

LANDASAN TEORI

3.1. Studi Kelayakan

Studi kelayakan merupakan pengkajian yang bersifat menyeluruh dan mencoba menyoroti segala aspek kelayakan proyek atau investasi sehingga dapat menyuguhkan hasil analisis secara kuantitatif tentang manfaat yang diperoleh dibandingkan dengan sumber daya yang diperlukan (Soeharto, 2002). Kelayakan artinya penelitian yang tersebut dilakukan untuk menentukan apakah usaha yang dijalankan akan memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan.

Soeharto (2002) memaparkan bahwa pengkajian kelayakan atas suatu usulan proyek bertujuan untuk mempelajari usulan dari segala segi secara professional agar setelah usulan proyek tersebut diterima dan dilaksanakan, betul-betul dapat mencapai hasil sesuai dengan yang direncanakan, jangan sampai terjadi setelah proyek selesai dibangun dan dioperasikan, ternyata hasilnya jauh dari harapan. Dengan ini, dapat disimpulkan bahwa tujuan studi kelayakan proyek adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal sebelum proyek direalisasikan.

Kelayakan dapat juga diartikan bahwa usaha yang dijalankan akan memberikan keuntungan finansial dan non finansial sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Layak disini diartikan akan memberikan keuntungan tidak hanya bagi perusahaan yang menjalankan akan tetapi bagi insvestor, kreditor, pemerintah dan masyarakat luas.

Kriteria kelayakan erat terkait dengan keberhasilan dan hal ini akan berbeda dari satu dan lain sudut pandang serta kepentingan.

3.1.1. Manfaat studi kelayakan

Adapun manfaat dari studi kelayakan ini antara lain sebagai berikut:

- a. Manfaat finansial, seperti memperoleh keuntungan atau likuiditas keuangan.
- b. Manfaat makro ekonomi, misalnya meningkatkan jumlah perdagangan ekspor, menciptakan lapangan kerja yang baru, penghematan pengeluaran devisa.
- c. Manfaat politis, sosial, budaya dan sebagainya.

(Sutojo,2002)

Manfaat yang lain adalah sebagai bahan masukan kepada pimpinan perusahaan atau organisasi untuk pengambilan putusan perihal kelangsungan proyek atau investasi (Soeharto,2002).

3.1.2. Format studi kelayakan

Menurut Soeharto (2002) kerangka format studi kelayakan proyek pembangunan atau proyek industri adalah sebagai berikut :

- a. Merumuskan gagasan yang timbul menjadi proyek dengan definisi lingkup kerja (*scope of work*) yang cukup jelas, termasuk kriteria dan spesifikasi produk yang akan dihasilkan.
- b. Mengadakan pengkajian aspek pasar untuk memperkirakan penawaran dan permintaan, tingkat harga, persaingan, strategi pemasaran, dan lain-lain.

- c. ~~Menentukan~~ Menentukan berapa lama umur unit usaha hasil proyek. Keterangan dari butir 2 dan 3 diperlukan untuk memperkirakan pendapatan.
- d. Menentukan ruang lingkup proyek, seperti kapasitas instalasi, pemilihan teknologi produksi, peralatan, material, fasilitas pendukung (perumahan pegawai, pelabuhan), dan lain-lain.
- e. Membuat perkiraan kurun waktu serta jadwal pelaksanaan proyek.
- f. Membuat perkiraan biaya awal dan ongkos produksi.
- g. Melakukan analisis finansial dan ekonomi terhadap rencana proyek di atas. Misalnya dengan NPV (*Net Present value*), IRR (*Internal Rate of Return*), atau rasio manfaat terhadap biaya.
- h. Menetapkan jenis dan sumber dana.
- i. menyiapkan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) bilamana ada tanda-tanda proyek berpengaruh terhadap kelestarian hidup.
- j. Membuat kesimpulan menarik tidaknya proyek tersebut untuk direalisasikan.

3.1.3. Aspek-aspek dalam kelayakan proyek

Aspek yang dikaji pada studi kelayakan proyek tergantung dari tujuan yang diinginkan, misalnya studi kelayakan investasi oleh perusahaan swasta akan menekankan pada aspek finansial, sedangkan proyek perbaikan perkampungan oleh pemerintah akan melihat keefektifan biaya dari alternatif pendekatan yang digunakan. Proyek yang berhubungan dengan pembangunan fasilitas industri atau yang bertujuan menghasilkan produk baru, aspek yang dikaji cukup luas, meliputi

~~pemasaran~~, teknik, ekonomi, finansial, dampak lingkungan, sosial, politik, dan lain-lain (Soeharto, 2002).

Dalam penelitian analisis kelayakan investasi ini, penulis hanya membahas beberapa aspek yang dianggap paling berpengaruh pada investasi ini. Aspek-aspek tersebut adalah :

- a. Aspek pasar.
- b. Aspek teknis.
- c. Aspek finansial.
- d. Aspek lingkungan.

Pengkajian tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi berkaitan erat antara aspek yang satu dengan yang lain. Secara garis besarnya langkah-langkah pengkajian aspek-aspek di atas dilakukan secara berurutan. Dalam penelitian ini pembahasan dilakukan pada keempat aspek diatas yaitu aspek pasar, teknis, finansial, dan lingkungan.

3.2. Aspek Pasar

Sutojo (2002) mengatakan evaluasi aspek pasar dan pemasaran menempati urutan pertama dalam pelaksanaan studi kelayakan proyek karena agar dapat beroperasi secara berhasil, proyek yang akan dibangun harus dapat memasarkan hasil produksinya secara kompetitif dan menguntungkan. Salah satu syarat agar pemasaran produk dapat berhasil adalah terdapat jumlah permintaan pasar yang cukup untuk menyerap produk tersebut.

Pengkajian aspek pasar berfungsi untuk menghubungkan manajemen suatu organisasi dengan pasar yang bersangkutan melalui informasi. Selanjutnya

informasi ini digunakan untuk mengidentifikasi kesempatan dan permasalahan yang berkaitan dengan pasar dan pemasaran. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan kualitas keputusan-keputusan yang akan diambil (Soeharto, 2002).

Pemasaran mencakup semua hal mengenai penyediaan barang/jasa yang diperlukan konsumen. Hal ini mencakup:

- a. *Product* (Produk)
- b. *Price* (Harga)
- c. *Place* (Distribusi)
- d. *Promotion* (Promosi)

3.3. Peramalan

Peramalan adalah suatu seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian-kejadian yang akan datang. Dalam peramalan dapat saja dibutuhkan data masa lalu yang kemudian diproyeksikan ke masa mendatang dengan bantuan beberapa model matematis. Hukum permintaan menerangkan bahwa apabila harga suatu komoditas naik, maka jumlah komoditas yang diminta akan turun (sementara variabel lainnya tetap). Variabel tersebut mencakup variabel lain yang dapat mempengaruhi jumlah komoditas yang diminta selain komoditas dimaksud, seperti tingkat pendapatan konsumen, selera konsumen, harga advertensi, distribusi, dan lain sebagainya (Soeharto, 2002).

Metode-metode peramalan yang dapat digunakan sangat bervariasi. Dalam program WinQSB terdapat fasilitas time series forecasting yang menyediakan model-model peramalan sebagai berikut:

- a. *Simple average* / rata-rata sederhana
- b. *Moving Average*

- c. ~~Weighted~~ Moving Average
- d. Moving Average with Linier Trend
- e. Single Exponential Smoothing
- f. Single Exponential Smoothing with Linear Trend
- g. Double Exponential Smoothing
- h. Double Exponential Smoothing with Linier Trend
- i. Linier Regression

Dalam meramalkan suatu pola data sering kali terjadi penyimpangan terhadap data yang nyata terjadi di lapangan, sehingga diperlukan suatu parameter untuk mengukur ketepatan metode dengan pola data yang diramalkan, parameter pembanding untuk menyatakan penyimpangan yang terjadi bisa menggunakan pilihan seperti :

- a. Mean Absolute Deviation (MAD), menunjukkan nilai absolut kesalahan rata-rata.
- b. Mean Square Error (MSE), menunjukkan standar kesalahan kuadrat rata-rata.
- c. Mean Absolute Percentage (MAPE), menunjukkan nilai absolut kesalahan rata-rata dalam bentuk persentase.

