

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Investasi**

I Nyoman Pujawan (1995) mengatakan bahwa investasi merupakan suatu kegiatan yang mengandung unsur pengorbanan. Atau pengeluaran untuk suatu harapan di masa yang akan datang serta dipengaruhi oleh faktor waktu dan resiko. Menurut Siswanto Sutojo (2000) investasi adalah upaya menanamkan faktor produksi langka pada proyek (baru atau perluasan) dan lokasi tertentu, dalam jangka menengah atau panjang. Sedangkan menurut Djarwanto (1987) investasi adalah keseluruhan aktivitas yang berupa perencanaan penggunaan dana dengan tujuan untuk memperoleh manfaat. Atau suatu aktivitas investasi dimana dikeluarkan dana untuk membentuk suatu aktiva produktif dengan harapan untuk memperoleh manfaat diwaktu yang akan datang.

##### **2.1.1 Jenis Investasi**

Ada dua jenis investasi yang dapat dibedakan secara umum yaitu:

1. Investasi finansial yaitu melakukan investasi dengan menyimpan uang atau sumber daya yang dimilikinya dalam bentuk-bentuk instrumen keuangan seperti saham, obligasi dan lainnya.
2. Investasi nyata yaitu investasi dalam bentuk benda-benda (aset) nyata seperti pabrik, peralatan produksi, tanah dan sebagainya.

## **2.2. Studi Kelayakan Proyek**

### **2.2.1. Pengertian**

Suad Husnan dan Suwarsono (1994) mengatakan studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek dilaksanakan dengan berhasil. Tujuan dilakukannya studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan.

### **2.2.2. Intensitas Studi Kelayakan**

Menurut Suad Husnan dan Suwarsono (1994) penilaian terhadap keadaan dan prospek suatu proyek investasi, dilakukan atas dasar kriteria-kriteria tertentu. Tingkat intensitas suatu proyek yang akan diteliti berbeda-beda dan ada beberapa faktor yang mempengaruhi intensitas studi kelayakan tersebut, diantaranya adalah:

1. **Besarnya dana yang ditanamkan**

Umumnya semakin besar jumlah dana yang ditanamkan, semakin mendalam studi yang perlu dilakukan.

2. **Tingkat ketidakpastian proyek**

Semakin sulit kita memperkirakan penghasilan, penjualan, biaya, aliran kas dan lain-lain, semakin berhati-hati kita dalam melakukan studi kelayakan.

3. **Kompleksitas elemen-elemen yang mempengaruhi proyek**

Setiap proyek dipengaruhi dan juga mempengaruhi faktor-faktor lainnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi suatu proyek mungkin menjadi sangat kompleks, sehingga pihak yang melakukan studi kelayakan terhadap proyek tersebut akan semakin berhati-hati.

### 2.3. Konsep Ongkos

Menurut I Nyoman Pujawan (1995), pemahaman tentang konsep dan terminologi ongkos akan sangat membantu dalam memahami cara-cara mengukur efektifitas ekonomi suatu alternatif dalam sebuah proyek. Ada beberapa jenis ongkos yaitu:

#### 1. Ongkos Siklus Hidup

Ongkos siklus hidup (*life cycle cost*) dari suatu item adalah jumlah semua pengeluaran yang berkaitan dengan item tersebut sejak dirancang sampai tidak terpakai lagi. Ongkos siklus hidup bisa terdiri dari berbagai komponen antara lain ongkos awal, ongkos operasional dan perawatan serta ongkos disposisi.

Ongkos awal adalah keseluruhan investasi awal yang dibutuhkan untuk mengadakan suatu item dan tidak akan berulang selama masa pakainya. Yang termasuk ongkos awal adalah harga item itu sendiri, ongkos pelatihan operator, ongkos pengangkutan dan instalasi dan beberapa ongkos tambahan untuk alat bantu.

Ongkos operasional dan perawatan adalah ongkos-ongkos yang senantiasa terjadi berulang-ulang yang diperlukan untuk mengoperasikan dan merawat item yang bersangkutan selama masa pakainya. Ongkos operasional biasanya terdiri dari ongkos tenaga kerja, ongkos bahan dan ongkos-ongkos tambahan lainnya (*overhead cost*).

