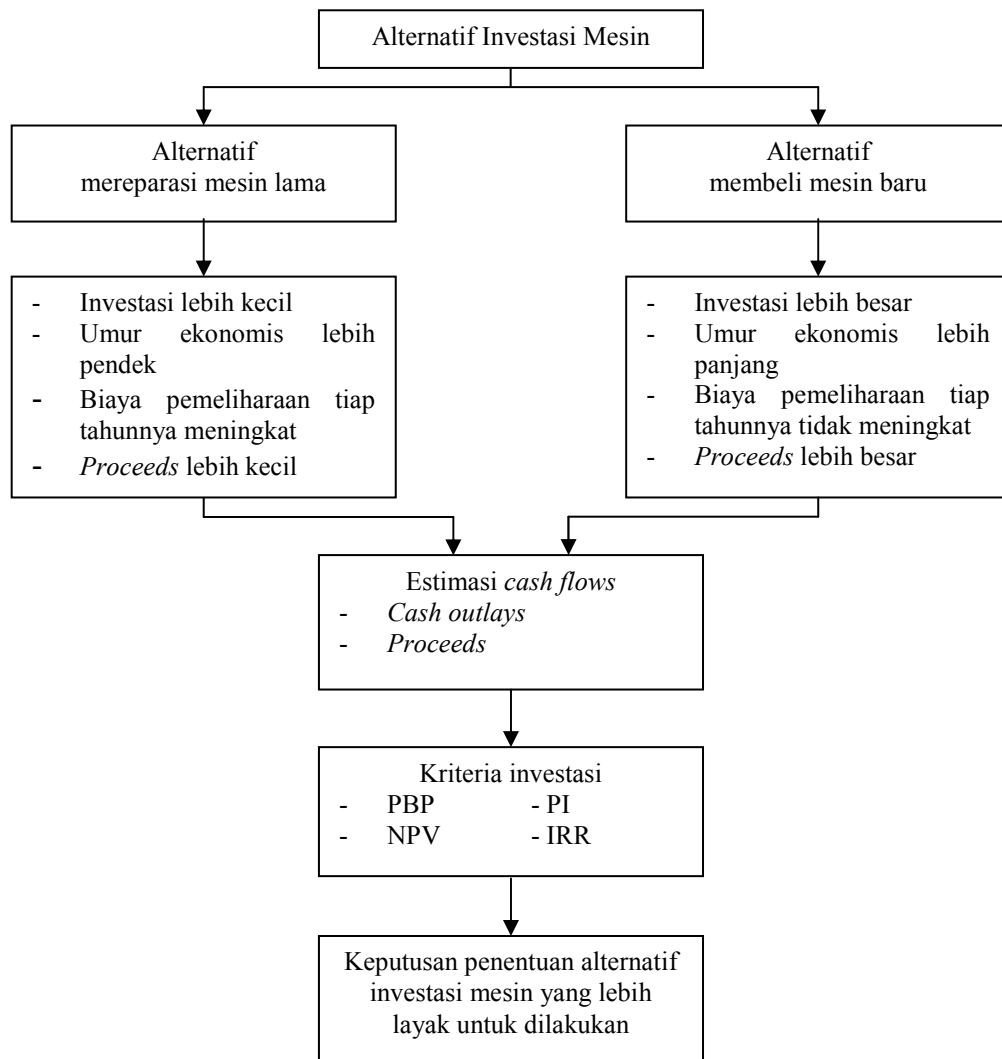
(Djarwanto, 1993 : 62).

Aturan keputusan kriteria IRR adalah dengan cara membandingkan *internal rate of return* ( $r$ ) dengan *minimum acceptable return* atau *required rate of return* ( $k = \text{cost of funds}$ ).

$r \geq k$       usul investasi diterima

$r < k$       usul investasi ditolak

Dari uraian di atas dapat dibuat alur kerangka teori pendekatan masalah sebagai berikut.



Gambar 2.1. Alur Kerangka Teori Pendekatan Masalah

### C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah: diduga bahwa alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar adalah membeli mesin baru.



#### **D. Asumsi-asumsi**

Asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin lama yang direparasi dan mesin baru adalah sama dalam hal kapasitas giling, produktivitas, efisiensi, dan lain-lain.
2. Modal yang digunakan untuk investasi mesin adalah modal dari dalam (modal sendiri).
3. Semua pembiayaan yang menyangkut investasi mesin ini dapat dipenuhi.
4. Aliran kas masuk bersih terjadi pada setiap akhir tahun.
5. Keadaan perekonomian nasional secara umum relatif stabil.
6. Hal-hal lain di luar investasi mesin dianggap tidak mempengaruhi keputusan investasi mesin.
7. Pabrik Gula Tasikmadu dalam kondisi normal dan terus berkembang.

#### **E. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini merupakan studi kasus pada PG Tasikmadu Karanganyar dan memusatkan diri pada aspek keuangan analisis kelayakan investasi mesin.
2. Mesin yang dimaksud adalah mesin ketel pipa air Stork II.
3. Data tentang mesin lama yang digunakan adalah data sesuai saat pembeliannya.
4. Data tentang mesin lama yang direparasi yang digunakan adalah data sesuai yang berlaku pada saat penelitian.

5. Data tentang mesin baru yang digunakan adalah data sesuai yang berlaku pada saat penelitian.
6. Data tentang pendapatan dan biaya-biaya tunai yang digunakan adalah data 7 tahun terakhir (tahun 1997-2003).
7. Data estimasi pendapatan dan biaya-biaya tunai dari mesin lama yang direparasi dan mesin baru dilakukan untuk beberapa tahun ke depan sesuai umur ekonomis masing-masing mesin.
8. Pajak yang diperhitungkan dalam analisis adalah pajak penghasilan (PPh).

#### **F. Definisi Operasional dan Konsep Pengukuran Variabel**

Definisi operasional dan konsep pengukuran variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis kelayakan adalah pengkajian yang memusatkan diri pada aspek keuangan dari investasi mesin, yaitu apakah investasi mesin tersebut layak untuk dilakukan. Diukur dengan menggunakan kriteria investasi.
2. Kriteria investasi adalah metode analisis untuk menentukan apakah investasi mesin layak untuk dilakukan. Diukur dengan menggunakan PBP, NPV, PI, dan IRR.
3. *Cash outlays/ net cash outflows/* aliran kas keluar bersih adalah sejumlah uang yang dikeluarkan untuk melakukan investasi mesin. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).
4. *Proceeds/ net cash inflows/* aliran kas masuk bersih adalah sejumlah uang yang diterima sebagai hasil usaha. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

5. Harga perolehan adalah jumlah antara harga beli dan biaya pemasangan (biaya lain-lain) mesin. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).
6. Pajak penghasilan adalah sejumlah uang yang harus dibayarkan kepada negara atas penghasilan kena pajak yang diperoleh perusahaan. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

Berdasarkan ketentuan pasal 17 ayat (1) UU No 7 Tahun 1983 tentang Pajak Penghasilan, dan diubah terakhir dengan UU No 10 Tahun 1994, besarnya tarif PPh adalah sebagai berikut:

Lapisan penghasilan kena pajak	Tarif pajak
Sampai dengan 25 juta	10 %
Di atas 25 juta sampai dengan 50 juta	15 %
Di atas 50 juta	30 %

(Waluyo dan Ilyas, 2000).

7. Nilai buku adalah harga pokok mesin yang belum didepresiasi (Mulyadi, 1997 : 291). Diukur dalam satuan rupiah (Rp).  
Menurut Sundjaja dan Barlian (2003 : 163), nilai buku = nilai mesin + biaya pemasangan – akumulasi depresiasi.
8. Nilai sisa/ residu adalah taksiran harga jual dari mesin pada akhir tahun umur ekonomisnya (Djarwanto, 1993 : 37). Diukur dalam satuan rupiah (Rp).
9. Peramalan adalah suatu metode untuk mengestimasi pendapatan dan biaya pada beberapa tahun yang akan datang dengan variabel bebas waktu. Diukur dengan menggunakan *trend linier*.

Supranto (1989 : 222-223) memberikan model perkiraan regresi linier sederhana yang dinyatakan dengan  $\hat{Y} = a + bX$ . Nilai a dan b dihitung dengan metode kuadrat terkecil sehingga jumlah kesalahan kuadrat memiliki nilai-nilai terkecil.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \qquad b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Keterangan :

$\hat{Y}$  = nilai hasil peramalan

X = periode waktu

Untuk memudahkan perhitungan, tahun-tahun ditransformasikan menjadi bilangan-bilangan ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ... kalau banyak tahun ganjil dan ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ... kalau banyak tahun genap (Sudjana, 1975 : 244).

a = nilai  $\hat{Y}$  apabila X = 0

b = besarnya perubahan variabel  $\hat{Y}$  yang terjadi akibat setiap perubahan 1 unit variabel X

n = jumlah data

10. Pendapatan adalah jumlah keseluruhan hasil produksi yang terjual atas tingkat harga tertentu. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).
11. Biaya total adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk usaha produksi yang meliputi biaya tunai dan tidak tunai. Diukur dalam satuan rupiah.
12. Biaya-biaya tunai adalah biaya yang dikeluarkan secara tunai untuk usaha produksi, meliputi harga pokok penjualan, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

13. Depresiasi/ penyusutan adalah biaya tidak tunai yang merupakan penurunan dari nilai mesin atau peralatan sebagai akibat dari penggunaannya untuk menghasilkan barang atau jasa (Assauri, 1994 : 140). Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

Menurut Husnan (1996 : 140), penyusutan per tahun dengan metode penyusutan garis lurus (beban penyusutan per tahunnya sama) dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{\text{Harga perolehan} - \text{nilai sisa}}{\text{usia ekonomis}}$$

Harga perolehan yang digunakan adalah harga perolehan pada masa yang akan datang (*future value*), karena adanya *time value of money*.

14. *Earn Before Tax* (EBT)/ laba sebelum pajak/ laba operasional adalah sejumlah uang yang diterima setelah pendapatan dikurangi biaya dan penyusutan. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

15. *Earn After Tax* (EAT)/ laba sesudah pajak/ laba bersih adalah sejumlah uang yang diterima setelah laba operasional dikurangi pajak. Diukur dalam satuan rupiah (Rp).

16. Risiko adalah penyimpangan arus kas yang mungkin terjadi di masa yang akan datang (Keown et. all., 2001 : 199). Risiko investasi dapat dihubungkan dengan probabilitas laba aktual, dengan distribusi probabilitas sebagai berikut:

Peluang	Probabilitas
Kuat	30%
Normal	50%

Lemah            20%

                    100%

(Brigham dan Houston 2001 : 179-181).

17. *Discount rate*/ tingkat suku bunga adalah sejumlah uang yang dibayarkan sebagai kompensasi terhadap apa yang dapat diperoleh dengan penggunaan uang tersebut (Djarwanto, 1993 : 9). *Discount rate* yang digunakan adalah *discount rate riil* yang relevan selama umur investasi, yang didasarkan pada rumus Hersliffeers, dimana tingkat inflasi termasuk dalam komponennya. Diukur dalam satuan persen (%).

$$i = \frac{(m - f)}{(1 + f)}$$

i            = *discount rate riil*

m            = *discount rate nominal*

f            = tingkat inflasi

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Dasar Penelitian**

Metode dasar dalam penelitian ini adalah metode deskriptif/ analitis, yaitu metode yang memusatkan diri pada pemecahan masalah-masalah yang ada pada masa sekarang, pada masalah-masalah yang aktual. Data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan dan kemudian dianalisa (Surakhmad, 1994 : 140).

Teknik pelaksanaan dalam penelitian ini adalah studi kasus, yaitu memusatkan perhatian pada suatu kasus secara intensif dan mendetail. Subyek yang diselidiki terdiri dari satu unit (atau satu kesatuan unit) yang dipandang sebagai kasus (Surakhmad, 1994 : 143).