Dari metode peramalan yang ada pada program WinQSB, untuk pemilihan mana metode peramalan yang akan dipakai adalah dengan melihat nilai MAD (*Mean Absolute Diviation*) dan MSE (*Mean Square Error*) yang terkecil. Jadi penentuan metode yang akan digunakan dalam peramalan data yang ada adalah metode peramalan yang memiliki MAD dan MSE terkecil.

3.3.1. Jenis peramalan

Berdasarkan dari segi penyusunan, peramalan dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- a. Peramalan subjectif, merupakan peramalan berdasarkan atas dasar perasaan dari orang yang menyusunnya.
- b. Peramalan objectif, merupakan peramalan berdasarkan atas data dan informasi yang ada kemudian dianalisis menggunakan teknik atau metode tertentu,

Dari segi jangka waktu, peramalan dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

- a. Peramalan jangka pendek, merupakan peramalan yang didasarkan pada waktu kurang dari 1 tahun,
- b. Peramalan jangka panjang, merupakan peramalan yang didasarkan pada waktu lebih dari 1 tahun,

3.4. Aspek Teknis

Aspek teknis dalam studi kelayakan dimaksudkan untuk memberikan batasan garis besar parameter-parameter teknis yang berkaitan dengan perwujudan fisik proyek. Aspek teknis juga memiliki pengaruh besar terhadap perkiraan biaya dan jadwal pelaksanaan produksi secara komersial, karena akan memberikan batasan-batasan lingkup proyek secara kuantitatif.

Pelaksanaan aspek teknis memerlukan pengalaman pada proyek lain yang menggunakan tehnik dan teknologi serupa di lokasi lain. Keberhasilan penggunaan teknologi sejenis di tempat lain sangat membantu dalam pengambilan keputusan akhir, setidaknya pengalaman keberhasilan dan kegagalan di lokasi lain tidak dapat begitu saja ditinggalkan.

Seeharto (2002) mengatakan bahwa pengkajian aspek teknis mencakup hal-hal adalah :

- a. Letak lokasi geografis, yakni dimana suatu proyek akan didirikan baik untuk pertimbangan lokasi pemasaran; letak sumber bahan baku; tenaga kerja dan lahan pabrik sebagai faktor penunjang seperti utiliti; infrastruktur dan fasilitas pelayanan umum.
- b. Besar kapasitas produksi, kapasitas produksi memberi arti kemampuan maksimum yang dapat dicapai oleh suatu fasilitas produksi. Besar kapasitas produksi merupakan parameter penting sebagai masukan perhitungan aspek finansial pada studi kelayakan dan dasar membuat *design engineering* pada tahap-tahap berikutnya. Perlu dibedakan kapasitas terpasang dan kapasitas efektif, yang dimaksud dengan kapasitas terpasang adalah kapasitas menurut rancangan *design engineering*, yaitu maksimum output yang dapat dicapai menurut perhitungan. Sedangkan kapasitas efektif adalah kapasitas produksi nyata yang didapat dari kondisi nyata di rantai produksi dengan memperhatikan faktor kelonggaran dan faktor penyesuaian operator.

3.5. Aspek Finansial

Keputusan untuk melakukan investasi, menyangkut sejumlah besar dana dengan harapan mendapatkan keuntungan dalam jangka panjang, seringkali berdampak besar terhadap kelangsungan hidup suatu perusahaan. Sebelum mengambil keputusan untuk melakukan investasi, salah satu syarat terpenting adalah mengkaji aspek finansial dan ekonomi. Langkah ini sering memerlukan

waktu yang lama, namun bukan berarti memperlambat perusahaan mencari peluang untuk mengembangkan usahanya. Langkah ini lebih ditujukan untuk memilih dan menyaring jenis proyek atau investasi yang memiliki potensi keberhasilan paling besar (Soeharto, 2002).

Aspek finansial bersentuhan langsung dengan besar dana yang dikeluarkan perusahaan serta jangka waktu pengembalian dana investasi tersebut. Dalam hal ini hal yang tidak boleh dilupakan seorang analis adalah istilah *time value of money* jadi satu rupiah saat ini akan bernilai lebih tinggi di waktu yang akan datang, merupakan konsep dasar dalam membuat keputusan mencakup periode waktu yang cukup lama, bertahun-tahun sehingga perlu diperhitungkan pengaruh waktu terhadap nilai uang. Ini dirumuskan sebagai bunga (*interest*) atau tingkat arus pengembalian (*rate of return*).

3.6. Biaya produksi

Dalam membicarakan biaya ada dua istilah atau terminologi biaya yang perlu mendapat perhatian yaitu sebagai berikut:

- a. Biaya (*cost*), yang dimaksud dengan biaya disini adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangkamencapai suatu tujuan yang diukur dengan uang.
- b. Pengeluaran (*expencc*), yang dimaksud dengan expence disini biasanya berkaitan dengan sejumlah uang yang dikeluarkan atau dibayarkan dalam rangka mendapatkan sesuatu hasil yang diharapkan.

Dari kedua pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa biaya mempunyai pengertian yang lebih jauh lebih lengkap dan lebih mendalam dari pengeluaran.

3.6.1. Biaya tetap dan biaya variabel

Biaya-biaya tetap (*fixed cost*), biaya yang harus dikeluarkan relatif sama walaupun volume produksi berubah dalam batas-batas tertentu. Yang termasuk biaya tetap adalah biaya listrik, telepon, air, gaji karyawan dan biaya bunga terhadap pinjaman modal. Setiap jenis biaya dapat berubah, tetapi biaya-biaya tetap cenderung bertahan konstan sejauh batas-batas tertentu dari kondisi pengoperasian. Apabila terjadi perubahan besar dalam pemakaian sumber daya, atau jika terjadi perluasan atau penutupan pabrik, maka biaya tetap akan terpengaruh.

Biaya variabel (*variable cost*), yaitu biaya yang berubah besarnya secara proposional dengan jumlah produk yang dibuat. Yang termasuk biaya variabel yaitu biaya bahan baku dan biaya buruh yang digunakan dalam suatu produk atau jasa adalah biaya-biaya variabel-karena biaya-biaya ini secara total berubah-ubah sesuai dengan banyaknya unit-unit output walaupun biaya per unit tetap sama.

3.6.2. Biaya langsung, tidak Langsung dan overhead

Biaya langsung (*direct cost*), yaitu biaya yang secara beralasan dapat diukur dan dialokasikan ke suatu keluaran atau kegiatan kerja tertentu. Biaya buruh dan biaya material yang dihubungkan langsung dengan produk, jasa, atau kegiatan konstruksi adalah biaya-biaya

langsung. Biaya-biaya tidak langsung (*indirect costs*) adalah biaya-biaya yang sulit untuk dimasukkan atau dialokasikan ke suatu keluaran atau kegiatan kerja tertentu. Istilah ini biasanya menunjukkan jenis-jenis biaya yang kiranya memerlukan terlalu banyak usaha untuk secara langsung mengalokasikannya ke keluaran tertentu. Dalam penggunaan biaya-biaya ini adalah biaya-biaya yang dialokasikan melalui rumus-rumus tertentu (seperti, secara proporsial terhadap jam tenaga kerja langsung, nilai uang tenaga kerja langsung, atau nilai uang material langsung) ke suatu keluaran atau kegiatan kerja. Biaya-biaya peralatan umum, alat tulis kantor, dan perawatan peralatan dalam pabrik diperlakukan sebagai biaya-biaya tidak langsung.