Ongkos disposisi bisa terdiri atas ongkos tenaga kerja yang diperlukan untuk memindahkan item tersebut, ongkos pengiriman dan berbagai ongkos lain yang berkaitan dengan pemindahan atau penghancuran suatu item. Ongkos ini terjadi pada akhir siklus dari suatu item, namun biasanya item tersebut masih memiliki nilai jual. Dengan mengurangi nilai jual dengan ongkos disposisi, maka akan diperoleh nilai sisa (*salvage value*) dari item tersebut.

## 2. Ongkos Historis

Ongkos historis terdiri dari dua bagian yaitu ongkos masa lalu (*past cost*) dan ongkos tak terbayar (*sunk cost*). *Past cost* adalah ongkos yang terjadi di masa lalu dan belum terbayar sampai saat ini sehingga masih tetap kelihatan untuk masa yang akan datang. Sedangkan *sunk cost* akan muncul apabila nilai jual dari suatu item ternyata lebih kecil dari nilai jual yang diestimasikan sebelumnya (yang tertulis dalam nilai buku).

## 3. Ongkos Mendatang dan Ongkos Kesempatan

Ongkos mendatang adalah semua ongkos yang mungkin terjadi di masa mendatang. Ongkos mendatang mengandung unsur ketidakpastian atau resiko karena besarnya hanya diperoleh dari proses peramalan atau estimasi. Sedangkan ongkos kesempatan adalah ongkos yang diperhitungkan dari hilangnya kesempatan melakukan investasi pada alternatif lain karena telah memutuskan untuk memilih suatu alternatif. Besarnya ongkos kesempatan biasanya dihitung berdasarkan nilai terbesar yang bisa dihasilkan dari alternatif terbaik yang ditolak.

## 4. Ongkos Langsung, Tak Langsung dan *Overhead*

Ongkos langsung adalah ongkos-ongkos yang dengan mudah bisa ditentukan pada suatu operasi, produk atau proyek yang spesifik. Ongkos langsung terdiri dari ongkos bahan langsung dan ongkos tenaga kerja langsung.

Ongkos tak langsung adalah ongkos-ongkos yang sulit bahkan tidak mungkin ditentukan secara langsung pada suatu operasi, produk atau proyek yang spesifik. Ongkos tak langsung terdiri dari ongkos bahan tak langsung, ongkos tenaga kerja tak langsung dan ongkos-ongkos lainnya yang sejenis.

Ongkos *overhead* adalah ongkos-ongkos manufakturings selain ongkos langsung. Dengan demikian ongkos tak langsung juga termasuk dalam ongkos *overhead*.

#### 5. Ongkos Tetap dan Ongkos Variabel

Ongkos tetap adalah ongkos yang besarnya tidak tidak dipengaruhi oleh jumlah *output* atau volume produksi. Sedangkan ongkos variabel adalah ongkos-ongkos yang secara proporsional dipengaruhi oleh jumlah *output*.

#### 2.4. Kebutuhan Dana Untuk Aktiva Tetap

Suad Husnan dan Suwarsono (1994) mengatakan bahwa aktiva tetap yang diperlukan untuk investasi bisa diklasifikasikan sebagai aktiva tetap berwujud dan aktiva tetap tidak berwujud.

##### 2.4.1. Aktiva Tetap Berwujud

Yang termasuk dalam aktiva tetap berwujud adalah:

1. Tanah dan pengembangan lokasi. Biaya ini termasuk harga tanah, biaya pendaftaran, pembersihan, penyiapan tanah, pembuatan jalan ke jalan yang terdekat, pemagaran dan sebagainya.
2. Bangunan dan perlengkapannya. Ini termasuk bangunan untuk pabrik, bangunan untuk administrasi, gudang, untuk pembangkit tenaga, pos-pos keamanan, jasa-jasa arsitektur dan sebagainya.
3. Pabrik dan mesin-mesin. Ini merupakan komponen terbesar dari investasi. Termasuk di dalamnya adalah biaya pembangunan pabrik, harga mesin, biaya pemasangan, biaya pengangkutan, suku cadang dan lain sebagainya.

4. Aktiva tetap lainnya. Ini termasuk perlengkapan angkutan dan *materials handling*, perlengkapan untuk penelitian dan pengembangan, *meubelair*, perlengkapan kantor dan sebagainya.