#### **B. Metode Penentuan Lokasi Penelitian**

Metode penentuan lokasi penelitian dalam penelitian ini adalah metode purposif, yaitu obyek yang ditarik dengan sengaja karena alasan-alasan diketahuinya sifat-sifat obyek itu (Surakhmad, 1994 : 101).

Obyek penelitian ini adalah Pabrik Gula Tasikmadu, yang berada di Desa Ngijon, Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Propinsi Jawa Tengah; dengan alasan :

1. PG Tasikmadu merupakan pabrik gula yang masih terus memproduksi, dan selalu berupaya mengembangkan usahanya.

Tabel 3.1. Luas, Jumlah Tebu, Rendemen, dan Produksi Gula Pasir PG Tasikmadu Tahun 1999-2003

Tahun	Luas (Ha)	Tebu (Ku)	Rendemen (%)	Kristal (Ku)
1999	6.792	3.211.092	5,97	274.755,91
2000	5.450	2.808.495	6,54	276.359,28
2001	4.232	2.540.736	5,46	170.127,40
2002	5.183	3.423.735	6,24	229.006,41
2003	4.922	2.861.791	6,36	211.533,70

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

2. Data yang dibutuhkan untuk penelitian tersedia dan dapat digunakan untuk menganalisis kelayakan investasi mesin pada PG Tasikmadu.

### C. Metode Pengumpulan Data

#### 1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

##### a. Data primer

Data primer adalah data yang langsung dan segera diperoleh dari sumber data oleh penyelidik dengan tujuan yang khusus itu (Surakhmad, 1994 : 163).

Sumber data primer ini adalah hasil wawancara dengan pihak-pihak yang berwenang pada PG Tasikmadu.

##### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang telah lebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang di luar diri penyelidik sendiri, walaupun data yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data yang asli (Surakhmad, 1994 : 163).



Sumber data sekunder ini adalah data pendukung penelitian yang diperoleh dari dokumen dan laporan pada PG Tasikmadu dan instansi lain yang terkait dengan penelitian.

Data sekunder yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain terdiri dari:

(1) Kondisi umum PG Tasikmadu

(2) Data perusahaan

- Data pendapatan tahun 1997-2003
- Data biaya-biaya tunai tahun 1997-2003
- Data tentang mesin lama (harga perolehan, harga jual, nilai residu/ sisa, umur ekonomis, umur saat dijual)
- Data tentang mesin baru (harga perolehan, harga jual, nilai residu/ sisa, umur ekonomis)
- Data tentang mesin lama apabila direparasi (biaya reparasi, umur ekonomis setelah direparasi, persentase kenaikan biaya pemeliharaan setiap tahunnya)

(3) Data-data lain yang mendukung

- Pajak penghasilan (%)
- Tingkat suku bunga (*discount rate*) yang digunakan (%)

## **2. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan:

a. Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung (berkomunikasi langsung) dengan responden (Soeratno dan Arsyad, 1995 : 92). Dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada pihak-pihak yang berwenang pada PG Tasikmadu.

b. Pencatatan

Merupakan metode dokumentasi yaitu pengumpulan data dengan cara mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, dan sebagainya (Arikunto, 1997 : 206). Dilakukan dengan mencatat informasi, baik yang berupa jawaban dari kegiatan wawancara, maupun mencatat dokumen pada PG Tasikmadu.

c. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung (Soeratno dan Arsyad, 1995 : 89). Dilakukan dengan mengamati secara langsung pada PG Tasikmadu.

## **D. Metode Analisis Data**

### **1. Aliran kas**

Langkah yang paling penting dan paling sulit dalam penganggaran modal adalah mengestimasi arus kas proyek – pengeluaran investasi dan arus kas masuk bersih tahunan setelah proyek dijalankan (Brigham dan Houston, 2001 : 490). Menurut Riyanto (1997 : 122), setiap usul pengeluaran modal selalu mengandung dua macam aliran kas, yaitu:

a. Aliran kas keluar bersih (*net cash outflow*)/ *cash outlays*

1) Kas keluar bersih untuk alternatif memperbaiki mesin lama

Kas keluar bersih adalah sebesar jumlah dari keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk memperbaiki.

2) Kas keluar bersih untuk alternatif membeli mesin baru

a) Kas keluar bersih apabila penjualan mesin lama menimbulkan laba (harga jual lebih besar daripada harga buku):

Harga perolehan mesin baru xxx

Kas masuk dari penjualan mesin lama xxx

PPh atas laba penjualan mesin lama

Harga jual mesin lama xxx

Nilai buku mesin lama xxx -

Laba penjualan mesin lama xxx

PPh atas laba penjualan mesin lama

$= n\% \times xxx$  xxx -

Kas masuk bersih dari penjualan mesin lama xxx -

Kas keluar bersih untuk pembelian mesin baru xxx

(Mulyadi, 1997 : 291)

b) Kas keluar bersih apabila penjualan mesin lama menimbulkan rugi (harga jual lebih kecil daripada harga buku):

Harga perolehan mesin baru		xxx
Kas masuk dari penjualan mesin lama		xxx
Penghematan pajak atas rugi penjualan mesin lama		
Nilai buku mesin lama	xxx	
Harga jual mesin lama	<u>xxx</u> -	
Rugi penjualan mesin lama	xxx	
Penghematan pjg atas rugi penjualan mesin lama		
	= n% X xxx	<u>xxx</u> +
Kas masuk bersih dari penjualan mesin lama		<u>xxx</u> -
Kas keluar bersih untuk pembelian mesin baru		xxx

(Mulyadi, 1997 : 298).

b. Aliran kas masuk bersih (*net cash inflow*)/ *proceeds*

Kas masuk bersih untuk kedua alternatif investasi mesin ditentukan dengan cara yang sama. Perbedaannya adalah, biaya pemeliharaan untuk alternatif mereparasi mesin lama akan mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Pendapatan	xxx
Biaya total	
Biaya-biaya tunai	xxx
Depresiasi/ penyusutan	<u>xxx</u> +
Total biaya	<u>xxx</u> -
Laba operasional/ laba sebelum pajak (EBT)	xxx
Pajak = n% x EBT	<u>xxx</u> -
Laba bersih/ laba setelah pajak (EAT)	xxx
Aliran kas masuk bersih = EAT + depresiasi	

(Brigham dan Houston, 2001 : 43).

Dari aliran kas masuk bersih total yang diperoleh, kemudian dicari kas masuk bersih untuk investasi mesin itu sendiri. Yaitu dengan cara mencari bobot persentase investasi mesin itu terhadap investasi total, kemudian mengalikannya dengan aliran kas masuk bersih total.

## 2. Kriteria Investasi

Untuk menganalisis kelayakan investasi mesin pada PG Tasikmadu, digunakan analisis berdasarkan kriteria investasi. Menurut Riyanto (1997 : 124) ada berbagai metode penilaian proyek investasi :

### a. *Payback Period* (PBP)

PBP adalah suatu periode (panjangnya waktu) yang diperlukan untuk dapat menutup kembali *cash outlays* dengan menggunakan aliran kas masuk bersih (*net cash inflow*)/ *proceeds*.

Rumus :

1) Apabila *proceeds* setiap tahunnya sama jumlahnya

$$PBP = \frac{Cash\ Outlays}{Pr oceeds\ Tahunan} \times 1\ tahun$$

2) Apabila *proceeds* setiap tahunnya tidak sama jumlahnya

<i>Cash outlays</i>	xxx
<u><i>Proceeds</i> tahun ke-1</u>	xxx -
Investasi yang belum tertutup sesudah akhir tahun ke-1	xxx
<u><i>Proceeds</i> tahun ke-2</u>	xxx -
Investasi yang belum tertutup sesudah akhir tahun ke-2	xxx
...	
<u><i>Proceeds</i> tahun ke-n</u>	xxx -
Investasi yang belum tertutup sesudah akhir tahun ke-n	xxx

dan seterusnya sampai *proceeds* tahun ke-(n+1) lebih besar dari investasi yang belum tertutup sesudah akhir tahun ke-n. Kemudian dihitung sisa waktu yang dibutuhkan untuk menutup *cash outlays*:

$$\frac{Investasi\ yang\ belum\ tertutup\ sesudah\ akhir\ tahun\ ke - n}{Pr oceeds\ tahun\ ke - (n + 1)} \times 1\ tahun$$

Keterangan:

*Cash outlays* = kas keluar bersih untuk investasi

*Proceeds* tahunan = aliran kas masuk bersih setiap tahunnya

Kriteria :

$PBP \leq PBP\ max$  : investasi layak dilakukan

PBP > PBP max : investasi tidak layak dilakukan

(Riyanto, 1997 : 124-126)

b. *Net Present Value* (NPV)

NPV adalah nilai sekarang neto yang menunjukkan selisih antara jumlah PV *proceeds* dengan PV *cash outlays*.

Rumus :

1) Apabila *proceeds* setiap tahunnya sama jumlahnya, digunakan bantuan tabel PV dari suatu *annuity* (tabel A-2)

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= (\sum \text{PV } \textit{proceeds}) - \text{PV } \textit{cash outlays} \\ &= (\text{DF} \times \textit{proceeds} \textit{ tahunan}) - \text{PV } \textit{cash outlays} \end{aligned}$$

2) Apabila *proceeds* setiap tahunnya tidak sama jumlahnya, digunakan bantuan tabel PV (tabel A-1)

$$\text{NPV} = (\sum \text{PV } \textit{proceeds}) - \text{PV } \textit{cash outlays}$$

Tabel perhitungan NPV

Tahun	DF p%	<i>Proceeds</i>	PV <i>proceeds</i>
1			
2			
...			
n			+
$\sum \text{PV } \textit{proceeds}$			
PV <i>cash outlays</i>			-
NPV			

Keterangan:

$\sum \text{PV } \textit{proceeds}$  = jumlah nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih

PV *cash outlays* = nilai sekarang kas keluar bersih untuk investasi

*Discount factor* = nilai pada tabel PV (tahun ke-n, *discount rate* p%)

n = periode terakhir dari kas masuk

Kriteria :

$NPV \geq 0$  : investasi layak dilakukan

$NPV < 0$  : investasi tidak layak dilakukan

(Riyanto, 1997 : 126-128)

c. *Profitability Index* (PI)

PI adalah indeks yang menunjukkan perbandingan antara jumlah PV *proceeds* dengan PV *cash outlays*.

Rumus :

$$PI = \frac{\sum PV \text{ proceeds}}{PV \text{ cash outlays}}$$

Keterangan:

$\sum PV \text{ proceeds}$  = jumlah nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih

$PV \text{ cash outlays}$  = nilai sekarang kas keluar bersih untuk investasi

Kriteria :

$PI \geq 1$  : investasi layak dilakukan

$PI < 1$  : investasi tidak layak dilakukan

(Riyanto, 1997 : 128-129)

d. *Internal Rate of Return* (*yield method*) (IRR)

IRR adalah *discount rate* (tingkat bunga) yang akan menjadikan  $\sum PV \text{ proceeds}$  sama dengan PV *cash outlays*, atau  $NPV = \text{nol}$ .

Rumus :

- 1) Hitung NPV suatu investasi dengan menggunakan sembarang *discount rate*. Apabila NPV positif, gunakan *discount rate* yang



lebih tinggi. Apabila NPV negatif, gunakan *discount rate* yang lebih rendah.