Overhead terdiri dari biaya-biaya pengoperasian pabrik yang bukan merupakan biaya tenaga kerja langsung ataupun material langsung. Contoh-contoh *overhead* termasuk biaya listrik, perbaikan umum. Biaya administratif dan penjualan biasanya ditambahkan ke biaya langsung dan *overhead* untuk mendapatkan harga penjualan satuan untuk produk atau jasa.

Berbagai metode digunakan untuk mengalokasikan *overhead* terhadap produk, jasa, dan kegiatan. Metode yang umum digunakan meliputi alokasi secara proporsial terhadap biaya tenaga kerja langsung, jam kerja langsung, biaya material langsung, jumlah biaya-biaya tenaga kerja langsung dan material langsung (dinyatakan sebagai biaya primer dalam pengoperasian manufaktur), atau jam kerja mesin. Dalam setiap metode ini perlu diketahui berapa besarnya atau perkiraan biaya *overhead* total untuk suatu periode waktu (biasanya satu tahun)

untuk mengalokasikannya ke output produksi (atau penyampaian jasa). Juga, biaya *overhead* total dihubungkan dengan tingkat produksi tertentu. Hal ini merupakan keadaan yang penting yang perlu diingat ketika berurusan dengan data biaya satuan.

3.7. Bunga

Dalam perhitungan nilai uang dari suatu waktu ada 2 jenis bunga yang bisa dipakai yaitu bunga sederhana dan bunga majemuk, masing-masing akan menghasilkan nilai nominal yang berbeda untuk lebih dari satu periode.

3.7.1. Bunga biasa (*simple interest*)

Apabila suatu tingkat bunga biasa diberikan, maka bunga yang diperoleh adalah secara langsung sebanding dengan modal yang dikaitkan dalam pinjaman. Dinyatakan sebagai suatu rumus, bunga yang didapat I dihitung dengan

$$I = P \cdot i \cdot n \quad \dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

I = Bunga yang terjadi (Rupiah)

P = Jumlah atau modal sekarang (*present amount*)

i = Tingkat bunga/waktu

n = Jumlah waktu bunga

Jika jumlah atau modal yang dipinjamkan P adalah suatu nilai yang tetap, maka bunga tahunan yang diperhitungkan adalah konstan. Oleh karena itu jumlah total si peminjam yang berkewajiban untuk membayar kepada yang meminjamkan adalah

$$\begin{aligned} F &= P + I \\ &= P + Pin = P (1 + in) \dots\dots (3.2) \end{aligned}$$

F adalah suatu jumlah uang mendatang. Apabila nilai n tidak satu tahun penuh, maka ada dua cara untuk menghitung bunga biasa yang diperoleh selama periode peminjaman. Perhitungan bunga biasa dapat dirumuskan seperti yang terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Nilai Uang Bunga Sederhana

N (periode)	Nilai Uang
0	P
1	$P + I = P + P.i = P(1 + i)$
2	$P(1+i) + I = P(1+i) + P.i = P(1+2i)$
3	$P(1+2i) + I = P(1+2i) + P.i = P(1+3i)$
....
n	$P(1 + ni)$

3.7.2. Bunga majemuk (*Compound Interest*)

Apabila bunga yang dibebankan untuk setiap periode (satu tahun, misalnya) didasarkan pada sisa pinjaman pokok ditambah setiap beban bunga yang terakumulasi sampai dengan awal periode itu, bunga itu disebut bunga majemuk atau bunga berbunga (*compound interest*). Perhitungan bunga majemuk dapat dirumuskan seperti yang terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Nilai Uang Bunga Majemuk

n (periode)	Nilai Uang
0	P
1	$P + I = P + P.i = P(1 + i)$
2	$P(1+i) + I = P(1+i) + P(1+i).i$ $= P(1+i)(1+i) = P(1+i)^2$
3	$P(1+i)^2 + I = P(1+i)^2 + P(1+i)^2.i$ $= P(1+i)^2(1+i) = P(1+i)^3$
....
n	$P(1 + i)^n$

DeGarmo (1999) menulis bahwa ada tujuh faktor-faktor bunga dasar untuk ciri-ciri pergandaan tersendiri (*for discrete compounding*). Perubahan-perubahan nilai waktu dan faktor-faktor gabungan disimpulkan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Faktor-faktor bunga majemuk

Faktor	Untuk Menemukan	Ditentukan	Simbol
Jumlah kompon	Nilai mendatang, F	Jumlah sekarang, P	F/P, $i\%$, n
Nilai sekarang	Nilai sekarang, P	Jumlah mendatang, F	P/F, $i\%$, n
Dana diendapkan	Jumlah anuitas, A	Jumlah mendatang, F	A/F, $i\%$, n
Rangkaian jumlah kompon	Nilai mendatang, F	Jumlah anuitas, A	F/A, $i\%$, n
Pemulihan modal	Jumlah Anuitas, A	Nilai sekarang, P	A/P, $i\%$, n
Rangkaian nilai sekarang	Nilai sekarang, P	Jumlah anuitas, A	P/A, $i\%$, n
Perubahan deret hitung naik/turun	Jumlah anuitas, A	Jumlah kenaikan/penurunan seragam, G	A/G, $i\%$, n

3.7.3. Tingkat bunga nominal

Secara spesifik dapat dikatakan bahwa tingkat bunga nominal tahunan adalah perkalian antara jumlah periode pemajemukan per tahun dengan tingkat bunga per periode. Perhitungan tingkat bunga nominal mengabaikan nilai uang dari waktu, seperti halnya pada tingkat bunga sederhana. Secara matematis tingkat bunga nominal (tahunan) dapat diekspresikan dengan:

$$r = i \times m \quad \dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

r = tingkat bunga nominal (tahunan)

i = tingkat bunga

m = jumlah pemajemukan tiap tahun

3.7.4. Tingkat bunga efektif

Tingkat bunga efektif adalah tingkat bunga tahunan termasuk pemajemukan dari setiap periode yang kurang dari satu tahun. Dengan kata lain tingkat bunga efektif adalah tingkat bunga tahunan yang sebenarnya dengan memperhatikan pemajemukan yang terjadi selama setahun. Tingkat bunga efektif dapat dirumuskan:

$$i_{\text{eff}} = \left(1 + \frac{i_{\text{nom}}}{m}\right)^m - 1 \quad \dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

i_{eff} = bunga efektif

i_{nom} = bunga nominal

m = jumlah periode pembungaan dalam satu tahun

Bila tingkat bunga tiap periode i dan ada m periode dalam satu tahun, maka

$$i_{\text{nom}} = m \cdot i \quad \dots\dots (3.5)$$

Sehingga

$$i_{\text{eff}} = (1 + i)^m - 1 \quad \dots\dots (3.6)$$

3.7.5. Tingkat bunga terinflasi

Pujawan (1995) menulis bahwa inflasi didefinisikan sebagai waktu terjadinya kenaikan harga-harga barang, jasa, atau faktor produksi secara umum. Dengan adanya inflasi maka daya beli uang semakin rendah dari waktu ke waktu, maka pendapatan riil tidak akan berubah

apabila pendapatannya absolutnya meningkat sebanding dengan besarnya inflasi.

Faktor Inflasi harus diperhatikan karena berpengaruh kuat pada biaya bahan baku, tenaga kerja, bahan bakar, suku cadang, dan lain-lain. Dampak inflasi ini mempengaruhi dua faktor yaitu:

- a. Aliran kas
- b. Tingkat keuntungan yang dipandang layak

Apabila i , adalah tingkat bunga atau *rate of return* (ROR) setelah inflasi yang harus diperoleh oleh seorang investor dari investasinya yang membutuhkan biaya awal sebesar P dan i_f adalah tingkat inflasi maka nilai mendatang dari investasi tersebut setelah N tahun adalah :

$$F = P (1+i_c)^N \quad \dots\dots (3.7)$$

Dimana i_c adalah kombinasi tingkat bunga inflasi yang menunjukkan tingkat maupun ROR minimum yang disyaratkan agar suatu investasi bisa dinyatakan layak. i_c dikenal dengan istilah tingkat bunga terinflasi.