#### 2.4.2. Aktiva Tetap Tidak Berwujud

Yang termasuk dalam aktiva tetap tidak berwujud adalah:

1. Aktiva tidak berwujud. Misalnya *patent*, lisensi, pembayaran *lumpsum* untuk penggunaan teknologi, *engineering fees*, *copyright*, *goodwill*, dan sebagainya.
2. Biaya pendahuluan. Biaya ini terdiri dari biaya untuk studi pendahuluan, penyiapan pembuatan laporan studi kelayakan, survei pasar, *legal fee* dan sebagainya.
3. Biaya sebelum operasi. Ini adalah biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebelum berproduksi secara komersial. Komponen yang utama adalah biaya penarikan tenaga kerja, biaya latihan, beban bunga dan biaya-biaya selama masa produksi percobaan.

#### 2.5. Sumber Dana

Pemilihan sumber dana bertujuan untuk memilih sumber dana yang pada akhirnya dapat memberikan kombinasi dengan biaya terendah dan tidak menimbulkan kesulitan likuiditas bagi proyek atau perusahaan yang mensponsori proyek tersebut (Suad Husnan dan Suwarsono, 1994). Sumber-sumber dana yang utama yaitu:

1. Modal sendiri, dana diperoleh dari para pemilik perusahaan.
2. Saham biasa atau saham preferen, dana diperoleh dari emisi (penerbitan) saham di pasar modal.

3. Obligasi, diterbitkan oleh perusahaan dan dijual di pasar modal. Obligasi yang diterbitkan bisa berbentuk:
  - a. Obligasi biasa, yaitu dengan suku bunga yang tetap untuk jangka waktu usia obligasi dan dicantumkan nilai pelunasannya.
  - b. Obligasi dengan suku bunga mengambang (*floating rate*), besarnya bunga yang dibayarkan tergantung pada tingkat bunga yang berlaku.
  - c. Obligasi tanpa bunga, pembeli menerima penghasilan karena obligasi tersebut dijual dengan *discount*. Ini dimaksudkan untuk menghemat *present value* pembayaran pajak.
  - d. Obligasi konversi, yaitu obligasi yang bisa diubah menjadi saham pada waktu tertentu.
4. Kredit Bank, dana diperoleh dari pinjaman Bank dengan suku bunga dan jangka waktu pengembalian tertentu.
5. *Leasing*, yaitu sewa guna dari lembaga keuangan bukan Bank. Lembaga keuangan tersebut menawarkan jasa untuk menyediakan aktiva (misal mesin) yang diperlukan oleh perusahaan untuk disewakan.
6. *Project Finance*, yaitu bentuk kredit yang pembayarannya didasarkan atas kemampuan proyek tersebut melunasi kewajiban finansialnya. Dengan demikian perusahaan yang mensponsori proyek tersebut tidak akan diminta melunasi kewajiban finansial dari proyek tersebut, apabila terjadi gangguan *cash flow* dari proyek tersebut.

## 2.6. Pemilihan Alternatif-Alternatif Ekonomi

Ada 3 jenis alternatif yang berkaitan dengan proses penentuan alternatif, yaitu:

1. Alternatif *Independent*, yaitu apabila pemilihan atau penolakan satu alternatif tidak akan mempengaruhi apakah alternatif lain diterima atau ditolak.
2. Alternatif *Mutually Exclusive*, yaitu apabila pemilihan satu alternatif mengakibatkan penolakan alternatif-alternatif yang lain atau sebaliknya.
3. Alternatif *Contingen*, yaitu apabila pemilihan suatu alternatif tergantung pada satu atau lebih alternatif lain yang menjadi prasyarat.