- 2) Menginterpolasikan kedua *discount rate* tersebut untuk mendapatkan *discount rate* yang sesungguhnya (IRR).

$$IRR = k_1 - NPV_1 \frac{k_2 - k_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

Keterangan:

IRR = *internal rate of return* yang dicari

$k_1$  = *discount rate* ke-1

$k_2$  = *discount rate* ke-2

$NPV_1$  = NPV ke-1

$NPV_2$  = NPV ke-2

Kriteria :

$IRR \geq k$  : investasi layak dilakukan

$IRR < k$  : investasi tidak layak dilakukan

(Riyanto, 1997 : 129-131)

## IV. KONDISI UMUM PABRIK GULA TASIKMADU

### A. Perjalanan PG Tasikmadu

PG Tasikmadu adalah salah satu dari 8 PG yang saat ini pengelolaannya di bawah PTP Nusantara IX (Persero) Divisi Tanaman Semusim yang berkantor pusat di Jalan Ronggowarsito nomor 164 Surakarta.

PG Tasikmadu didirikan oleh Sri Paduka Kanjeng Gusti Pangeran Adipati Arya (KGPA) Mangkoenegara IV pada 11 Juni 1871. Merupakan kebanggaan tersendiri bahwa PG Tasikmadu adalah PG yang didirikan oleh bangsa pribumi, sedang yang lainnya merupakan peninggalan Belanda. Dalam mendirikan PG, beliau mempunyai suatu tujuan dan harapan yang jauh ke depan dan bermakna luas, seperti wasiatnya sebagai berikut: *“pabrik iki openono, sanajan ora nyugihi nanging nguripi”* dan *“kinarya papan pangupo jiwane kawulo dasih”*. Pendirian PG Tasikmadu bekerjasama dengan pemerintah Hindia Belanda (*Het Fonds Van Eigendommen Van Het Mangkoenegaransche Rijk*) di bawah kepengurusan Supertenden Mangkoenegaran Zaken. Pembangunan PG di bawah pimpinan arsitek berkebangsaan Jerman bernama H. Kamp.

PG Tasikmadu mulai beroperasi pada tahun 1874. Pada tahun 1925 PG direhabilitasi untuk pertama kalinya untuk meningkatkan kapasitas produksi sehingga sempat berhenti beroperasi. Kemudian terus diadakan perbaikan-perbaikan dan baru berproduksi normal pada tahun 1937.

Pada tahun 1942 ketika pemerintah Jepang mulai berkuasa, kantor Supertenden diubah menjadi kantor Pimpinan Oemoem Peroesahaan Mangkoenegaran (POPMN). Pada tahun 1946 POPMN digabung dengan Perusahaan Kasunanan menjadi Perusahaan Nasional Surakarta (PNS).

Pada tahun 1947 keluar Peraturan Pemerintah No 9/PP/1947, yang mengubah PNS menjadi Perusahaan Perkebunan Republik Indonesia (PRRI). Pada tahun 1960 keluar Peraturan Pemerintah No 47/PP/1960, dimana PRRI diserahkan kepada Perusahaan Perkebunan Negara (PPN).

Berdasarkan PP No 164/PP/1961, maka sejak tahun 1961 PG Tasikmadu dimasukkan dalam PPN Kesatuan Jawa Tengah dan memiliki status sebagai perusahaan milik negara (BUMN).

Pada tahun 1963 keluar PP No 1/PP/1963, yang mengubah PPN menjadi Badan Pimpinan Umum Perusahaan Perkebunan Negara (BPUPPN), yang berlaku sejak 28 Januari 1963. Pada tahun 1965 keluar Keputusan Menteri Koordinator Departemen Pertanian dan Agraria No 179/SK/Kompag/1965 tanggal 15 Mei 1965, yang mengubah BPUPPN menjadi BPU Perusahaan Perkebunan Negara Gula (BPUPPN Gula).

Berdasarkan PP No 14/PP/1968, didirikan Perusahaan Negara Perkebunan XVI (PNP XVI) dimana BPUPPN Gula dimasukkan dalam PNP XVI, dan PG Tasikmadu menjadi suatu unit produksi dari PNP XVI. Pada tahun 1973 keluar PP No 32/PP/1973, yang mengubah PNP menjadi Persero. Selanjutnya disederhanakan kembali. Pada tahun 1981 keluar SK No 236/SK/KMK/011/1981 tanggal 28 April 1981, dimana Perusahaan Tanamaan

Perkebunan XV (PTP XV) digabung dengan PNP XVI (Persero) menjadi PTP XV-XVI (Persero) yang berkedudukan di Surakarta Jawa Tengah.

Pada tahun 1989 PG Tasikmadu direhabilitasi kembali sehingga kapasitas produksi menjadi 3250 TCD, meliputi stasiun ketel uap, stasiun gilingan, stasiun pabrik tengah, dan stasiun penyelesaian.

Perkembangan selanjutnya terjadi pada tahun 1996 berdasarkan PP No 14/PP/1996 tanggal 14 Februari 1996, Surat Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia SK No 168/SK/KMK/016/1996 tanggal 11 Maret 1996, dan SK No 256/SK/KMK/016/1996 tanggal 8 April 1996, dimana PTP XV-XVI (Persero) digabung dengan PTP XVIII (Persero) menjadi PTP Nusantara IX (Persero) yang berkedudukan di Surakarta Jawa Tengah, dan PG Tasikmadu menjadi unit kerja dari PTP Nusantara IX (Persero).

Pada tahun 1997 berdasarkan Surat Direksi No 100/1997, maka PG Colomadu ditidurkan dan mulai tahun 1998 digabung ke PG Tasikmadu.

## **B. Sasaran dan Tujuan PG Tasikmadu**

### **1. Sasaran**

Sasaran perusahaan sesuai yang telah digariskan oleh direksi PTP Nusantara IX (Persero) adalah:

- a. Diupayakan pembudayaan rasa ikut memiliki dari seluruh karyawan sehingga dengan loyalitas atau kesetiaan tinggi bersedia bekerja serta berprestasi demi keberhasilan serta kelangsungan hidup perusahaan.

- b. Diciptakan rasa untuk berani mengutarakan pendapat dari seluruh karyawan yang didasari oleh rasa tanggung jawab yang tinggi demi kemajuan perusahaan yang pada gilirannya akan meningkatkan kesejahteraan karyawan.
- c. Diciptakan kepatuhan seluruh jajaran baik terhadap perundang-undangan, peraturan, dan sistem atau prosedur kerja dalam upaya pencapaian misi perusahaan sebagai salah satu BUMN demi kepentingan nasional.

## **2. Tujuan**

Tujuan perusahaan sesuai dengan Tri Dharma Perkebunan adalah:

- a. Menghasilkan devisa maupun rupiah untuk negara dengan cara seefisien mungkin.
- b. Memenuhi fungsi sosial, di antaranya pemeliharaan atau penambahan lapangan kerja untuk warga negara Indonesia.
- c. Memelihara kekayaan alam berupa pemeliharaan dan peningkatan kesuburan tanah dan tanamannya.

## **C. Perkembangan Produksi PG Tasikmadu**

PG Tasikmadu belum melakukan giling pada awal didirikan. Pada awal didirikan PG Tasikmadu terus mengadakan perbaikan-perbaikan dan baru berproduksi normal pada tahun 1937. Total emplasemen yang dikelola 10.000 hektar. Kapasitas giling mencapai sekitar 4000 ton tebu per hari, produksi gula pasir mencapai sekitar 200.000 kuintal per tahun. Bahan baku yang digunakan

untuk proses produksi gula pasir di PG Tasikmadu berasal dari lahan tebu sewa yang wilayah kerjanya meliputi Kabupaten Grobogan, Sragen, Karanganyar, Sukoharjo, Wonogiri, Boyolali, Semarang, dan lain-lain.

#### **D. Lingkup Kegiatan atau Usaha PG Tasikmadu**

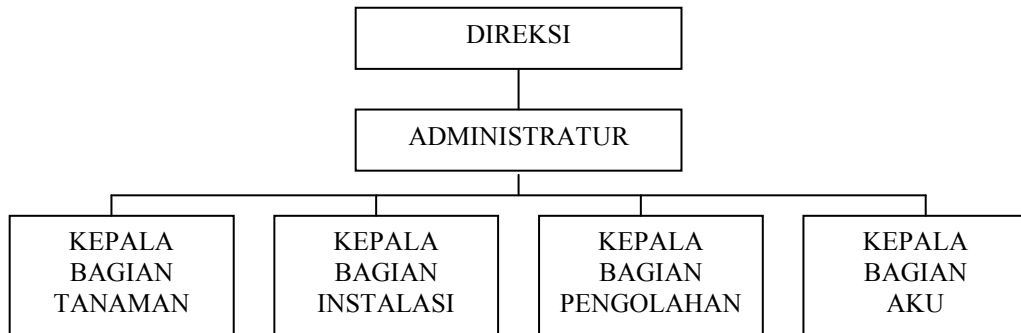
PG Tasikmadu merupakan industri yang bergerak di bidang produksi gula pasir. Gula pasir yang diproduksi adalah gula pasir putih kualitas I atau SHS (*Superior High Sugar*) yang dikemas dalam karung plastik @ 50 kg. Selain gula pasir putih sebagai hasil utamanya, produk sampingnya adalah tetes tebu. Limbah PG Tasikmadu juga masih bisa dimanfaatkan dan masih mempunyai nilai ekonomis, yaitu ampas tebu dan blothong (limbah padat). Penyaluran gula pasir PG Tasikmadu dapat melalui direksi PTP Nusantara IX (Persero), DOLOG, atau langsung ke pedagang besar.

#### **E. Lokasi dan Tata Letak PG Tasikmadu**

Kantor direksi PTP Nusantara IX terletak di Jalan Ronggowarsito No 164 Surakarta. Lokasi pabrik gula terletak di Desa Ngijo, Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Yaitu sekitar 10 km ke arah timur Surakarta. PG Tasikmadu dibatasi oleh Desa Pandean di sebelah Utara, Desa Ngijo di sebelah Timur dan Selatan, dan Desa Buran di sebelah Barat. Luas emplasemen PG Tasikmadu sekitar 10.000 hektar. Ketinggian lokasi sekitar 149 m di atas permukaan laut (dpl).

## F. Struktur Organisasi PG Tasikmadu

PG Tasikmadu sebagai perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas memiliki struktur organisasi sebagai berikut:



Gambar 3.1. Struktur Organisasi PG Tasikmadu

Struktur tertinggi PG Tasikmadu adalah Direksi. Direksi berkedudukan di Surakarta, sementara jabatan yang lain berkedudukan di Karanganyar. Untuk melaksanakan kegiatan perusahaan, Direksi membawahi Administratur yang membawahi empat kepala bagian yaitu: bagian tanaman, bagian instalasi, bagian pengolahan, dan bagian akuntansi keuangan dan umum.

Secara singkat uraian tanggung jawab dan staf pembantu masing-masing jabatan pada PG Tasikmadu adalah sebagai berikut:

### 1. Administratur

Administratur bertanggung jawab penuh terhadap jalannya perusahaan yang dipimpin. Hal-hal yang berhubungan dengan kelancaran jalannya proses produksi oleh administratur dilaporkan pada direksi.

Administratur dalam menjalankan tugas dibantu oleh kepala bagian tanaman, kepala bagian instalasi, kepala bagian pengolahan, dan kepala bagian akuntansi keuangan dan umum.

## **2. Kepala Bagian Tanaman**

Kepala Bagian Tanaman bertanggung jawab menyediakan bahan baku tebu mulai dari persiapan tanaman sampai penebangan sehingga diperoleh jumlah memadai selama musim giling dengan rendemen tinggi.

Kepala Bagian Tanaman dalam menjalankan tugas dibantu oleh kepala rayon, sinder kebun, keamanan, kepala tebang, dan angkut.

## **3. Kepala Bagian Instalasi**

Kepala Bagian Instalasi bertanggung jawab kepada administrator dalam bidang teknis operasional instalasi pabrik.