Dengan demikian maka kombinasi tingkat bunga inflasi bisa dinyatakan :

$$I_c = i_{\text{suku bunga}} + i_{\text{inflasi}} + (i_{\text{suku bunga}})(i_{\text{inflasi}}) \quad \dots\dots(3.8)$$

3.8. Sistem pembayaran berdasarkan bunga majemuk

Notasi berikut digunakan dalam rumus-rumus perhitungan bunga majemuk:

- i : tingkat bunga per periode
- n : jumlah periode
- P : nilai uang sekarang
- F : nilai uang pada waktu yang akan datang

F : ~~pembayaran~~ pembayaran seragam pada tiap akhir periode, selama n periode, untuk uang sejumlah P pada awal periode pertama, dengan tingkat bunga i .

G : gradien atau perubahan pembayaran per periode pada pembayaran serial.

Sistem pembayaran berdasarkan bunga majemuk dapat dikelompokkan menjadi :

- a. *Single Payment Formulas Compound Amount Factor*
- b. *Single Payment Formulas Present Worth Factor*
- c. *Uniform Series of Payment Formulas Sinking Fund Factor*
- d. *Uniform Series of Payment Formulas Compound Amount Factor*
- e. *Uniform Series of Payment Formulas Capital Recovery Factor*
- f. *Uniform Series of Payment Formulas Present Worth Factor*
- g. *Uniform Gradient Series Factor*

3.8.1. Single payment formulas compound amount factor

Metode *single payment formulas compound factor* digunakan untuk menentukan F dari P dengan (faktor Jumlah Pelipatan) = F/P

Periode 1 :

Awal periode : modal = P
Akhir periode : bunga = $P \cdot i$
Modal = $P (1 + i)$

Periode 2 :

Awal periode : modal = $P (1 + i)$
Akhir periode : bunga = $P (1 + i) \cdot (i)$
Modal = $P (1 + i) (1 + i) = P (1 + i)^2$

Sehingga periode n :

Awal periode : modal = $P (1 + i)^{n-1}$

Akhir periode : bunga = $P (1 + i)^{n-1} \cdot (i)$

Modal = $P (1 + i)^{n-1} (1 + i) = P (1 + i)^n$

Jadi *Single payment compound amount factor* (SPCAF) = $(1+i)^n$ ditulis dengan $(F/P, i, n)$

3.8.2. *Single payment formulas present worth factor*

Metode *single payment formulas present worth factor* digunakan untuk menentukan P dari F dengan (Faktor Nilai Sekarang) = P/F .

P adalah nilai sekarang dari jumlah periode n dalam waktu mendatang.

$$F = P (1 + i)^n$$

$$P = F \frac{1}{(1+i)^n} = F \left(\frac{1}{1+i} \right)^n \quad \dots\dots (3.4)$$

Jadi *Single Payment Present Worth Factor* (SPPWF) = $\left(\frac{1}{1+i} \right)^n$, ditulis dengan $(P/F, i, n)$

3.8.3. *Uniform series of payment formulas*

Ada empat cara dalam mana suatu jumlah modal P, atau suatu jumlah gabungan F, dan suatu jumlah periode waktu n, dapat dijalin bersama dengan suatu rangkaian pembayaran-pembayaranakhir periode A yang seragam, untuk tiap tingkat bunga, i, yang ditentukan. Tiap rangkaian pembayaran-pembayaran yang sama, yang dilaksanakan pada akhir periode yang sama pula, dikenai sebagai suatu anuitas (*annuity*). Perlu dicatat, bahwa periode waktunya tidak perlu ditentukan untuk satu

lewat, asalkan tingkat bunga dikaitkan kepada periode waktu tersebut.

Upah mingguan atau bulanan, dividen kwartalan, premi asuransi jiwa tahunan atau semi tahunan adalah contoh-contoh dari anuitas. Waktu antara dua pembayaran yang berurutan disebut periode pembayaran, sedangkan waktu dari permulaan periode pembayaran yang pertama sampai akhir periode pembayaran yang terakhir disebut masa atau waktu dari anuitas. Jumlah anuitas adalah jumlah dari jumlah-jumlah gabungan dari tiap pembayaran yang digabungkan sampai akhir dari masa anuitas tersebut.

3.8.4. *Uniform series sinking fund factor*

Suatu Pembayaran A, dapat dilaksanakan pada akhir periode n dengan tingkat bunga, i, dan pembayaran-pembayaran diperkenankan untuk menghimpun bunga apabila suatu jumlah akhir F akan dikumpulkan. Metode *uniform series sinking fund factor* digunakan untuk menentukan A dari F dengan (Faktor Pengendapan/Penanaman dana) = A/F

$$F(1+i)^n - F = A[(1+i)^n - 1]$$

$$F(i) = A[(1+i)^n - 1]$$

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \dots\dots\dots (3.9)$$

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Jadi *Uniform Series Sinking Fund Factor* (USSFF) = $\left(\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right)$, ditulis dengan (A/F, i, n)

3.8.5. Uniform series compound amount factor

Jumlah seragam yang akan di investasikan pada akhir tiap periode, dalam rangka untuk menghasilkan suatu jumlah tetap pada akhir periode n, dapat dihitung secara langsung untuk setiap tingkat bunga yang ditentukan. Suatu dana dalam mana pembayaran-pembayaran yang demikian dilaksanakan dikenal sebagai suatu dana diendapkan. Metode *uniform series compound amount factor* digunakan untuk menentukan F dari A dengan (Faktor Jumlah Pelipatan) = F/A

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \dots\dots\dots (3.10)$$
$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

Jadi *Uniform Series Compound Amount Factor* (USCAF) = $\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$, ditulis dengan (A/F, i, n)

3.8.6. Uniform series capital recovery factor

Faktor pemulihan modal digunakan untuk menentukan jumlah dari tiap pembayaran simpanan mendatang yang diperlukan untuk mengumpulkan suatu nilai sekarang yang ditentukan, bilamana tingkat bunga dan jumlah pembayaran diketahui.

Metode *uniform series capital recovery factor* digunakan untuk menentukan A dari P (berapa A yang harus diperoleh supaya sesuai dengan P yang telah dikeluarkan) dengan (Faktor Pemulihan / Penembalian Modal) = A/P

$$A = P(1+i)^n \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \dots\dots (3.11)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Jadi *Uniform Series Capital Recovery Factor* (USCRF) = $\left(\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$, ditulis dengan (A/P, i, n)

3.8.7. Uniform series present worth factor

Metode *Uniform series present worth factor* digunakan untuk menentukan P dari A dengan (Faktor Nilai Sekarang) = P/A

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \dots\dots (3.12)$$

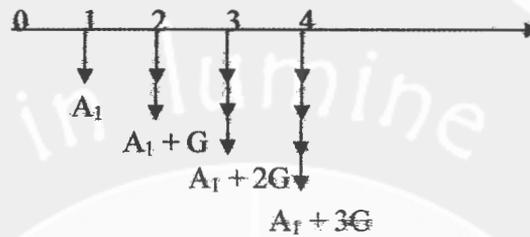
$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

Jadi *Uniform Series Present Worth Factor* (USPWF) = $\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right)$, ditulis dengan (P/A, i, n).