I Nyoman Pujawan (1995) mengatakan bahwa di dalam ekonomi teknik terdapat prosedur-prosedur dalam pengambilan keputusan pada pemilihan alternatif-alternatif yang berkaitan dengan investasi, yaitu:

1. Mendefinisikan sejumlah alternatif yang akan dianalisis
2. Mendefinisikan horizon perebanaan yang akan digunakan dasar dalam membandingkan alternatif
3. Mengestimasi aliran kas masing-masing alternatif
4. Menentukan *MARR* yang akan digunakan
5. Membandingkan alternatif-alternatif dengan ukuran atau teknik yang dipilih
6. Melakukan analisis suplementer
7. Memilih alternatif yang terbaik dari hasil analisis tersebut



## 2.7. Evaluasi Kelayakan Investasi

### 2.7.1 Menetapkan *Minimum Attractive Rate of Return (MARR)*

Untuk melakukan perhitungan-perhitungan dalam analisis investasi perlu menetapkan *MARR* terlebih dahulu. Ada beberapa cara untuk menetapkan besarnya *MARR*, diantaranya adalah yang disarankan oleh White, dkk (1989):

1. Tambahkan suatu persentase tetap pada ongkos modal (*cost of capital*) perusahaan.
2. Nilai rata-rata tingkat pengembalian (*ROR*) selama 5 tahun yang lalu digunakan sebagai *MARR* tahun ini.
3. Gunakan *MARR* yang berbeda untuk horizon perencanaan yang berbeda dari investasi awal.
4. Gunakan *MARR* yang berbeda untuk perkembangan yang berbeda dari investasi awal.
5. Gunakan *MARR* yang berbeda pada investasi baru dan investasi yang berupa proyek perbaikan ongkos.
6. Gunakan alat manajemen untuk mendorong atau menghambat investasi, tergantung pada kondisi ekonomi keseluruhan dari perusahaan.
7. Gunakan rata-rata tingkat pengembalian modal para pemilik saham untuk semua perusahaan pada kelompok industri yang sama.

### 2.7.2 Depresiasi

I Nyoman Pujawan (1995) mengatakan bahwa depresiasi adalah penurunan nilai suatu properti atau aset karena waktu dan pemakaian. Walaupun depresiasi tidak berupa aliran kas, namun besar dan waktunya akan mempengaruhi pajak yang akan ditanggung

oleh perusahaan. Depresiasi pada suatu properti atau aset biasanya disebabkan karena satu atau lebih faktor-faktor berikut:

1. Kerusakan fisik akibat pemakaian dari alat atau properti tersebut.
2. Kebutuhan produksi atau jasa yang lebih baru dan lebih besar.
3. Penurunan kebutuhan produksi atau jasa.
4. Properti atau aset tersebut menjadi usang karena adanya perkembangan teknologi.
5. Penemuan fasilitas-fasilitas yang bisa menghasilkan produk yang lebih baik dengan ongkos yang lebih rendah dan tingkat keselamatan yang lebih memadai.

Tidak semua jenis properti atau aset bisa didepresiasi. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar suatu aset atau properti bisa di depresiasi, antara lain:

1. Harus digunakan untuk keperluan bisnis atau memperoleh penghasilan.
2. Umur ekonomisnya bisa dihitung.
3. Umur ekonomisnya lebih dari satu tahun.
4. Harus merupakan sesuatu yang digunakan, sesuatu yang menjadi usang atau sesuatu yang nilainya menurun karena sebab-sebab alamiah.

Ada beberapa metode yang biasa digunakan untuk menentukan beban depresiasi tahunan dari suatu aset, yaitu:

1. Metode Garis Lurus (*Straight Line*)

Metode ini didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset berlangsung secara linier (proporsional) terhadap waktu atau umur dari aset tersebut. Besarnya depresiasi dengan metode ini dapat dihitung berdasarkan:

$$D_t = \frac{P - S}{N} \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana:

$D_t$  = besarnya depresiasi pada tahun ke-t

$P$  = ongkos awal dar aset yang bersangkutan

$S$  = nilai sisa dari aset tersebut

$N$  = masa pakai (umur) dari aset tersebut dinyatakan dalam tahun.

## 2. Metode Jumlah Digit Tahun (*Sum of Years Digit*)

*SOYD* adalah metode yang dirancana untuk membebankan depresiasi lebih besar pada tahun-tahun awal dan semakin kecil untuk tahun-tahun berikutnya. Hal tersebut erat kaitannya dengan perhitungan pajak pendapatan. Besarnya depresiasi tiap tahun dapat dihitung dengan:

$$\begin{aligned} D_t &= \frac{\text{sisa umur aset}}{\text{SOYD}} (\text{ongkos awal} - \text{nilai sisa}) \\ &= \frac{N - t + 1}{\text{SOYD}} (P - S), (t = 1, 2, \dots, N) \end{aligned} \quad (2.2)$$

dimana :