Kepala Bagian Instalasi dalam menjalankan tugas dibantu oleh kepala sub bagian (kepala stasiun), mandor umum, mandor besali, bangunan dan garasi, dan remise.

## **4. Kepala Bagian Pengolahan**

Kepala Bagian Pengolahan bertanggung jawab menyelenggarakan proses pembuatan gula mulai dari penimbangan tebu sampai menjadi kristal gula dan penyimpanan dalam gudang. Di luar masa giling bertugas membantu masinis dalam perbaikan mesin-mesin produksi.

Kepala Bagian Pengolahan dalam menjalankan tugas dibantu oleh laboratorium pengolahan (*chemicer*, tetes, dan timbang), pengolahan (*prosesing*), gudang gula, dan timbangan tebu.

## **5. Kepala Bagian Administrasi Keuangan dan Umum**

Kepala Bagian Administrasi Keuangan dan Umum bertanggung jawab menyelenggarakan segala sesuatu yang berhubungan dengan



administrasi, penutupan buku, dan perhitungan laba rugi PG serta menyajikan analisis keuangan untuk keperluan manajemen PG.

Kepala Bagian Administrasi Keuangan dan Umum dalam menjalankan tugasnya dibantu oleh bagian keuangan (kas/bank dan pengawasan), bagian pembukuan (administrasi finansial, gudang, dan material), dan bagian SDM (personalia, sekretariat, poliklinik).

### **G. Ketenagakerjaan PG Tasikmadu**

Berdasarkan hubungan kerja dengan perusahaan, tenaga kerja/ karyawan di PG Tasikmadu terdiri dari dua kelompok besar yaitu:

#### **1. Karyawan Tetap/ Karyawan Bulanan**

Adalah karyawan yang mempunyai hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang tidak tertentu dan dibatasi oleh pensiun. Karyawan tetap terdiri dari karyawan non staff dan karyawan staff. Sistem penggajian karyawan tetap adalah setiap bulan sekali.

#### **2. Karyawan Musiman/ Karyawan Harian**

Adalah karyawan yang mempunyai hubungan kerja dengan perusahaan untuk jangka waktu yang tertentu (hanya selama musim giling). Sistem penggajian karyawan harian adalah setiap minggu sekali.

Jam kerja di PG Tasikmadu adalah 6 hari kerja. Pengaturan jam kerja terbagi menjadi 2 macam yaitu:

#### **1. Jam kerja dalam masa giling (DMG)**

a. Non shift, berlaku bagi karyawan kantor, tanaman, dan angkutan.

Hari Senin-Sabtu : 06.30-11.30, istirahat, 12.00-14.00

Hari Jum'at : 06.30-11.30

b. Shift, berlaku bagi karyawan pengolahan.

Shift I : 06.00-14.00

Shift II : 14.00-22.00

Shift III : 22.00-06.00

2. Jam kerja luar masa giling (LMG)

Berlaku bagi seluruh karyawan.

Hari Senin-Sabtu : 06.30-11.30, istirahat, 12.00-14.00

Hari Jum'at : 06.30-11.30

## **H. Keselamatan Kerja dan Kesejahteraan Karyawan PG Tasikmadu**

PG Tasikmadu menyediakan sarana keselamatan kerja berupa helm, masker, alat penutup indera pendengaran, dan lain-lain. Sementara prasarana keselamatan kerja berupa ambulans, alat pemadam kebakaran, klinik beserta dokternya, dan lain-lain.

Selain berupaya untuk memajukan perusahaan, PG Tasikmadu juga berupaya meningkatkan kesejahteraan karyawan dengan menyediakan fasilitas-fasilitas yang bermanfaat bagi kehidupan karyawan antara lain :

1. Jaminan Kesehatan

Antara lain meliputi biaya perawatan kesehatan dan pengobatan, rawat inap di rumah sakit, biaya bersalin, dan program jamsostek.

## 2. Jaminan Sosial

Antara lain meliputi perumahan untuk tempat tinggal karyawan dan anggota keluarga, tunjangan hari tua (pensiun), karyawan tetap yang telah bekerja satu tahun berturut-turut berhak mendapat cuti tahunan selama 12 hari kerja dan tunjangan cuti, dan fasilitas-fasilitas sosial.

### **I. Pengaruh PG Tasikmadu Terhadap Lingkungan**

PG Tasikmadu mempunyai pengaruh terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar baik itu pengaruh menguntungkan atau merugikan.

Adapun pengaruh yang menguntungkan antara lain adalah perusahaan banyak membutuhkan karyawan, maka akan membantu pemerintah dalam mengurangi pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

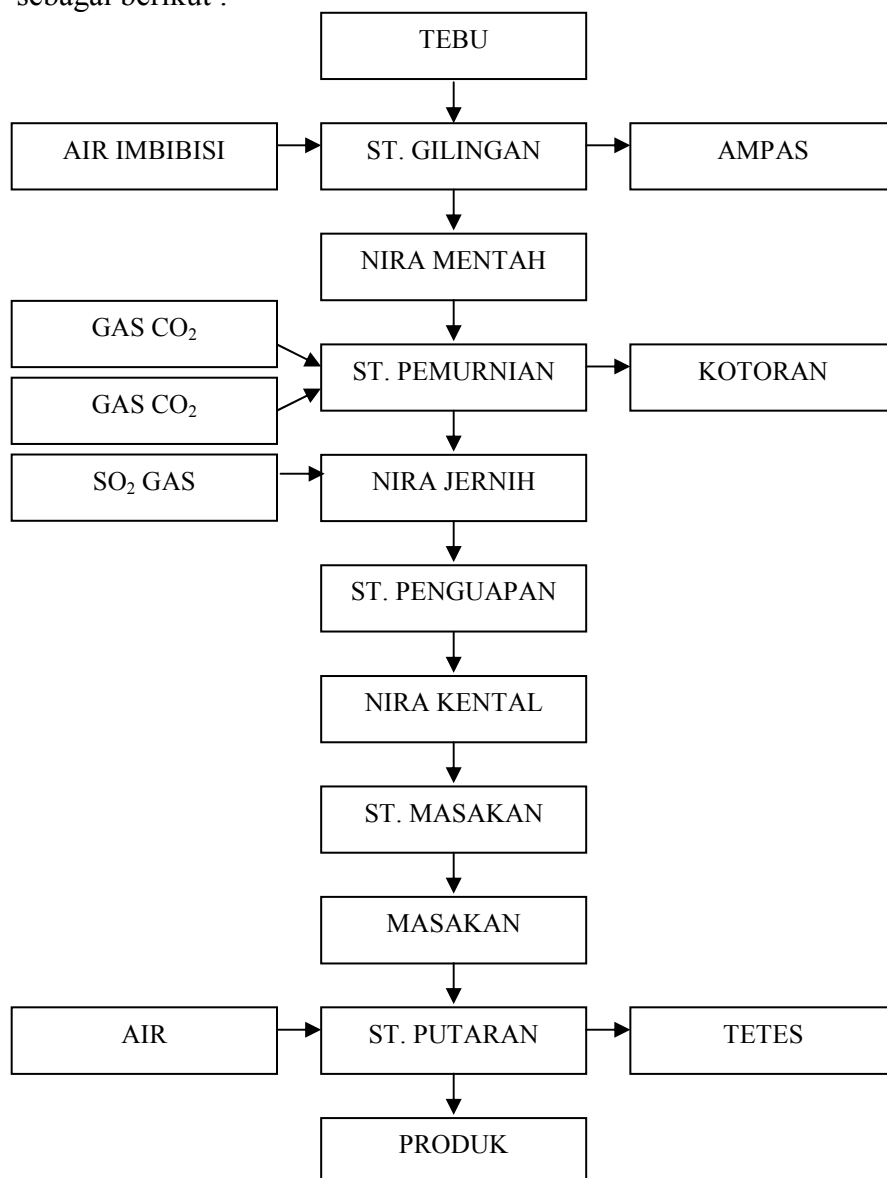
Sementara pengaruh yang merugikan antara lain adalah pencemaran suara akibat suara mesin yang beroperasi membuat kebisingan masyarakat sekitar dan pencemaran udara akibat asap dan debu dari ketel uap.

### **J. RKAP (Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan) PG Tasikmadu**

Penyusunan RKAP berdasarkan angka-angka yang meliputi proyek tanaman, proyek produksi, dan program investasi. Sedangkan anggaran-anggaran yang direncanakan di bidang teknis antara lain biaya perbaikan mesin dan peralatan, biaya perluasan, biaya investasi, dan biaya lain-lain.

### K. Proses Produksi Gula Pasir pada PG Tasikmadu

Pada prinsipnya proses produksi gula pasir adalah pengolahan tebu menjadi gula pasir. PG Tasikmadu termasuk pabrik gula karbonatasi ganda. Secara garis besar proses produksi gula pasir pada PG Tasikmadu adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1. Proses Produksi Gula Pasir pada PG Tasikmadu

Proses produksi gula pasir pada PG Tasikmadu dimulai dari penyediaan tebu di pabrik sampai dengan proses penyelesaian.

### **1. Penyediaan Tebu di Pabrik**

Penimbangan tebu berfungsi untuk mengetahui berat tebu yang akan digiling. Pada PG Tasikmadu terdapat dua macam timbangan yaitu timbangan *berkel* dan timbangan *digital scale*. Pada timbangan *berkel*, tebu dari truk dibongkar dan dipindahkan ke lori sebelum dibawa ke meja tebu (*cane table*). Pada timbangan *digital scale*, tebu dari truk dibongkar dengan derek tebu (*cane crane*) dan dapat langsung dibawa ke *cane table*.

Penimbunan tebu (emplasemen) berfungsi sebagai tempat untuk membongkar tebu dari truk dan sebagai tempat penimbunan tebu untuk persediaan tebu untuk proses produksi. Dalam persediaan tebu yang harus diperhatikan adalah tebu harus datang tepat waktu (untuk menjaga persediaan bahan baku) dan harus digiling tepat waktu (untuk menjaga kualitas tebu). Untuk menjaga kualitas tebu dilakukan pengaturan bahwa tebu yang datang lebih awal akan digiling lebih awal pula serta melindungi tebu dari sinar matahari dan hujan.

### **2. Persiapan Pengolahan Tebu**

Adalah pekerjaan pendahuluan sebelum pengolahan tebu. Setelah pembongkaran, tebu dibawa oleh *cane crane* ke *cane table*. Kemudian tebu masuk ke pembawa tebu (*cane carrier*). Di dalam *cane carrier*, tebu akan melewati pisau-pisau pemotong tebu (*cane cutter*) I dan II, dimana tebu akan dipotong menjadi potongan-potongan kecil. Tebu potongan

kemudian dihancurkan dengan menggunakan palu penghalus (*shredder hammer*), sehingga tebu menjadi hancur berbentuk sabut-sabut, tujuannya untuk membuka sel-sel tebu, sehingga hasil pemerahan lebih baik.

### 3. Stasiun Gilingan

Penggilingan berfungsi untuk mengambil nira sebanyak-banyaknya dari tebu, sehingga diharapkan kehilangan nira dalam ampas dapat ditekan sesedikit mungkin.