3.8.8. Uniform gradient series factor

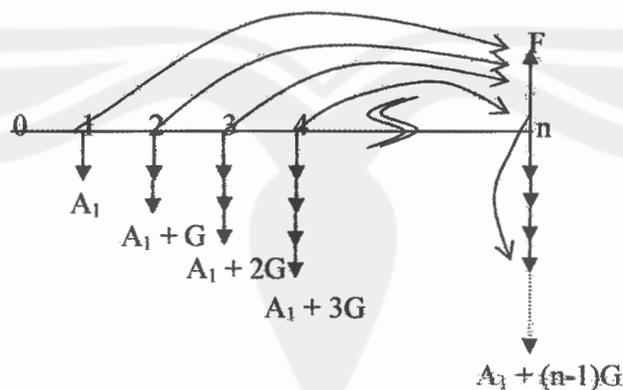
Pembayaran-pembayaran yang bertambah setiap periode dengan jumlah yang seragam sering kali terjadi di dalam perusahaan. Sebagai contoh, pengalaman dan banyak studi menunjukkan bahwa biaya perawatan atau pemeliharaan suatu peralatan dan permesinan mempunyai tendensi naik setiap tahunnya. Walaupun kenaikan-kenaikan ini tidak sama tiap tahunnya, namun kerap kali secara relatif mudah mengubahnya kepada suatu kenaikan yang seragam, dan yang memungkinkan perubahannya kepada

suatu rangkaian seragam, seperti terlihat pada Gambar 3.1. Metode *uniform gradient series factor* digunakan untuk menghitung pembayaran per periode yang dilakukan dengan penambahan atau pengurangan yang seragam pada akhir periode dengan (Faktor Gradient Seragam).



Gambar 3.1. Diagram *uniform gradient series factor*

Setiap kenaikan G yang ditambahkan pada akhir-akhir tahun yang berurutan (*successive year-ends*) adalah merupakan permulaan dari suatu rangkaian angsuran yang baru, A , yang akan dilaksanakan sampai akhir periode n . Tiap rangkaian ini dapat dijumlahkan untuk menetapkan jumlah kompon yang terakhir.



Gambar 3.2. Diagram *uniform gradient series factor* dalam menentukan F

F dari A_1 :

$$FA_1 = A_1 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

F dari G :

$$\begin{aligned} FG &= G \left[\frac{(1+i)^{n-1} - 1}{i} + \frac{(1+i)^{n-2} - 1}{i} + \dots + \frac{(1+i)^2 - 1}{i} + \frac{(1+i)^1 - 1}{i} \right] \\ &= \frac{G}{i} \left[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i)^1 - 1(n-1) \right] \\ &= \frac{G}{i} \left[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i)^1 + 1 \right] - \frac{nG}{i} \\ &= \frac{G}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] - \frac{nG}{i} \end{aligned}$$

Jadi

$$F = FA_1 + FG \quad \dots \dots (3.22)$$

Menentukan Pembayaran Uniform yang Setara dengan Pembayaran Gradien

$$A_2 = FG \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$\begin{aligned} A_2 &= \frac{G}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] - \frac{nG}{i} \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \\ &= G \left\{ \frac{1}{i} - \frac{n}{i} \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \right\} \end{aligned}$$

$A = A_1 + A_2$ bila gradien positif / pembayaran naik

$A = A_1 - A_2$ bila gradien negatif / pembayaran turun

Keterangan :

A_1 = pembayaran pertama (pada akhir periode pertama) dari pembayaran gradien

A = pembayaran uniform per periode yang setara

G = perubahan pembayaran per periode

$A_2 =$ pembayaran uniform per periode yang setara dengan jumlah G

3.9. Umur ekonomis

Perhitungan umur ekonomis suatu aset berguna untuk memperkirakan kapan aset tersebut sebaiknya diganti. Tentu saja penggantian akan dilakukan apabila secara ekonomis memang lebih baik daripada tetap menggunakan aset yang lama (*defender*).

Umur ekonomis suatu aset adalah titik waktu dimana total ongkos-ongkos tahunan yang terjadi adalah minimum. Total ongkos-ongkos tahunan ini terdiri dari ongkos-ongkos tahunan dari biaya operasi dan perawatan. Ongkos-ongkos tahunan untuk operasi dan perawatan biasanya meningkat dengan berjalannya waktu pemakaian dari alat tersebut. Sedangkan ongkos-ongkos tahunan dari biaya investasi akan menurun dengan semakin panjangnya masa pakai dari aset atau alat tersebut.

Karena analisis penggantian akan membandingkan *defender* dan *challenger* atas dasar umur ekonomisnya, maka sebelum dibandingkan kita harus mencurahkan perhatian pada perhitungan umur ekonomisnya. Perhitungan umur ekonomis akan mudah dilakukan bila aliran kas bisa diprediksi dengan tingkat kepastian yang tinggi. Analisis ini hanya akan melibatkan perhitungan ongkos-ongkos ekuivalen tahunan pada setiap akhir tahun selama umur dari aset yang bersangkutan. Secara ilmiah, ongkos-ongkos ekuivalen tahunan akan menurun dengan naiknya masa pakai suatu aset. Penurunan ini hanya akan terjadi sampai masa pakai tertentu,

selanjutnya bila masa pakainya dinaikkan maka ongkos-ongkos ini akan meningkat (Pujawan, 1995).

3.10. Cash flow

Halim (2003) mengatakan *cash flow* merupakan aliran kas (*cash flow*) selama usia proyek yang diperhitungkan untuk menganalisis suatu proyek investasi. *Cash flow* menggambarkan sejumlah aktivitas pengeluaran dan pemasukan perusahaan selama investasi berlangsung.

Aliran kas yang berhubungan dengan suatu proyek bisa dikelompokkan menjadi 3 bagian : aliran kas permulaan (*initial cash flow*), aliran kas operasional (*operational cash flow*), dan aliran kas terminal (*terminal cash flow*). Pengeluaran-pengeluaran untuk investasi (*outlay*) pada awal periode. Mungkin tidak hanya sekali, merupakan *initial cash flow*. Aliran kas yang diperoleh pada waktu proyek tersebut berakhir disebut sebagai *terminal cash flow*. Dimana umumnya *initial cash flow* adalah negatif, *operational* dan *terminal cash flow* umumnya positif. Aliran-aliran kas ini harus dinyatakan dengan dasar setelah pajak.

Adanya berbagai cara penelitian usulan investasi didasarkan pada aliran kas dan bukan pada keuntungan yang dilaporkan dalam buku. Hal ini disebabkan karena untuk menghasilkan keuntungan tambahan, perusahaan harus mempunyai aliran kas untuk ditanamkan kembali.

Proyek investasi pada aset baru, *cash flow* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Cara 1, } \text{cash flow} = \text{EAT} + \text{D} \quad (3.23)$$

$$\text{Cara 2, } \text{cash flow} = \text{EBIT}(1-\text{T}) + \text{D} \quad (3.24)$$

$$\text{Cara 3, } \text{cash flow} = \text{EBDIT}(1-\text{T}) + \text{T}(\text{D}) \quad (3.25)$$

Keterangan :

EAT = *earning after tax* (pendapatan setelah pajak)

EBIT = *earning before interest and tax*
(pendapatan sebelum bunga dan pajak)

EBDIT = *earning before depreciation, interest and tax*
(pendapatan sebelum depresiasi, bunga, pajak)

D = depresiasi

T = *tax* (pajak)

Rumus diatas digunakan jika proyek tersebut dibiayai dengan modal sendiri, berarti dalam laporan rugi laba tidak ada rekening bunga pinjaman ($I = \text{interest}$). Tetapi, jika ada rekening bunga pinjaman (I) rumus yang digunakan sebagai berikut :

Cara 1, $\text{cash flow} = \text{EAT} + I(1-T) + D$ (3.26)

Cara 2, $\text{cash flow} = (\text{EBT} + I) (1-T) + D$ (3.27)

3.11. Metode Penilaian Investasi

Dibawah ini akan ditunjukkan beberapa metode yang biasa digunakan dalam menilai kelayakan suatu proyek untuk dapat dijalankan.

3.11.1. Net present value

Metode *net present value* adalah menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*). Asumsi *present* yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode ke nol (0) dalam perhitungan *cash flow* investasi.