$D_t$  = beban depresiasi pada tahun ke-t

*SOYD* = jumlah digit tahun dari 1 sampai N

## 3. Metode Keseimbangan Menurun (*Declining Balance*)

Metode ini menyusutkan nilai suatu aset lebih cepat pada tahun-tahun awal dan secara progresif menurun pada tahun-tahun berikutnya. Metode ini bisa dipakai bila umur aset lebih dari 3 tahun. Besarnya depresiasi pada tahun tertentu dihitung dengan mengalikan suatu persentase tetap dari nilai buku aset tersebut pada akhir tahun sebelumnya. Besarnya depresiasi dapat dihitung dengan:

$$D_t = dBV_{t-1} \quad (2.3)$$

dimana:

$d$  = tingkat depresiasi yang ditetapkan

$BV_{t-1}$  = nilai buku aset pada akhir tahun sebelumnya (t-1).

#### 4. Metode Dana Sinking (*Sinking Fund*)

Metode ini menggunakan asumsi dasar yaitu bahwa penurunan nilai suatu aset semakin cepat dari suatu saat ke saat berikutnya. Peningkatan ini diakibatkan karena disertakannya konsep nilai waktu dari uang sehingga besarnya depresiasi akan meningkat seiring dengan tingkat bunga yang berlaku.

$$D_t = (P-S)(A/F, i\%, N)(F/P, i\%, t-1) \dots \dots \dots (2.4)$$

#### 5. Metode Unit Produksi (*Production Unit*)

Pada metode depresiasi ini besarnya depresiasi diperhitungkan sama untuk setiap satuan output produksi dari aset tersebut, tanpa memperhitungkan berapa lama output tersebut dicapai. Unit produksi dapat dinyatakan dengan ukuran *output* produksi, hari operasi atau proyeksi pendapatan. Besarnya depresiasi ini dapat dihitung dengan:

$$D_t = \frac{U_t}{U} (P-S) \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana:

$U_t$  = jumlah unit produksi suatu aset selama tahun t

$U$  = total unit produksi dari aset tersebut selama masa pemakaiannya

### 2.7.3 Pajak

#### 2.7.3.1. Berbagai Pungutan Pemerintah dalam Pengusahaan Migas (UN, 1984). 32

1. *Fixed Fee (FF)* atau Bayaran Tetap

Untuk mendapatkan hak mengelola atau mengusahakan daerah pertambangan, maka bagi kontraktor dikenakan bonus penandatanganan (*signature bonus*). Demikian pula apabila terdapat penemuan maka dikenakan bonus penemuan (*discovery bonus*) dan untuk produksi yang memenuhi target dikenakan bonus produksi (*production bonus*).

2. *Specific or Ad Valorem Duty (SAVD)* atau Kewajiban Khusus

Biasa disebut *royalty* yaitu pungutan yang berdasarkan persentase volume produksi atau pendapatan. *SAVD* adalah tidak netral karena untung atau tidak untung kontraktor wajib membayarnya. Pada Kontrak *Production Sharing* dikenal *FTP (First Tranche Petroleum)* dimana persentase pendapatan dibagi antara pemerintah dan kontraktor.

3. *Higher Rate of Income Tax (HRIT)* atau Pajak yang Lebih Tinggi

Pajak pertambangan biasanya lebih tinggi dari pajak untuk industri.

4. *Progressive Profits Tax (PPT)* atau Pajak Progresif

PPT memajak keuntungan tertentu dengan pajak yang lebih rendah (misal pajak normal), tetapi untuk keuntungan di atasnya diberlakukan pajak yang lebih tinggi.

5. *Resource Rent Tax (RRT)*

Pajak ini diusulkan oleh Garnaut dan Clunies Ross dan hanya memajak *NPV (Net Present Value)* yang positif, sesudah didiskon dengan *MARR (Minimum Attractive Rate of Return)*. Sebagai akibatnya *RRT* ini lebih netral dari *SAVD*, *HRIT* atau

*PPT*, tetapi tidak benar-benar netral karena investor tidak mendapat kompensasi apabila memperoleh *NPV* negatif.

#### 6. *Brown Tax (BT)*

Ini pajak teoritis (tidak pernah ada pemerintah yang mau mengaplikasikannya) karena pemerintah memajak apabila *NPV* kontraktor positif dan memberikan kompensasi apabila *NPV* kontraktor negatif.