PG Tasikmadu memiliki 4 unit gilingan dengan 3 buah rol gilingan tiap unitnya. Keseluruhan unit gilingan tersebut dipasang menjadi satu kesatuan yang berurutan. Pada rol terdapat alur-alur yang akan mengurangi terjadinya slip dan mempermudah aliran nira. Proses yang terjadi pada setiap gilingan adalah:

- a. Gilingan I (G I) : aliran tebu diawali pada G I, sabut-sabut tebu digiling sehingga diperoleh nira dan ampas. Nira G I langsung dialirkan ke saringan berputar (*rotary screen*) pada stasiun pemurnian. Ampas G I ditambahi nira G III, kemudian masuk ke G II.
- b. Gilingan II (G II) : nira G II langsung dialirkan ke saringan berputar (*rotary screen*) pada stasiun pemurnian. Ampas G II ditambahi nira G IV, kemudian masuk ke G III.
- c. Gilingan III (G III) : nira G III ditambahkan ke ampas G I. Ampas G III ditambahi air imbibisi, kemudian masuk ke G IV.
- d. Gilingan IV (G IV) : nira G IV ditambahkan ke ampas G II. Ampas G IV menjadi ampas tebu.

Proses penggilingan yang terus berputar tersebut dimaksudkan agar sisa gula yang masih terdapat pada ampas dapat diperah pada gilingan berikutnya.

Ampas tebu dari gilingan IV diangkut oleh *final carrier* dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar ketel dan bahan bakar loko tebu. Sedangkan sebagian ampas tebu yang lain masuk ke tempat penyimpanan sebagai persediaan.

Nira mentah yang merupakan campuran dari nira gilingan I dan nira gilingan II yang telah tersaring, dipompakan ke stasiun pemurnian.

#### **4. Stasiun Pemurnian**

Pemurnian berfungsi untuk menghilangkan zat-zat non gula (kotoran) sebanyak-banyaknya dari nira mentah sehingga dapat diperoleh nira jernih. Kotoran itu dapat berupa sabun, pasir, tanah, asam-asam organik, lilin, dan senyawa-senyawa organik lainnya.

PG Tasikmadu termasuk PG karbonatasi ganda karena pemurnian nira mentah menggunakan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) (mengalami karbonatasi) sebanyak dua kali yaitu pada peti karbonatasi I dan II.

Nira mentah yang telah tersaring dialirkan ke timbangan nira (*boulogne*) yang bekerja secara otomatis. Timbangan nira berfungsi untuk mengukur jumlah nira yang masuk ke dalam pemanas nira.

Nira mentah yang telah ditimbang ditampung di bak kemudian dialirkan ke pesawat pemanas I (PP I) untuk dipanaskan sampai mencapai suhu 55°C.

Nira mentah yang telah dipanasi di PP I dialirkan ke peti karbonatasi I untuk dikarbonatasi dengan penambahan susu kapur dan gas CO<sub>2</sub>.

Susu kapur Ca(OH)<sub>2</sub> dan gas CO<sub>2</sub> diperoleh dari pembakaran kapur tohor. Pada penambahan susu kapur zat-zat non gula akan ikut mengendap. Reaksi dianggap cukup apabila pH nira mencapai 10,5. Kemudian endapan CaCO<sub>3</sub> yang terbentuk di peti karbonatasi I disaring dengan *filter press* I guna mendapatkan nira tapis I dan endapannya disebut blotong I.

Nira tapis I masih mengandung sisa kapur (ion Ca<sup>2-</sup>) yang belum sempat bereaksi dengan gas CO<sub>2</sub> di peti karbonatasi I, sehingga kemudian dialirkan ke peti karbonatasi II, untuk direaksikan kembali dengan gas CO<sub>2</sub>, sehingga kelebihan kapur yang masih ada di dalam nira dapat dinetralkan.

Pemberian gas ini berlangsung sampai pH nira mencapai 8,5. Kemudian nira dialirkan ke pesawat pemanas II (PP II) untuk dipanaskan sampai mencapai suhu 70°C. Kemudian nira yang telah dipanasi di PP II disaring dengan *filter press* II guna mendapatkan nira tapis II dan endapannya disebut blotong II.

Blotong I dialirkan keluar untuk kemudian dibuang dan blotong II diproses kembali. Nira tapis II dialirkan ke peti sulfitasi untuk menetralkan nira yang masih bersifat basa dengan penambahan gas SO<sub>2</sub> yang diperoleh dari pembakaran belerang. Nira yang netral mempunyai pH sekitar 6,8 – 7.

Nira jernih hasil pemurnian dialirkan ke stasiun penguapan.



## **5. Stasiun Penguapan**

Penguapan berfungsi untuk mengurangi kadar air dan mengentalkan nira jernih dengan cara menguapkan air yang terkandung dalam nira jernih, sehingga didapatkan nira kental dengan kekentalan tertentu.

Nira jernih hasil pemurnian masih memiliki air sekitar 80-85% (zat kering terlarut 15-20%). Untuk dapat mengambil gula murni dalam bentuk kristal, air harus diuapkan. Penguapan air dilakukan dalam 2 tahap:

- a. Tahap I : penguapan dimana terjadi kenaikan konsentrasi (pemekatan) sampai mendekati jenuh.
- b. Tahap II : penguapan lanjut dan sementara itu terbentuk kristal.

Penguapan dapat berlangsung dengan cara memberikan tambahan energi (panas) pada air sehingga berubah fasenya dari fase cair menjadi fase gas. Nira kental dialirkan ke stasiun masakan.

## **6. Stasiun Masakan**

Pemasakan dan pengkristalan berfungsi untuk mengubah larutan gula di dalam nira kental menjadi kristal gula (yang memenuhi kualitas perdagangan) dan sisanya sesedikit mungkin pada tetes.

Nira kental dinaikkan konsentrasinya sehingga sakarosa dipisahkan sebagai kristal-kristal dari larutannya. Sisa larutan disebut larutan induk, sementara campuran kristal dengan cairan itu disebut masakan.

Pengambilan kristal gula dari nira kental dilakukan dalam beberapa tingkat sehingga dihasilkan berbagai jenis masakan. PG Tasikmadu menggunakan sistem 3 tingkat.

- a. Tingkat I: Masakan A, yaitu masakan yang menghasilkan produk.
- b. Tingkat II: Masakan B, yaitu juga masakan yang menghasilkan produk tetapi masih lebih baik masakan A.
- c. Tingkat III: Masakan D, yaitu masakan terakhir sehingga harus melakukan pengambilan sebesar-besarnya.

Berapa tingkat masakan yang digunakan tergantung dari harga kemurnian (HK) dari nira kental. HK nira kental untuk masakan sistem 3 tingkat adalah sekitar  $< 85$ . *Stroop* terakhir dimana sudah tidak dapat diambil kristalnya lagi disebut tetes. Tetes mengandung  $\pm 33\%$  sakarosa.

Apabila kristal gula dalam masakan sudah dianggap sesuai baik besar kecil maupun tebal tipisnya, masakan kemudian masuk ke palung pendingin (*cooltrog*). Palung pendingin berfungsi untuk mendinginkan masakan tersebut sehingga kristal gula bertambah besar.

## 7. Stasiun Putaran

Pemutaran berfungsi untuk memisahkan bagian padat gula (kristal gula) dengan larutan gula/ *stroop* dari masakannya.

Masakan yang berada dalam palung pendingin diputar di stasiun putaran. Masakan A diputar menghasilkan gula A dan *stroop* A. sementara masakan B diputar menghasilkan gula B dan *stroop* B. Gula A dan B dicampur dalam *mixer* dan diberi air siraman kemudian diputar di putaran sehingga menghasilkan gula.

Hasil dari stasiun putaran adalah kristal gula dan tetes. Tetes dimasukkan ke tempat penyimpanan tetes sebagai hasil samping, sementara kristal gula akan mengalami proses penyelesaian.

## **8. Proses Penyelesaian**

Proses penyelesaian meliputi pendinginan dan pengeringan, pengemasan, dan penyimpanan.

Pendinginan dan pengeringan berfungsi untuk menurunkan suhu kristal gula. Gula yang masih agak basah dilewatkan pada talang goyang, gula dilengkapi pula saringan kasar dan halus sehingga dapat dipisahkan antara gula normal, gula kasar, dan gula lembut. Gula kasar dan lembut dilebur lagi sebagai bahan di masakan A, sementara gula normal mengalami proses pengemasan.

Pada proses pengemasan, gula normal dari talang goyang dimasukkan ke silo, kemudian dikemas di dalam karung plastik (*PP bags*) yang dilapisi dengan *inert bag* atau karung goni (*jute bags*) dengan berat penimbangan 50 kilogram netto. Pengemasan gula (dalam satu rangkaian penimbangan dan penjahitan) dilakukan secara mekanis dengan mesin.

Pada proses penyimpanan, karung berisi gula dimasukkan ke dalam gudang gula yang sangat diatur suhu dan kelembabannya untuk menjaga kualitas gula. Gula tersebut siap untuk didistribusikan ke industri lain atau juga ke masyarakat.

## **L. Mesin Ketel Pipa Air Stork II pada Stasiun Ketelan PG Tasikmadu**

Ketel uap adalah suatu pesawat yang digunakan untuk mengubah air menjadi uap pada suhu dan tekanan tertentu. Uap yang dihasilkan berfungsi sebagai pemindah tenaga panas yang harus mampu memenuhi kebutuhan tenaga yang diperlukan pabrik sesuai dengan kapasitas pabrik. Kemudian uap disalurkan ke pemakai sesuai dengan tujuan penggunaan. Energi panas yang terkandung dalam uap dinyatakan dengan entalpi panas.

Pada PG Tasikmadu terdapat beberapa jenis ketel uap. Berdasarkan fluida yang mengalir di dalam pipa, ketel uap diklasifikasikan menjadi 2 jenis:

### **1. Ketel Pipa Api (*Fire Tube Boiler*)**

Pada ketel pipa api, fluida yang mengalir di dalam pipa adalah gas nyala hasil pembakaran. Gas nyala ini membawa energi panas (*thermal energy*) yang ditransfer ke air ketel melalui bidang pemanas (*heating surface*). Tujuannya adalah memudahkan distribusi kalori ke air ketel.

### **2. Ketel Pipa Air (*Water Tube Boiler*)**

Pada ketel pipa air, fluida yang mengalir di dalam pipa adalah air. Energi panas ditransfer ke air ketel dari luar pipa, melalui ruang bakar.

Berdasarkan tekanan, ketel uap diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu:

### **1. Ketel Tekanan Rendah (KTR)**

Ketel tekanan rendah adalah untuk menggerakkan mesin-mesin uap. Terdapat 3 buah KTR. Produksi uap setiap KTR 12 ton/jam, dengan tekanan 8 kg/cm<sup>2</sup>.

## **2. Ketel Tekanan Tinggi (KTT)**

Ketel tekanan tinggi adalah untuk menggerakkan turbin uap dan generator. Terdapat 3 jenis KTT yaitu:

- a. Stork I, produksi uap 30 ton/jam, dengan tekanan 17 kg/cm<sup>2</sup>.
- b. Stork II, produksi uap 35 ton/jam, dengan tekanan 17 kg/cm<sup>2</sup>.
- c. Yoshimine, produksi uap 40 ton/jam dengan tekanan 17 kg/cm<sup>2</sup>.

## V. HASIL DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN

### A. Pendapatan dan Biaya PG Tasikmadu

Pendapatan PG Tasikmadu berasal dari penjualan gula pasir sebagai hasil utama dan penjualan tetes sebagai hasil samping, serta pendapatan lain-lain antara lain premi mutu (standar mutu yang diberikan oleh pemerintah untuk menjaga mutu gula) dan penjualan gula impor. Pendapatan PG Tasikmadu selama 7 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Pendapatan PG Tasikmadu Tahun 1997-2003

Tahun	Pendapatan (Rp)	Produksi Gula Pasir (Ku)	Produksi Tetes (Ku)
1997	17.837.042.583,0	142.458,72	143.314,74
1998	23.119.907.862,0	258.204,00	178.840,88
1999	33.692.244.875,0	274.755,91	137.629,45
2000	47.918.566.991,0	276.359,28	107.488,55
2001	33.424.066.371,0	170.127,40	89.492,99
2002	26.798.345.061,0	229.006,41	147.920,41
2003	86.951.174.898,0	211.533,70	121.898,11
Σ	269.741.348.641,0	1.562.445,42	926.585,13

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

Berdasarkan data pada tabel 5.1. terlihat bahwa pendapatan PG Tasikmadu mengalami kenaikan pada tahun 1998, 1999, dan 2000, mengalami penurunan pada tahun 2001 dan 2002, dan mengalami kenaikan pada tahun 2003. Terlihat bahwa pendapatan PG Tasikmadu terbesar adalah pada tahun 2003 yaitu sebesar Rp 86.951.174.898,0. Pendapatan PG Tasikmadu selama 7 tahun terakhir mengalami kenaikan dan penurunan, hal ini antara lain dipengaruhi oleh produksi gula pasir dan produksi tetes PG Tasikmadu yang juga mengalami kenaikan dan penurunan, dengan harga normal dan stabil.