Metode ini berpijak dari kenyataan bahwa nilai uang yang akan diterima pada masa yang akan datang tidak sama dengan nilai uang yang akan diterima saat

ini. Kriteria nilai sekarang bersih (*net present value*) didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas ke nilai sekarang. Dengan mendiskonto semua aliran kas yang masuk dan keluar selama umur proyek investasi ke nilai sekarang, kemudian menghitung nilai bersih maka akan diketahui selisih dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga pasar saat ini. Yang berarti dengan menggunakan metode ini ada dua keuntungan yang dapat diambil, yaitu faktor nilai waktu dari uang serta selisih besar aliran kas masuk dan keluar. Apabila nilai sekarang penerima-penerima kas bersih di masa yang akan datang lebih besar daripada nilai sekarang investasi, maka proyek tersebut dapat dikatakan menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan. Sebaliknya apabila nilai lebih kecil disebut NPV negatif, maka keputusan yang diambil adalah menolak proyek tersebut karena tidak menguntungkan.

Rumus dasar dari Net Present value adalah:

$$\sum_{t=0}^n \frac{c(t)}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(co)t}{(1+i)^t} \quad \text{atau}$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 \quad \dots\dots (3.28)$$

Keterangan:

- NPV = Nilai sekarang bersih
- c(t) = Arus kas masuk tahun t
- (co)t = Arus kas keluar tahun t
- n = Umur unit usaha hasil investasi
- i = Arus pengembalian
- CF = Cash Flow tahun t
- (1+k) = faktor diskonto

Batasan Kriteria:

$NPV > 1$ maka usulan proyek dapat diterima, semakin tinggi angka NPV akan semakin baik

$NPV < 1$ maka usulan proyek ditolak

$NPV = 0$ berarti netral

Keuntungan dari metode ini, memperlihatkan nilai waktu dari uang serta memperhatikan pendapatan selama umur proyek. Kelemahan metode ini, relatif lebih sulit untuk digunakan, jika alternatif yang dibandingkan menyangkut investasi dengan jumlah yang berbeda-beda maka alternatif dengan laba yang lebih besar akan dianggap lebih menguntungkan, walaupun alternatif tersebut membutuhkan investasi yang lebih besar.

Metode ini kadang-kadang lebih mudah diterapkan kepada suatu situasi dimana berbagai jumlah uang secara luas dibayarkan atau diterima selama suatu periode waktu. Sebaliknya, metode perbandingan biaya tahunan dapat tampil kedepan lebih progresif dan dapat memberikan suatu pendekatan yang lebih mudah dimengerti. Dasar dari metode nilai sekarang adalah bahwa semua penerimaan atau pembayaran mendatang yang berhubungan dengan suatu proyek investasi dirubah ke nilai sekarang, dengan menggunakan suatu tingkat bunga menunjukkan biaya uang yang terlibat atau tingkat pengembalian yang pantas untuk uang tersebut.

3.11.2 Payback Period

Metode *payback period* pada dasarnya bertujuan untuk mengetahui berapa lama (periode) investasi dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi pulang pokok (*break even point*) (Giatman, 2006). Metode ini mengukur

seberapa cepat waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi yang telah dikeluarkan. Dengan demikian, *payback period* ini mengukur *rapidity* kembalinya dana investasi bukan mengukur *profitability*. Satuan hasilnya adalah dalam bentuk satuan waktu, seperti tahun atau bulan. Jika periode *pay back* ini lebih pendek atau cepat daripada yang diisyaratkan, maka proyek ini dapat dikatakan menguntungkan dan dapat diterima, sebaliknya kalau periode yang dihasilkan lebih lama maka proyek dapat ditolak. Jika usulan proyek lebih dari satu, maka yang dipilih adalah usulan proyek investasi yang menghasilkan *payback period* paling kecil. Untuk menentukan periode waktu tersebut maka digunakan persamaan:

$$k_{(PBP)} = \sum_{t=0}^k CF_t \geq 0 \quad \dots\dots (3.29)$$

Keterangan:

k = periode pengembalian

CF_t = *cash flow* periode ke t

Kriteria keputusan

Untuk mengetahui apakah rencana suatu investasi tersebut layak ekonomis atau tidak, diperlukan suatu ukuran/kriteria tertentu. Dalam metode *payback period* ini rencana investasi dikatakan layak (*feasible*) :

Jika $k \leq n$ dan sebaliknya.

Keterangan :

k = jumlah periode pengembalian

n = umur investasi

Metode pengembalian telah digunakan sebagai ukuran tingkat resiko suatu proyek, karena likuiditas berhubungan dengan beberapa cepat suatu investasi dapat

dikembalikan. Periode pengembalian yang cepat merupakan sesuatu yang diinginkan. Secara sederhana, metode pengembalian menghitung jumlah tahun yang diperlukan untuk arus kas masuk agar sama dengan arus kas keluar. Variasi dari periode pengembalian sederhana menghasilkan umur impas (*break-even life*) dari suatu proyek dalam pandangan nilai uang terhadap waktu. Akan tetapi tidak ada perhitungan periode pengembalian yang mencakup arus kas yang terjadi. Hal ini berarti bahwa metode ini tidak bisa mempertimbangkan umur ekonomis aset-aset fisik. Dengan demikian, metode ini akan menyesatkan apabila salah satu alternatif yang mempunyai periode pembayaran lebih panjang (kurang diinginkan) dibandingkan yang lain justru menghasilkan tingkat pengembalian (atau PW) yang lebih tinggi terhadap modal yang diinvestasikan. Penggunaan periode pembayaran dalam membuat keputusan-keputusan investasi harus dihindari kecuali sebagai ukuran seberapa cepat modal yang diinvestasi akan diperoleh kembali, yang merupakan indikator dari risiko proyek.

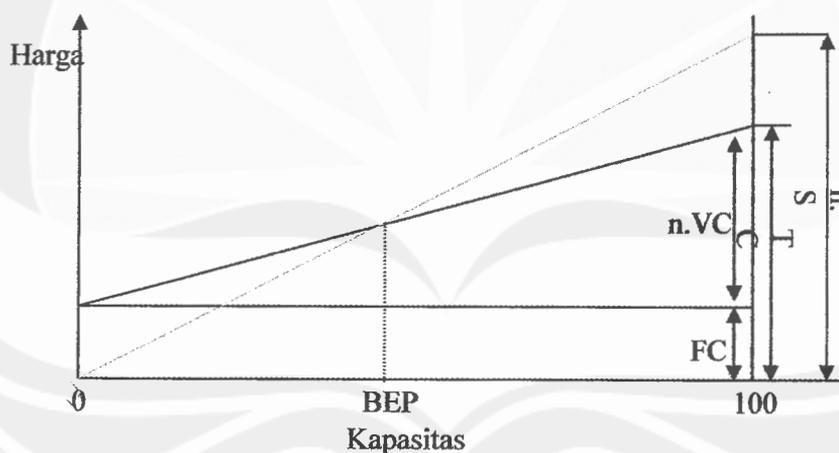
3.11.3. Break Event Point

Break event point (BEP) adalah jumlah hasil penjualan dimana proyek tidak menderita kerugian, tetapi juga tidak mengalami keuntungan. Agar memperoleh keuntungan, proyek yang direncanakan harus mampu memproduksi dan memasarkan hasil produksinya lebih besar dari jumlah *break event point* (Sutojo, 2002).

Dalam melakukan analisis titik impas, sering kali fungsi biaya maupun fungsi pendapatan diasumsikan linier terhadap volume produksi (Pujawan, 1995). Ada

tiga komponen biaya yang dipertimbangkan dalam analisis ini, yaitu :

- a. Biaya-biaya tetap (*fixed cost*) yaitu biaya-biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh volume produksi. Beberapa yang termasuk biaya tetap adalah gaji karyawan tetap, depresiasi, asuransi, dan sebagainya.
- b. Biaya-biaya variabel (*variabel cost*) yaitu biaya-biaya yang besarnya tergantung (biasanya secara linier) terhadap volume produksi. Biaya-biaya yang tergolong biaya variabel diantaranya adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung.
- c. Biaya total (*total cost*) adalah jumlah dari biaya-biaya tetap dan biaya-biaya variabel.



Gambar 3.3. Grafik titik impas (BEP)

Keterangan:

FC = biaya tetap

n.VC = biaya variabel

n = volume produksi (unit)

n.S = penjualan

Biaya tetap (FC) adalah biaya-biaya yang tetap, pasti dikeluarkan tanpa dipengaruhi volume produksi. FC dinyatakan dalam satuan uang per periode, dimana periode biasanya tahunan. Contoh : depresiasi, gaji karyawan tetap.