#### 2.7.3.2. Perhitungan Pajak

I Nyoman Pujawan (1995) mengatakan bahwa perhitungan pajak memiliki pengaruh terhadap aliran kas dalam analisis ekonomi. Pajak dikenakan pada pendapatan terkena pajak (*taxable income*). Cara perhitungan pendapatan terkena pajak yaitu:

$$TI = GI - E - D \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana:

TI = Pendapatan terkena pajak

GI = Pendapatan kotor

E = Pengeluaran

D = Depresiasi atau penyusutan

Setelah nilai pendapatan terkena pajak ditemukan, maka besarnya pajak pendapatan pada perusahaan dapat dihitung dengan:

$$P = (TI) \times T \dots\dots\dots (2.7)$$

atau

$$P = (GI - E - D) \times T \dots\dots\dots (2.8)$$

dimana:

P = besarnya pajak

$T_1$  = pendapatan terkena pajak

$T$  = tingkat pajak yang dikenakan untuk pendapatan terkena pajak sebesar  $T_1$

#### 2.7.4 Peramalan

Makridakis, Wheelwright dan McGee (1991) mengatakan bahwa perencanaan merupakan kebutuhan yang besar, karena waktu tenggang pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun (untuk kasus penanaman modal) sampai beberapa hari atau bahkan beberapa jam (untuk penjadwalan produksi dan transportasi). Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Terdapat dua jenis model peramalan yang utama, yaitu model deret berkala (*time series*) dan model regresi (kausal). Pada model deret berkala, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel dan/ atau kesalahan masa lalu. Tujuan metode ini adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikannya ke masa depan. Sedangkan model kausal mengasumsikan bahwa faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab-akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Tujuannya adalah menemukan bentuk hubungan tersebut dan menggunakannya untuk meramalkan nilai mendatang dari variabel tak bebas.

Dalam memilih metode deret berkala yang tepat, perlu mempertimbangkan jenis pola datanya agar menghasilkan ramalan yang baik. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu:

1. Pola Horizontal, yaitu pola yang terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan.
2. Pola Musiman, yaitu pola yang terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman.

3. Pola Siklis, yaitu pola yang terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.
4. Pola *Trend*, yaitu pola yang terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

### 2.7.5 Metode-Metode Analisis Kelayakan Investasi

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kelayakan suatu investasi. Tsao (2005) menggunakan metode *Fuzzy NPV*, Kimms (2001), Sukamulja (2002), Pfeiffer (2004) dan Olynk dan Wolf (2007) menggunakan metode *NPV* dan *IRR*. Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan metode *NPV*, *Break Event Point*, *Payback Period* dan *IRR*.

#### 1. *Net Present Value (NPV)*

Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode nilai sekarang (P), pada metode ini semua aliran kas dikonversikan menjadi nilai sekarang dan dijumlahkan, sehingga P yang diperoleh mencerminkan nilai netto dari keseluruhan aliran kas yang terjadi selama horizon perencanaan. Secara matematis metode ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P(i) = \sum_{t=0}^N \frac{A_t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots (2.9)$$

atau

$$P(i) = \sum_{t=0}^N A_t (P/F, i\%, t) \dots\dots\dots (2.10)$$

dimana:

$A_t$  = aliran kas pada akhir periode t

$i$  = MARR



$N$  = horizon perencanaan (periode)

## 2. Metode Deret Seragam

Metode ini mengkonversikan semua aliran kas yang terjadi selama horizon perencanaan ke dalam deret seragam dengan tingkat bunga sebesar MARR (I Nyoman Pujawan, 1995). Deret seragam juga dapat digunakan untuk menetapkan horizon perencanaan bila alternatif-alternatif memiliki umur teknis yang tidak sama. Secara matematis dapat dihitung dengan:

$$A(i) = P(i) (A/P, i\%, N) \dots\dots\dots (2.11)$$

atau

$$A(i) = \left[ \sum_{t=0}^N A_t (P/F, i\%, t) \right] (A/P, i\%, N) \dots\dots\dots (2.12)$$