Dari data pendapatan PG Tasikmadu selama 7 tahun terakhir tersebut, dilakukan peramalan untuk mengetahui estimasi pendapatan PG Tasikmadu untuk beberapa tahun ke depan dengan analisis regresi linier sederhana dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Dari hasil analisis pada lampiran 5 diperoleh persamaan estimasi pendapatan :  $\hat{Y}_{\text{Pendapatan}} = a + bX = 38.534.478.377,2 + 7.658.253.315,7 X$ .

Biaya-biaya tunai PG Tasikmadu meliputi harga pokok penjualan (HPP), biaya pemeliharaan, dan biaya usaha. Biaya PG Tasikmadu selama 7 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2. Biaya-biaya Tunai PG Tasikmadu Tahun 1997-2003

Tahun	HPP (Rp)	Biaya Pemeliharaan (Rp)	Biaya Usaha (Rp)
1997	12.408.745.739,0	586.837.427,0	37.015.076,0
1998	3.235.967.625,0	791.970.314,0	59.953.808,0
1999	25.512.482.914,0	1.256.823.067,0	197.269.552,0
2000	46.155.611.129,0	1.031.790.941,0	68.067.564,0
2001	31.279.259.452,0	1.238.006.976,0	7.561.211,0
2002	31.200.270.194,0	1.281.251.406,0	1.611.415.557,0
2003	60.365.756.449,0	1.520.951.011,0	3.134.790.282,0
Σ	210.158.093.502,0	7.707.631.142,0	5.116.073.050,0

Sumber: Data Sekunder PG Tasikmadu

HPP PG Tasikmadu merupakan hasil penjumlahan antara persediaan awal gula pasir dan tetes dengan biaya produksi, kemudian dikurangi persediaan akhir gula pasir dan tetes. Biaya produksi meliputi biaya pimpinan dan tata usaha, biaya tanaman, biaya terbang dan angkut tebu, serta biaya pabrik dan pengolahan. Berdasarkan data pada tabel 5.2. terlihat bahwa HPP PG Tasikmadu mengalami penurunan pada tahun 1998, mengalami kenaikan pada tahun 1999 dan 2000, mengalami penurunan pada tahun 2001 dan 2002, dan mengalami kenaikan pada tahun 2003. Terlihat bahwa HPP PG

Tasikmadu terbesar adalah pada tahun 2003 yaitu sebesar Rp 60.365.756.449,0.

Biaya pemeliharaan PG Tasikmadu merupakan biaya pemeliharaan mesin dan instalasi. Biaya ini sebenarnya termasuk dalam biaya pabrik dan pengolahan, tetapi untuk memudahkan analisis selanjutnya, biaya pemeliharaan dipisahkan dari biaya pabrik dan pengolahan. Karena untuk alternatif memperbaiki mesin lama, biaya pemeliharaan akan mengalami kenaikan setiap tahunnya, sementara untuk alternatif membeli mesin baru biaya pemeliharaan tidak mengalami kenaikan setiap tahunnya.

Berdasarkan data pada tabel 5.2. terlihat bahwa biaya pemeliharaan PG Tasikmadu mengalami kenaikan pada tahun 1998 dan tahun 1999, mengalami penurunan pada tahun 2000, dan mengalami kenaikan pada tahun 2001, 2002, dan 2003. Terlihat bahwa biaya pemeliharaan PG Tasikmadu terbesar adalah pada tahun 2003 yaitu sebesar Rp 1.520.951.011,0.

Biaya usaha PG Tasikmadu meliputi biaya penjualan gula pasir dan tetes, serta biaya lain-lain. Berdasarkan data pada tabel 5.2. terlihat bahwa biaya usaha PG Tasikmadu mengalami kenaikan pada tahun 1998 dan 1999, mengalami penurunan pada tahun 2000 dan 2001, dan mengalami kenaikan pada tahun 2002 dan 2003. Terlihat bahwa biaya usaha PG Tasikmadu terbesar adalah pada tahun 2003 yaitu sebesar Rp 3.134.790.282,0.

Dari data HPP, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha PG Tasikmadu selama 7 tahun terakhir tersebut, dilakukan peramalan untuk mengetahui estimasi HPP, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha PG Tasikmadu untuk



beberapa tahun ke depan dengan analisis regresi linier sederhana dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Dari hasil analisis pada lampiran 6 diperoleh persamaan estimasi HPP :  $\hat{Y}_{HPP} = a + bX = 30.022.584.786,0 + 7.341.657.635,9 X$ . Dari hasil analisis pada lampiran 7 diperoleh persamaan estimasi biaya pemeliharaan :  $\hat{Y}_{Biaya\ Pemeliharaan} = a + bX = 1.101.090.163,1 + 134.360.244,5 X$ . Dari hasil analisis pada lampiran 8 diperoleh persamaan estimasi biaya usaha:  $\hat{Y}_{Biaya\ Usaha} = a + bX = 730.867.578,6 + 435.947.884,8 X$ .

## **B. Perbandingan Alternatif Mereparasi Mesin Lama dan Alternatif Membeli Mesin Baru**

Alternatif mereparasi mesin lama merupakan alternatif investasi mesin yang dilakukan dengan cara mereparasi mesin lama sehingga mempunyai umur ekonomis yang baru. Mesin lama direncanakan direparasi pada tahun 2004 dengan biaya reparasi Rp 1.774.740.000,0. Setelah direparasi, mesin lama akan mempunyai umur ekonomis baru 3 tahun. Pada akhir umur ekonomis baru mesin lama, yaitu pada tahun 2006, nilai residu mesin lama adalah Rp 177.474.000,0. Mesin lama yang direparasi akan mengalami kenaikan biaya pemeliharaan 10% setiap tahunnya.

Alternatif membeli mesin baru merupakan alternatif investasi mesin yang dilakukan dengan cara membeli mesin baru. Mesin baru direncanakan dibeli pada tahun 2004 dengan harga perolehan Rp 3.887.000,0. Umur ekonomis mesin baru 5 tahun. Pada akhir umur ekonomis mesin baru, yaitu pada tahun 2008, nilai residu mesin baru adalah Rp 388.700.000,0.

Untuk dapat mengetahui alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu, dilakukan estimasi *cash outlays* dan *proceeds*, dan kemudian dilakukan analisis terhadap masing-masing alternatif dengan menggunakan analisis berdasarkan kriteria investasi, yaitu meliputi PBP, NPV, PI, dan IRR.

Rekapitulasi perbandingan alternatif mereparasi mesin lama dan alternatif membeli mesin baru dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3. Rekapitulasi Perbandingan Alternatif Mereparasi Mesin Lama dan Alternatif Membeli Mesin Baru

No	Uraian	Alternatif Mereparasi Mesin Lama		Alternatif Membeli Mesin Baru	
1.	Harga perolehan (Rp)	<b>1.774.740.000,0</b>		<b>3.887.000.000,0</b>	
2.	Nilai residu (Rp)	<b>177.474.000,0</b>		<b>388.700.000,0</b>	
3.	Umur ekonomis (thn)	<b>3</b>		<b>5</b>	
4.	<i>Cash outlays</i> (Rp)	<b>1.774.740.000,0</b>		<b>3.824.016.100,0</b>	
5.	Pendapatan (Rp) ( $\hat{Y}_{\text{Pendapatan}}$ )				
	Tahun ke	1	69.167.491.640,0	1	69.167.491.640,0
		2	76.825.744.955,7	2	76.825.744.955,7
		3	84.483.998.271,4	3	84.483.998.271,4
		$\Sigma$	<b>230.477.234.867,0</b>	4	92.142.251.587,0
				5	99.800.504.902,7
				$\Sigma$	<b>422.419.991.356,8</b>
6.	HPP (Rp) ( $\hat{Y}_{\text{HPP}}$ )				
	Tahun ke	1	59.389.215.329,7	1	59.389.215.329,7
		2	66.730.872.965,6	2	66.730.872.965,6
		3	74.072.530.601,6	3	74.072.530.601,6
		$\Sigma$	<b>200.192.618.896,9</b>	4	81.414.188.237,5
				5	88.755.845.873,4
				$\Sigma$	<b>370.362.653.007,9</b>
7.	Biaya pemeliharaan (Rp) ( $\hat{Y}_{\text{Biaya Pemeliharaan}}$ )				
	Tahun ke	1	1.802.384.255,1	1	1.638.531.141,0
		2	1.950.180.524,0	2	1.772.891.385,5
		3	2.097.976.792,9	3	1.907.251.629,9
		$\Sigma$	<b>5.850.541.572,0</b>	4	2.041.611.874,4
				5	2.175.972.118,9
				$\Sigma$	<b>9.536.258.149,6</b>

Lanjutan Tabel 5.3.

8.	Biaya usaha (Rp) ( $\hat{Y}_{\text{Biaya Usaha}}$ )				
	Tahun ke	1	2.474.659.117,9	1	2.474.659.117,9
		2	2.910.607.002,7	2	2.910.607.002,7
		3	3.346.554.887,5	3	3.346.554.887,5
		$\Sigma$	<b>8.731.821.008,0</b>	4	3.782.502.772,3
				5	4.218.450.657,1
				$\Sigma$	<b>16.732.774.437,5</b>
9.	Penyusutan (Rp)				
	Tahun ke	1	656.447.789,0	1	989.867.968,2
		2	656.447.789,0	2	989.867.968,2
		3	656.447.789,0	3	989.867.968,2
		$\Sigma$	<b>1.969.343.367,0</b>	4	989.867.968,2
				5	989.867.968,2
				$\Sigma$	<b>4.949.339.841,0</b>
10.	Total biaya (Rp)				
	Tahun ke	1	64.322.706.491,7	1	64.492.273.556,8
		2	72.248.108.281,3	2	72.404.239.322,0
		3	80.173.510.071,0	3	80.316.205.087,2
		$\Sigma$	<b>216.744.324.844,0</b>	4	88.228.170.852,5
				5	96.140.136.617,7
				$\Sigma$	<b>401.581.025.436,2</b>
11.	EBT (Rp)				
	Tahun ke	1	4.844.785.148,3	1	4.675.218.083,2
		2	4.577.636.674,4	2	4.421.505.633,6
		3	4.310.488.200,4	3	4.167.793.184,1
		$\Sigma$	<b>13.732.910.023,1</b>	4	3.914.080.734,6
				5	3.660.368.285,0
				$\Sigma$	<b>20.838.965.920,6</b>
12.	Pajak (Rp)				
	Tahun ke	1	1.453.435.544,5	1	1.402.565.425,0
		2	1.373.291.002,3	2	1.326.451.690,1
		3	1.293.146.460,1	3	1.250.337.955,2
		$\Sigma$	<b>4.119.873.006,9</b>	4	1.174.224.220,4
				5	1.098.110.485,5
				$\Sigma$	<b>6.251.689.776,2</b>
13.	EAT (Rp)				
	Tahun ke	1	3.391.349.603,8	1	3.272.652.658,2
		2	3.204.345.672,0	2	3.095.053.943,6
		3	3.017.341.740,3	3	2.917.455.228,9
		$\Sigma$	<b>9.613.037.016,1</b>	4	2.739.856.514,2
				5	2.562.257.799,5
				$\Sigma$	<b>14.587.276.144,4</b>