Biaya variabel (n.VC) adalah biaya-biaya yang besarnya dipengaruhi oleh volume produksi. Biasanya diasumsikan linier terhadap volume produksi dan nol pada volume produksi 0 % kapasitas. VC dinyatakan dalam satuan uang per unit produksi. Volume produksi (n) dinyatakan dalam satuan unit produksi per periode. Penjualan (n.S) dipengaruhi oleh volume produksi. S dinyatakan dalam satuan uang per unit produksi.

Titik impas (BEP) dicapai apabila :

$$TC = n.S \text{ atau}$$

$$FC + n.VC = n.s$$

Bila $TC \neq n.S$, akan ada selisih antara biaya dan hasil penjualan (Z).

$$Z = n.S - n.VC - FC$$

Bila Z positif maka ada keuntungan sebesar Z

Bila Z negatif maka ada kerugian sebanyak Z

Bila $z = 0$ maka tidak untung dan tidak rugi (BEP)

3.12. Depresiasi

Depresiasi pada dasarnya penurunan nilai suatu properti atau aset karena waktu atau pemakaian (Suharto, 2002). Perhitungan depresiasi pada suatu properti memerlukan data-data yang berkaitan dengan ongkos awal, umur ekonomis, dan nilai sisa dari properti tersebut. Banyak metode yang bisa dipakai

untuk menentukan beban depresiasi tahunan dari suatu aset (Pujawan, 2003).

Tidak semua jenis properti atau aset bisa didepresiasi. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar suatu aset atau properti bisa didepresiasi (Pujawan, 2003). Syarat-syarat tersebut adalah :

- a. Harus digunakan untuk keperluan bisnis atau memperoleh penghasilan.
- b. Umur ekonomisnya bisa dihitung.
- c. Umur ekonomisnya lebih dari satu tahun.
- d. Harus merupakan sesuatu yang digunakan, sesuatu yang menjadi usang, atau sesuatu yang nilainya menurun karena sebab-sebab alamiah.

3.12.1. Metode garis Lurus (Straight Line Method)

Metode ini didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai aset secara linear (proporsional) terhadap waktu atau umur dari aset tersebut, atau dengan kata lain, pengurangan atau penyusutan aset berlangsung sama besar setiap tahunnya, selama umur ekonomis, untuk menghitung besarnya depresiasi tiap tahun digunakan persamaan :

$$D_t = \frac{P-S}{N} \dots\dots (3.30)$$

Keterangan:

- D_t = besarnya depresiasi pada tahun ke t
 P = ongkos awal dari aset yang bersangkutan
 S = nilai sisa dari aset tersebut
 N = masa pakai dari aset tersebut dinyatakan dalam tahun

3.12.2. Metode Jumlah Digit Tahun (SOYD)

SOYD adalah salah satu metode yang dirancang untuk membebankan depresiasi lebih besar pada tahun-tahun awal dan semakin kecil untuk tahun-tahun berikutnya. Ini berarti metode SOYD membebankan depresiasi yang lebih cepat dari metode SL (Pujawan, 2003).

SOYD merupakan metode yang dirancang untuk membebankan depresiasi lebih besar pada tahun-tahun awal dan semakin kecil untuk tahun-tahun berikutnya. Persamaan dalam metode SOYD yang digunakan adalah :

$$D_t = \frac{(n-t+1)}{\text{SOYD}}(P-S) \quad \dots\dots (3.31)$$

keterangan :

- D_t = Besarnya depresiasi pada tahun ke-t
- P = Ongkos awal dari aset tersebut
- S = Nilai sisa dari aset tersebut
- $(n-t+1)$ = Sisa umur aset
- SOYD = Jumlah digit tahun 1 sampai n

3.12.3. Metode depresiasi *sinking fund* (SF)

Asumsi dasar yang digunakan pada metode ini adalah penurunan nilai suatu aset semakin cepat dari suatu saat ke saat berikutnya atau nilai penyusutan kecil pada awal tahun dan sangat besar pada akhir umur ekonomis. Persamaan yang digunakan pada *sinking fund* adalah sebagai berikut :

$$D_t = (P-S) (A/F, i\%, N) (F/P, i\%, t-1) \quad \dots\dots (3.32)$$

Keterangan :

- P = Nilai investasi
- S = Nilai sisa
- N = Umur ekonomis

$(A/F, i\%, N)$ = *Sinking fund* faktor pada tahun ke-n pada tingkat bunga i .

3.12.4. Metode keseimbangan menurun (DB)

Metode ini menyusutkan nilai suatu aset lebih cepat pada tahun-tahun awal dan semakin kecil pada tahun-tahun selanjutnya. Persamaan yang digunakan adalah :

$$D_t = D \cdot BV_{t-1} \quad \dots\dots (3.33)$$

$$D = (F/P)^{1/t} \text{ dan } BV_T = (1-d)^{1/t}$$

Keterangan :

D = Tingkat depresiasi yang ditetapkan

BV_T = Nilai buku aset pada akhir tahun sebelumnya

F = Nilai sisa

P = Nilai investasi

T = Umur Ekonomis

Tabel 3.4. Kekurangan dan Kelebihan Metode Depresiasi

Metode	Kekurangan	Kelebihan
Metode Garis Lurus	Berkurangnya nilai suatu aset dianggap linier terhadap waktu atau umur dari aset tersebut.	Paling sederhana dan mudah dilakukan dari cara perhitungan.
Metode Jumlah Digit Tahunan	Depresiasi dibebankan Lebih besar pada tahun awal dan lebih kecil pada tahun berikutnya.	Beban depresiasi lebih cepat dibandingkan dengan metode garis lurus. Menguntungkan dari segi Pembayaran pajak.
Metode Singking Fund	Tidak menguntungkan bila ditinjau dari segi pembayaran pajak yang ditanggung perusahaan.	Beban depresiasi dibebankan lebih kecil pada awal periode dan makin besar pada periode berikutnya. Metode ini baik digunakan jika dalam perhitungan, memperhitungkan bunga.

Tabel 3.4. Lanjutan

Metode	Kekurangan	Kelebihan
Metode Keseimbangan Menurun	Bisa dipakai bila umur aset lebih dari 3 tahun, Tidak baik dipakai untuk aset yang umurnya pendek. Pembebanan depresiasi Lebih besar pada awal Tahun dan menurun pada Tahun berikutnya, tetapi penurunannya lebih cepat dibandingkan dengan jumlah digit tahun.	Lebih menguntungkan jika dilihat dari segi Pembayaran pajak pendapatan. Pada metode ini nilai sisa dari suatu aset akan dicapai tepat pada akhir umur dari aset tersebut.

3.13. Pajak

Penghasilan kena pajak merupakan dasar perhitungan untuk menentukan besarnya pajak penghasilan yang terutang. Dalam undang-undang ini dikenal dua golongan wajib pajak, yaitu wajib pajak dalam negeri dan wajib pajak luar negeri. Bagi wajib pajak dalam negeri pada dasarnya terdapat 2 cara untuk menentukan besarnya penghasilan kena pajak, yaitu perhitungan dengan cara biasa dan perhitungan dengan menggunakan norma perhitungan, (Ilyas, 2004). Berdasarkan undang-undang wajib pajak pasal 17, besarnya pajak yang harus dibayar oleh suatu badan usaha tetap adalah sebagai berikut:

- a. Penghasilan sampai dengan Rp 50.000.000 tarif pajak 10% dari pendapatan.
- b. Penghasilan diatas Rp 50.000.000 - Rp 100.000.000 tarif pajak 15% dari pendapatan.
- c. Penghasilan diatas Rp 100.000.000 tarif pajak 30% dari pendapatan yang telah dikurangi pajak 10% dan pajak 15%.

Contoh perhitungan pajak terutang untuk wajib pajak badan dalam negeri dan bentuk usaha tetap :

Jumlah pendapatan sebelum pajak Rp 648.479.028,00.

Keuntungan setelah pajak :

10% x Rp.	50.000.000	=	Rp.	5.000.000
15% x Rp.	50.000.000	=	Rp.	7.500.000
30% x Rp.	548.479.028	=	<u>Rp.</u>	<u>164.543.708 (+)</u>
			Rp.	177.043.708,00

Benefit setelah pajak :

= Rp. 648.479.028,00 - Rp. 177.043.708,00

= Rp. 471.435.320,00

Jadi pajak penghasilan terutang adalah Rp. 177.043.708,00. Sedangkan jumlah pendapatan bersih setelah pajak adalah Rp. 471.435.320,00.

3.14. Pendapatan terkena pajak

Pujawan (1995) menyebutkan pendapatan terkena pajak (*taxable income*) adalah jumlah pendapatan yang akan dikenakan pajak pendapatan sesuai dengan peraturan pajak yang berlaku. Cara perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$TI = GI - E - D \dots \dots \dots (3.34)$$

keterangan :

TI = pendapatan terkena pajak

GI = pendapatan kotor

E = pengeluaran

D = Depresiasi atau penyusutan

3.15. Analisis Sensitifitas

Kepekaan atau sensitivitas adalah sifat responsif terhadap variabel atau parameter yang

mempengaruhi perubahan baik perubahan kualitatif maupun kuantitatif. Analisis sensitivitas ini digunakan untuk mengetahui pada seberapa sensitif suatu keputusan terhadap perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhi pada setiap pengambilan keputusan investasi. Manfaatnya bersifat peka atau responsif terhadap berbagai macam variabel sehingga penerimaan dan pengeluaran itu sendiri mengalami perubahan. Nilai parameter dalam studi ekonomi teknik biasanya diestimasikan besarnya maka jelas nilai-nilai tersebut tidak akan bisa dilepaskan dari faktor kesalahan. Nilai-nilai parameter tersebut mungkin lebih besar atau lebih kecil dari hasil estimasi yang diperoleh, atau berubah pada saat-saat tertentu. Perubahan-perubahan yang terjadi pada nilai-nilai parameter tentunya akan mengakibatkan perubahan pada tingkat output atau hasil yang ditunjukkan oleh suatu alternatif investasi. Perubahan-perubahan tingkat output atau hasil ini memungkinkan keputusan akan berubah dari satu alternatif ke alternatif yang lainnya. Apabila berubahnya faktor-faktor atau parameter-parameter tadi akan mengakibatkan berubahnya suatu keputusan maka keputusan tersebut dikatakan sensitif terhadap perubahan nilai parameter atau faktor tersebut.

Analisis sensitivitas dilakukan dengan cara mengubah nilai suatu parameter pada suatu untuk selanjutnya dilihat bagaimana 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 (Pujawan,2004). Analisis ini berupa berbagai macam tanggapan hingga berwujud suatu tindakan untuk mengatasi perubahan yang diharapkan akan terjadi.

Konsep analisis sensitivitas mencoba menganalisis mengenai apa yang terjadi bila elemen-elemen dalam investasi seperti: biaya tenaga kerja, biaya bahan bakar, biaya pajak, biaya pemeliharaan, biaya perbaikan, tingkat bunga dan lain sebagainya, mengalami perubahan. Perubahan dari faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi pengambilan keputusan yang akan diambil oleh para pengambil keputusan.

3.16. Aspek Lingkungan

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) adalah hasil studi mengenai dampak suatu kegiatan yang direncanakan dan diperkirakan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan hidup, yang diperlukan bagi proses pengambilan keputusan (Soeharto, 2002). Analisis ini meliputi semua kegiatan pembuatan 5 dokumen yang terdiri dari PIL (Penyajian Informasi Lingkungan), KA (Kerangka Acuan), ANDAL, RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan), dan RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan).

Kriteria mengenai dampak besar dan penting suatu usaha atau kegiatan terhadap lingkungan hidup menurut pasal 5 PP No 27 Tahun 1999 antara lain:

- a. Jumlah manusia yang terkena dampak
- b. Luas wilayah persebaran dampak
- c. Intensitas dan lamanya dampak berlangsung
- d. Banyaknya komponen lingkungan yang terkena dampak

e. Sifat kumulatif dampak

f. Berbalik (*reversible*) atau tidak berbalik (*irresversible*) dampak

Usaha industri yang tidak menimbulkan dampak penting bagi lingkungan tidak diwajibkan menyusun AMDAL, tetapi diwajibkan menyusun Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL). Hal ini mengacu pada Surat Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 250/M/SK/10/1994.

Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) adalah upaya penanganan dampak besar dan penting terhadap lingkungan hidup yang ditimbulkan akibat dari rencana usaha atau kegiatan (Suratmo, 1991), RKL meliputi:

- a. Faktor lingkungan yang diduga akan terkena dampak;
- b. Sumber dampak, komponen-komponen kegiatan yang akan menjadi sumber dampak;
- c. Bobot dan tolak ukurdampak untuk mendapatkan gambaran tentang berat dan ringannya dampak terhadap lingkungan;
- d. Tindakan-tindakan yang dilakukan berupa pencegahan atau penanggulangan dampak negatif;
- e. Pemilihan alternatif yang memberikan dampak negatif paling kecil bagi lingkungan;
- f. Pihak yang bertanggung jawab atas pengadaan fasilitas, pengelolaan lingkungan, dan pengawasan pengelolaan lingkungan.

Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) adalah upaya pemantauan komponen lingkungan hidup yang terkena dampak besar dan penting akibat rencana usaha atau kegiatan. RPL dibuat dengan maksud mengikuti perkembangan obyek yang dipantau untuk dikaji dan

dibandingkan dengan sasaran yang dibuat berdasarkan pendugaan. Sehingga pemantauan lingkungan adalah pengulangan pengukuran pada komponen atau parameter lingkungan pada waktu-waktu tertentu.

3.16.1. Landasan utama

Menyadari besarnya dampak kegiatan pembangunan terhadap lingkungan hidup, maka pemerintah mengeluarkan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang ketentuan pokok pengelolaan lingkungan, yang pelaksanaannya dituangkan dalam PP Nomor 29 Tahun 1986. Undang-Undang beserta peraturan pelaksanaan tersebut dimaksudkan sebagai sarana untuk melakukan pencegahan terhadap suatu rencana kegiatan, misalnya proyek yang mungkin dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Dalam undang-undang tersebut pengelolaan lingkungan hidup harus berpegang pada asas pelestarian lingkungan yang sesuai dan seimbang bagi peningkatan dan kesejahteraan manusia. Hal ini berarti kegiatan pembangunan proyek dan pengoperasian unit hasil proyek harus berpatokan pada wawasan lingkungan.

Maksud di atas dapat dicapai dengan cara berikut (Soeharto, 2002) :

- a. Memperhatikan kemampuan daya dukung lingkungan lokasi proyek dan alam sekitarnya.
- b. Mengelola penggunaan sumber daya secara bijaksana dengan merencanakan, memantau, dan mengendalikan penggunaan sumber daya tersebut secara bijaksana.
- c. Memperkecil dampak negatif dan memperbesar dampak positif.

3.16.2. Daftar wajib AMDAL

Dalam rangka menyempurnakan pengelolaan lingkungan hidup pada umumnya, Menteri Negara Lingkungan Hidup telah mengeluarkan surat keputusan KEP-11/MENLH/3/94 tanggal 19 maret 1994 tentang kegiatan yang wajib dilengkapi dengan AMDAL. Kegiatan tersebut adalah :

- a. Jenis usaha yang wajib dilengkapi dengan AMDAL.
- b. Jenis usaha yang rencana lokasinya berbatasan langsung dengan butir 1.
- c. Jenis usaha yang dapat mengubah fungsi atau peruntukan suatu kawasan lindung.
- d. Jenis usaha yang berada di kawasan lindung.