## 3. Analisis Titik Impas (*Break Event Point*)

Pujawan (1995) mengatakan aplikasi analisis *Break Event Point* atau analisis titik impas pada permasalahan produksi biasanya digunakan untuk menentukan tingkat produksi yang bisa mengakibatkan perusahaan berada pada kondisi impas. Sehingga harus dicari fungsi-fungsi biaya maupun pendapatannya, bila kedua fungsi tersebut bertemu maka total biaya sama dengan total pendapatan. Dalam analisis ini sering kali fungsi biaya maupun fungsi pendapatan diasumsikan linier terhadap volume produksi. Ada tiga komponen biaya yang dipertimbangkan dalam analisis ini, yaitu:

1. Biaya-biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya-biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh volume produksi, yaitu: biaya gedung, biaya tanah, biaya mesin dan peralatan.

2. Biaya-biaya variabel (*variable cost*) adalah biaya-biaya yang besarnya tergantung (biasanya secara linier) terhadap volume produksi, yaitu biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.
3. Biaya total (*total cost*) adalah jumlah dari biaya-biaya tetap dan biaya-biaya variabel.

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

Ongkos total dapat dituliskan:

$$\begin{aligned} TC &= FC + VC \\ &= FC + Cx \end{aligned} \quad (2.13)$$

dimana :

TC = ongkos total untuk membuat X produk

FC = ongkos tetap

VC = ongkos variabel untuk membuat X produk

c = ongkos variabel untuk membuat satu produk

Total pendapatan (*Total Revenue*) diperoleh dari penjualan semua produk yang diproduksi, atau:

$$TR = pX \quad (2.14)$$

dimana :

TR = total pendapatan dari penjualan X buah produk

p = harga jual per satuan produk

Titik impas akan diperoleh apabila total ongkos-ongkos yang terlibat persis sama dengan total pendapatan, atau:

$$TR - TC \quad (2.15)$$

atau

$$pX = FC + cX \dots\dots\dots(2.16)$$

$$X = \frac{F/C}{p - c} \dots\dots\dots(2.17)$$

dimana:

X adalah volume produksi yang menyebabkan perusahaan berada pada titik impas (*BEP*).

#### 4. Analisis Periode Pengembalian (*Payback Period*)

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan biaya investasi awal dengan tingkat pengembalian tertentu. Dan dapat dihitung dengan:

$$0 = -P + \sum_{t=1}^N At (P/F, i\%, t) \dots\dots\dots(2.18)$$

#### 5. *Internal Rate of Return (IRR)*

*Internal rate of return (IRR)* adalah suatu tingkat bunga yang mengakibatkan nilai *NPV* dari suatu investasi sama dengan nol (I Nyoman Pujawan, 1995). Untuk mendapatkan nilai *IRR* digunakan metode coba-coba (*trial and error*) dan bila dalam perhitungan telah didapatkan hasil yang memiliki nilai *NPV* dengan *range* di atas nol dan di bawah nol (positif dan negatif) maka selanjutnya dilakukan interpolasi terhadap nilai-nilai tersebut. Secara matematis *IRR* dapat digambarkan sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^N F_t (1 + i^*)^{-t} = 0 \dots\dots\dots(2.19)$$

dimana:

*NPV = Net Present Value*

- $F_t$  = aliran kas pada periode  $t$   
 $N$  = umur proyek atau studi dari proyek tersebut  
 $i^*$  = nilai *IRR* dari proyek atau investasi tersebut

I Nyoman Pujawan (1995) mengatakan, suatu investasi dikatakan layak untuk dilaksanakan apabila *IRR* yang dihasilkan lebih besar atau sama dengan *MARR*. Bila ada beberapa alternatif yang bersifat *mutually exclusive* dan sama-sama memiliki *IRR* yang lebih besar dari *MARR* maka proses pemilihannya dilakukan dengan metode *IRR* meningkat (*incremental rate of return*).

#### 6. Analisis Sensitivitas

Menurut I Nyoman Pujawan (1995), analisis ini akan memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat pengaruhnya terhadap akseptabilitas suatu alternatif investasi. Parameter-parameter yang biasanya berubah dan perubahannya bisa mempengaruhi keputusan-keputusan dalam studi ekonomi teknik adalah ongkos investasi, aliran kas, nilai sisa, tingkat bunga, tingkat pajak dan sebagainya.