Lanjutan Tabel 5.3.					
14.	<i>Proceeds</i> (Rp)				
	Tahun ke	1	4.047.797.392,8	1	4.262.520.626,5
		2	3.860.793.461,0	2	4.084.921.911,8
		3	3.673.789.529,3	3	3.907.323.197,1
		$\Sigma$	<b>11.582.380.383,1</b>	4	3.729.724.482,4
				5	3.552.125.767,8
				$\Sigma$	<b>19.536.615.985,6</b>
15.	<i>Proceeds</i> setelah probabilitas (Rp)				
	Tahun ke	1	4.007.319.418,9	1	4.219.895.420,2
		2	3.822.185.526,4	2	4.044.072.692,7
		3	3.637.051.634,0	3	3.868.249.965,2
		$\Sigma$	<b>11.466.556.579,3</b>	4	3.692.427.237,6
				5	3.516.604.510,1
				$\Sigma$	<b>19.341.249.825,8</b>
16.	<i>Proceeds</i> mesin (Rp)				
	Tahun ke	1	1.169.335.806,4	1	1.275.321.095,9
		2	1.115.313.736,6	2	1.222.184.605,2
		3	1.061.291.666,8	3	1.169.048.114,6
		$\Sigma$	<b>3.345.941.209,8</b>	4	1.115.911.623,9
				5	1.062.775.133,3
				$\Sigma$	<b>5.845.240.572,9</b>
17.	PBP (tahun)	<b>1,54</b>		<b>3,14</b>	
18.	NPV (Rp)	<b>1.158.589.875,7</b>		<b>998.749.407,5</b>	
19.	PI	<b>1,65</b>		<b>1,26</b>	
20.	IRR (%)	<b>40,74</b>		<b>16,64</b>	

Sumber: Analisis Data Sekunder PG Tasikmadu

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa harga perolehan dan nilai residu untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru. Nilai residu adalah 10% dari harga perolehan mesin.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa umur ekonomis mesin lama yang direparasi lebih pendek dari umur ekonomis mesin baru. Alternatif memperbaiki mesin lama adalah memperbaiki mesin lama yang telah habis umur ekonomisnya sehingga dapat dipergunakan dengan ekonomis lagi atau mempunyai umur ekonomis baru, yaitu 3 tahun. Sementara alternatif membeli

mesin baru adalah membeli mesin baru yang mempunyai umur ekonomis yang lebih panjang, yaitu 5 tahun. Perhitungan estimasi akan dilakukan sesuai umur ekonomis (pada satu periode umur ekonomis) masing-masing alternatif investasi mesin, yaitu sepanjang 3 tahun untuk alternatif memperbaiki mesin lama, dan sepanjang 5 tahun untuk alternatif membeli mesin baru.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa *cash outlays* untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari *cash outlays* untuk alternatif membeli mesin baru. *Cash outlays* untuk alternatif memperbaiki mesin lama adalah sebesar biaya reparasi mesin lama, yaitu sebesar Rp 1.774.740.000,0. Biaya reparasi ini antara lain meliputi biaya pembongkaran, pengelasan, dan penggantian onderdil. Sementara *cash outlays* untuk alternatif membeli mesin baru dari hasil analisis pada lampiran 21 adalah sebesar Rp 3.824.016.100,0.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa jumlah pendapatan, HPP, biaya pemeliharaan, biaya usaha, dan penyusutan untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru. Pendapatan, HPP, dan biaya usaha setiap tahunnya untuk kedua alternatif investasi mesin besarnya sama. Biaya pemeliharaan setiap tahunnya untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih besar dari alternatif membeli mesin baru, karena biaya pemeliharaan untuk alternatif memperbaiki mesin lama akan mengalami peningkatan 10% setiap tahunnya. Penyusutan setiap tahunnya untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru karena harga perolehan dan nilai residu untuk alternatif memperbaiki mesin lama juga lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa jumlah total biaya alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru. Hal ini karena jumlah HPP, biaya pemeliharaan, biaya usaha, dan penyusutan alternatif memperbaiki mesin lama juga lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru, sementara total biaya adalah jumlah dari biaya-biaya tersebut.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa jumlah EBT, pajak, EAT, *proceeds*, *proceeds* setelah probabilitas, dan *proceeds* mesin untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari alternatif membeli mesin baru. Hal ini karena umur ekonomis alternatif memperbaiki mesin lama juga lebih pendek dari umur ekonomis alternatif membeli mesin baru.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa PBP dari alternatif memperbaiki mesin lama lebih pendek dari PBP dari alternatif membeli mesin baru. PBP adalah panjangnya waktu yang diperlukan untuk dapat menutup kembali *cash outlays* dengan menggunakan *proceeds*. Dari hasil analisis pada lampiran 17 diperoleh PBP dari alternatif memperbaiki mesin lama yaitu 1,54 tahun, yang berarti lebih pendek dari umur ekonomisnya yaitu 3 tahun, sehingga alternatif memperbaiki mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu. Dari hasil analisis pada lampiran 30 diperoleh PBP dari alternatif membeli mesin baru yaitu 3,14 tahun, yang berarti lebih pendek dari umur ekonomisnya yaitu 5 tahun, sehingga alternatif membeli mesin baru layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa NPV dari alternatif memperbaiki mesin lama lebih besar dari NPV dari alternatif membeli mesin baru. NPV adalah nilai sekarang neto yang menunjukkan selisih antara jumlah PV *proceeds* dengan PV *cash outlays*. Dari hasil analisis pada lampiran 18 diperoleh NPV dari alternatif memperbaiki mesin lama yaitu Rp 1.158.589.875,7, yang berarti lebih besar dari nol, sehingga alternatif memperbaiki mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu. Dari hasil analisis pada lampiran 31 diperoleh NPV dari alternatif membeli mesin baru yaitu Rp 998.749.407,5, yang berarti lebih besar dari nol, sehingga alternatif membeli mesin baru layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa PI dari alternatif memperbaiki mesin lama lebih besar dari PI dari alternatif membeli mesin baru. PI adalah indeks yang menunjukkan perbandingan antara jumlah PV *proceeds* dan PV *cash outlays*. Dari hasil analisis pada lampiran 19 diperoleh PI dari alternatif memperbaiki mesin lama yaitu 1,65, yang berarti lebih besar dari 1, sehingga alternatif memperbaiki mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu. Dari hasil analisis pada lampiran 32 diperoleh PI dari alternatif membeli mesin baru yaitu 1,26, yang berarti lebih besar dari 1, sehingga alternatif membeli mesin baru layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu.

Berdasarkan data pada tabel 5.3. terlihat bahwa IRR dari alternatif memperbaiki mesin lama lebih besar dari IRR dari alternatif membeli mesin baru. IRR adalah *discount rate* (tingkat suku bunga) yang menjadikan jumlah PV *proceeds* sama dengan PV *cash outlays*, atau NPV sama dengan nol. Dari

hasil analisis pada lampiran 20 diperoleh IRR dari alternatif memperbaiki mesin lama yaitu 40,74%, yang berarti lebih besar dari *discount rate* yang digunakan yaitu 6,55%, sehingga alternatif memperbaiki mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu. Dari hasil analisis pada lampiran 33 diperoleh IRR dari alternatif membeli mesin baru yaitu 16,64%, yang berarti lebih besar dari *discount rate* yang digunakan yaitu 6,55%, sehingga alternatif membeli mesin baru layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu.



## VI. PEMBAHASAN

Pada tahun 2004 PG Tasikmadu dihadapkan pada dua alternatif investasi mesin pipa air ketel Stork II, yaitu memperbaiki mesin lama atau membeli mesin baru. Kedua alternatif investasi mesin tersebut merupakan keputusan jangka panjang, dimana pengorbanan yang dilakukan pada saat ini baru akan diterima manfaatnya pada jangka waktu tertentu, sehingga perlu dilakukan analisis kelayakan untuk dapat mengetahui apakah investasi tersebut layak untuk dilakukan. Keduanya mempunyai kelebihan dan kekurangan, sehingga perlu ditentukan alternatif mana yang lebih layak untuk dilakukan.

Pada dasarnya, melakukan analisis kelayakan dari segi finansial adalah membandingkan antara pengorbanan yang dikeluarkan sekarang dengan manfaat yang akan diterima pada masa yang akan datang. Agar bisa dibandingkan, manfaat yang akan diterima di masa yang akan datang tersebut harus dihitung dalam nilai sekarang (*present value*).

Untuk dapat mengetahui alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu, dilakukan estimasi *cash outlays* dan *proceeds*, dan kemudian dilakukan analisis terhadap masing-masing alternatif dengan menggunakan analisis berdasarkan kriteria investasi, yaitu meliputi PBP, NPV, PI, dan IRR.

*Cash outlays* untuk alternatif memperbaiki mesin lama adalah sebesar biaya reparasi mesin lama. Sementara untuk mengetahui *cash outlays* alternatif membeli

mesin baru, dilakukan dengan cara mengurangi harga perolehan mesin baru dengan *proceeds* penjualan mesin lama. *Proceeds* penjualan mesin lama dihitung dengan cara mengurangi harga jual mesin lama dengan pajak atas laba penjualan mesin lama. Pajak atas laba penjualan mesin lama dihitung dengan cara mengalikan pajak dengan laba penjualan mesin lama. Sementara laba penjualan mesin lama dihitung dengan cara mengurangi harga jual mesin lama dengan nilai buku mesin lama. Nilai buku mesin lama pada analisis ini adalah nol karena mesin lama akan dijual pada akhir umur ekonomisnya.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa *cash outlays* untuk alternatif memperbaiki mesin lama lebih kecil dari *cash outlays* untuk alternatif membeli mesin baru. Hal ini karena *cash outlays* untuk alternatif memperbaiki mesin lama memang hanya untuk biaya reparasi yang jumlahnya lebih kecil dari *cash outlays* untuk alternatif membeli mesin baru.

Untuk melakukan peramalan pendapatan, HPP, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha dengan variabel bebas waktu, digunakan analisis trend linier atau regresi linier sederhana dengan bentuk fungsi  $\hat{Y} = a + bX$ . Penentuan metode linier adalah sesuai dengan asumsi bahwa PG Tasikmadu dalam kondisi normal dan terus berkembang, sehingga diperkirakan di masa yang akan datang pendapatan dan biaya-biaya PG Tasikmadu akan naik secara linier. Dari hasil analisis SPSS pada lampiran 1-4 diperoleh nilai  $t_{hitung}$  yang lebih besar dari  $t_{tabel}$  (2,171) untuk persamaan estimasi pendapatan, HPP, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha. Hal ini berarti pemilihan metode linier dalam melakukan peramalan sudah tepat, dan variabel bebas waktu mempengaruhi variabel tidak bebas.

Untuk mengetahui proceeds mesin dari kedua alternatif investasi mesin, analisis dilakukan dalam beberapa tahap. Penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Dari persamaan estimasi, dihitung pendapatan, HPP, biaya pemeliharaan, dan biaya usaha selama beberapa tahun ke depan selama umur ekonomis mesin.
2. Dilakukan analisis untuk mengetahui estimasi *Earn Before Tax* (EBT) atau laba sebelum pajak selama umur ekonomis mesin, dengan cara mengurangi estimasi pendapatan dengan estimasi total biaya (termasuk di dalamnya biaya tunai dan penyusutan). Besar penyusutan tiap tahun dari mesin dihitung dengan cara mengurangi harga perolehan mesin dengan nilai residu mesin pada akhir umur ekonomis, kemudian membaginya dengan umur ekonomis mesin. Harga perolehan mesin yang digunakan adalah harga perolehan mesin pada akhir umur ekonomis mesin, yang diperoleh dengan menghitung nilai nanti (*future value*) dari harga perolehan mesin pada tahun 2004, dengan menggunakan suku bunga riil (*discount rate*) 6,55%. Hal ini karena harga mesin pasti akan mengalami kenaikan pada tahun-tahun berikutnya karena adanya *time value of money*. Dengan menggunakan nilai nanti dari harga perolehan, diharapkan agar pada akhir umur ekonomis mesin, akumulasi penyusutan sudah terkumpul sebesar harga perolehan mesin yang berlaku pada tahun tersebut.
3. Dilakukan analisis untuk mengetahui estimasi *Earn After Tax* (EAT) atau laba sesudah pajak selama umur ekonomis mesin, dengan cara mengurangi estimasi EBT dengan pajak 30%. Besar pajak yang digunakan adalah 30%, karena sesuai dengan UU No 10 Tahun 1994 tentang besarnya tarif pajak,

untuk lapisan penghasilan kena pajak di atas 50 juta, besarnya tarif PPh adalah 30% (Waluyo dan Ilyas, 2000).

4. Dilakukan analisis untuk mengetahui estimasi *proceeds* atau aliran kas masuk selama umur ekonomis mesin, dengan cara menambah estimasi EAT dengan penyusutan. Penyusutan ditambahkan kembali karena menurut Brigham dan Houston (2001 : 45), penyusutan adalah biaya tidak tunai, yang mengurangi laba bersih tetapi tidak dibayarkan secara tunai, sehingga akan ditambahkan kembali ke laba bersih dalam menghitung arus kas bersih.
5. Dilakukan analisis untuk mengetahui estimasi *proceeds* setelah probabilitas selama umur ekonomis mesin, dengan cara mengurangi estimasi *proceeds* dengan probabilitas laba aktual. Hal ini karena di masa yang akan datang mungkin terjadi penyimpangan arus kas sebagai risiko, sehingga analisis risiko perlu diperhitungkan. Penentuan indikator ekonomi dan distribusi probabilitas adalah dengan cara *trial* dan *error* yaitu coba-coba dan berdasarkan literatur.
6. Dilakukan analisis untuk mengetahui estimasi *proceeds* mesin lama yang direparasi selama umur ekonomis, dengan cara mencari bobot persentase investasi mesin terhadap investasi total, kemudian mengalikannya dengan *proceeds* total. Hal ini karena PG Tasikmadu pada tahun 2004 tidak hanya melakukan investasi mereparasi atau membeli mesin Pipa Air Ketel Stork II. Sehingga agar bisa dilakukan analisis kelayakan, harus diketahui *proceeds* mesin agar bisa dibandingkan dengan *cash outlays*.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa *proceeds* mesin untuk alternatif membeli mesin baru lebih besar dari *proceeds* mesin untuk alternatif mereparasi mesin lama. Hal ini karena mesin baru memiliki umur ekonomis yang lebih panjang dari umur ekonomis mesin lama yang direparasi, sehingga dalam satu periode umur ekonomis, *proceeds* mesin baru akan lebih besar dari *proceeds* mesin lama yang direparasi. Alternatif mereparasi mesin lama juga menyebabkan kenaikan biaya pemeliharaan setiap tahunnya, sehingga biaya pemeliharaan setiap tahunnya untuk alternatif mereparasi mesin lama akan lebih besar dari biaya pemeliharaan setiap tahunnya untuk alternatif membeli mesin baru.

Untuk mengetahui PBP dari kedua alternatif investasi mesin, dihitung *proceeds* tahun per tahun sampai *cash outlays* dapat tertutup. Untuk mengetahui NPV dari kedua alternatif investasi mesin, pertama-tama dihitung nilai sekarang atau *present value* (PV) dari *proceeds* mesin atas dasar tingkat suku bunga atau *discount rate* 6,55%. Kemudian jumlah PV *proceeds* mesin dikurangi dengan PV *cash outlays*. Untuk mengetahui PI dari kedua alternatif investasi mesin, dihitung dengan cara membagi jumlah PV *proceeds* mesin dengan PV *cash outlays*. Untuk mengetahui IRR dari kedua alternatif investasi mesin, pertama-tama dihitung NPV dengan menggunakan sembarang *discount rate*. Apabila NPV positif, gunakan *discount rate* yang lebih tinggi. Apabila NPV negatif, gunakan *discount rate* yang lebih rendah. Kemudian menginterpolasikan kedua *discount rate* tersebut untuk mendapatkan *discount rate* yang sesungguhnya (IRR).

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa kedua alternatif investasi mesin layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu. Hal ini karena PBP dari kedua

alternatif investasi mesin lebih pendek dari umur ekonomis masing-masing, sementara menurut Riyanto (1997 : 125), semakin pendek usia suatu investasi, semakin kecil pula risiko ketidakpastian yang mungkin ditimbulkannya. NPV dari kedua alternatif investasi mesin lebih besar dari nol, sementara menurut Riyanto (1997 : 127), apabila jumlah PV dari keseluruhan *proceeds* yang diharapkan lebih besar daripada PV dari investasinya maka usul investasi tersebut dapat diterima. PI dari kedua alternatif mesin lebih besar dari 1, sementara menurut Riyanto (1997 : 129), usul investasi yang mempunyai PI lebih besar dari 1 dapat diterima (Riyanto, 1997 : 129). Dan IRR dari kedua alternatif mesin lebih besar dari *discount rate* yang berlaku yaitu 6,55%, sementara menurut Riyanto (1997 : 130), apabila IRR lebih besar dari *rate of return* yang dikehendaki atau *discount rate*, maka usul investasi dapat diterima.

Tetapi alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu adalah alternatif memperbaiki mesin lama, karena PBP lebih pendek, NPV lebih besar, PI lebih besar, dan IRR juga lebih besar dari alternatif membeli mesin baru. Sehingga diharapkan alternatif memperbaiki mesin lama akan lebih menguntungkan apabila dilakukan.

## VII. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Alternatif mereparasi mesin lama layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu karena memiliki nilai PBP 1,54 tahun yang lebih pendek dari umur ekonomis 3 tahun; NPV Rp 1.158.589.875,7 yang lebih besar dari nol; PI 1,65 yang lebih dari 1; dan IRR 40,64% yang lebih besar dari *discount rate* yang berlaku 6,55%.
2. Alternatif membeli mesin baru layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu karena memiliki nilai PBP 3,14 tahun yang lebih pendek dari umur ekonomis 5 tahun; NPV Rp 998.749.407,5 yang lebih besar dari nol; PI 1,26 yang lebih dari 1; dan IRR 16,74% yang lebih besar dari *discount rate* yang berlaku 6,55%.
3. Alternatif investasi mesin yang lebih layak untuk dilakukan oleh PG Tasikmadu adalah alternatif mereparasi mesin lama karena memiliki nilai PBP yang lebih pendek, NPV yang lebih besar, PI yang lebih besar, dan IRR yang lebih besar dari alternatif membeli mesin baru.

### B. Saran

1. PG Tasikmadu sebaiknya memilih alternatif mereparasi mesin lama karena lebih layak untuk dilakukan sehingga diharapkan dapat memberikan keuntungan yang lebih bagi perusahaan.

2. Sebelum menentukan alternatif investasi mesin yang akan dilakukan, PG Tasikmadu sebaiknya melakukan analisis kelayakan pada semua alternatif investasi mesin terlebih dahulu, agar tidak terjadi kesalahan investasi, mengingat investasi merupakan pengeluaran sejumlah uang yang cukup besar pada masa sekarang, yang hasilnya baru akan diterima pada masa yang akan datang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 1989. *Anggaran Perusahaan, Pendekatan Kuantitatif Buku II*. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Alwi, S. 1994. *Alat-Alat Analisis Dalam Pembelanjaan*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Anonim. 1983. *Sebuah Tinjauan Mengenai Produksi dan Pemasaran Gula di Indonesia*. Bank Bumi Daya. Jakarta.
- Arifin, B. 2004. *Rekonstruksi Basis Produksi dan Restrukturisasi Industri Gula*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek Edisi Kelima*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Assauri, S. 1994. *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Keempat*. LPFE UI. Jakarta.
- Basalamah, S.; M. Haming; dan S. Syam. 1991. *Penilaian Kelayakan Rencana Penanaman Modal*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brigham, E.F. dan J.F. Houston. 2001. *Manajemen Keuangan Buku I Edisi Kedelapan*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Djarwanto. 1993. *Capital Budgeting Edisi Kedua*. BPFE. Yogyakarta.
- Gray, C; P. Simanjuntak; L.K. Sabur; P.F.L. Maspaitella; dan R.C.G. Varley. 1993. *Pengantar Evaluasi Proyek Edisi Kedua*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Husnan, S. 1982. *Manajemen Keuangan, Keputusan Investasi dan Pembelanjaan Edisi Pertama*. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Husnan, S. dan Suwarsono. 1991. *Studi Kelayakan Proyek, Konsep Teknik dan Penyusunan Laporan Edisi Kedua*. Unit Penerbitan dan Percetakan AMP YKPN. Yogyakarta.
- . 1996. *Manajemen Keuangan, Teori dan Penerapan Keputusan Jangka Panjang Buku I Edisi Keempat*. BPFE. Yogyakarta.
- Keown, A.J.; D.F. Scott; J.D. Martin; dan J.W. Petty. 1999. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan Buku Satu Edisi Ketujuh*. Salemba Empat. Jakarta.

- Mubyarto. 1983. *Masalah Industri Gula di Indonesia*. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Muljana, W. 1989. *Teori dan Praktek Cocok Tanam Tebu dengan Segala Masalahnya*. Penerbit Aneka Ilmu. Semarang.
- Mulyadi. 1997. *Akuntansi Manajemen, Konsep Manfaat dan Rekayasa Edisi Kedua*. BP STIE YKPN. Yogyakarta.
- Nugroho, E.A. 2001. *Analisis Pemilihan Alternatif Investasi Aktiva Tetap Antara Membeli atau Merehabilitasi Bus (Studi Kasus Pada PO Harta Sanjaya di Sragen)*. Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1987. *Manajemen Pengolahan Pada Perusahaan Perkebunan*. BPFE. Yogyakarta.
- Riyanto, B. 1997. *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan Edisi Keempat*. BPFE. Yogyakarta.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid I Edisi Kedua, Konsep Studi Kelayakan dan Jaringan Kerja*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Soeratno dan L. Arsyad. 1995. *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi dan Bisnis Edisi Kedua*. UPP AMP YKPN. Yogyakarta.
- Sudjana. 1975. *Statistika*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sundjaja, R.S. dan I. Barlian. 2003. *Manajemen Keuangan 2 Edisi Keempat*. PT Intan Sejati. Klaten.
- Supranto, J. 1994. *Statistik, Teori dan Aplikasi Jilid II Edisi Kelima*. Erlangga. Jakarta.
- Supriyadi, A. 1992. *Rendemen Tebu, Liku-liku Permasalahannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Supriyono, R.A. 1991. *Akuntansi Manajemen 3 Proses Pengendalian Manajemen*. BP STIE YKPN. Yogyakarta.
- Surakhmad, W. 1994. *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar Metoda Teknik*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Waluyo dan W.B. Ilyas. 2000. *Perpajakan Indonesia*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- Wijiyati, R. 2002. *Analisis Usulan Investasi Penggantian Aktiva Tetap (Studi Kasus: PT Madubaru PG/ PS Madukismo Yogyakarta)*. Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta.