

BAB III

TEORI DASAR

3.1 Analisis Investasi Tambang

Investasi merupakan penukaran sejumlah dana dengan kemungkinan perolehan 100 % (karena telah dikuasai) dengan jumlah dana yang lebih besar, tetapi kemungkinan perolehannya kurang dari 100 %. Investasi diperlukan untuk memulai suatu proyek atau mempertahankan dan meningkatkan kapasitas output proyek yang sedang berjalan. **(Stermole & Stermole, 2000)**

Ada tiga hal yang perlu diperhatikan untuk melakukan suatu investasi pada proyek, yaitu:

1. Adanya peluang yang tersedia
2. Tiap peluang memberikan hasil yang berbeda
3. Tiap peluang memberikan resiko yang berbeda.

Investasi tambang membutuhkan modal yang sangat besar, serta memiliki tingkat resiko yang tinggi. Keputusan dilakukannya investasi suatu proyek pertambangan harus dipersiapkan dengan cermat. Analisis investasi tambang merupakan suatu langkah sistematis yang dilakukan untuk mengevaluasi potensi keuntungan dari suatu proyek pertambangan. Langkah yang harus dilakukan dalam suatu proyek pertambangan harus dinilai pada situasi dan kondisi di masa yang akan datang, selama kurun waktu berlangsungnya proyek pertambangan tersebut.

Tujuan dilakukannya investasi tambang adalah untuk memperoleh nilai lebih atau keuntungan pada proyek pertambangan di masa depan dari capital yang diinvestasikan. Dalam suatu proyek bidang pertambangan, capital yang diinvestasikan berupa cadangan bahan tambang dan modal.

Untuk keberhasilan suatu investasi, investor harus menguasai dasar evaluasi ekonomi dan metode pengambilan keputusan investasi. Menurut **Peter Drucker (Stermole & Stermole, 2000)** terdapat lima langkah penting dalam pengambilan keputusan investasi, yaitu:

1. Merumuskan masalah
2. Menganalisa masalah
3. Mengembangkan alternatif pemecahan masalah
4. Memilih alternatif terbaik
5. Melaksanakan keputusan yang diambil secara efektif.

Proyek investasi dikelompokkan dalam investasi penghasil pendapatan dan investasi penghasil jasa. Analisis penanaman modal diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:

1. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi merupakan analisis mendasar dengan meninjau pada keuntungan dan biaya pada suatu proyek investasi.

2. Analisis Keuangan (*Financia*)

Analisis keuangan merupakan analisis mendasar yang meninjau darimana dana investasi akan diperoleh. Terdapat beberapa alternatif untuk mendanai suatu investasi, seperti dana pribadi, pinjaman dari bank serta menawarkan kepemilikan saham kepada publik.

3. Analisis *Intangible*

Analisis *Intangible* merupakan analisis mendasar yang meninjau pada faktor yang mempengaruhi investasu tetapi faktor tersebut tidak dapat diukur secara kuantitatif. Contohnya seperti perijinan dan pertimbangan keselamatan, opini publik, kebijakan politik, faktor lingkungan dan ekologi, ketidakpastian kondisi peraturan pajak, dan lain sebagainya.

3.2 Parameter Analisis Investasi

Kajian teknis tersebut menghasilkan parameter dasar yang mendasari perhitungan nilai investasi dari proyek tersebut, yaitu:

1. Jumlah cadangan bahan galian tertambang (*mineable reserves*),
2. Rencana dan jadwal produksi bahan galian,
3. Jenis dan jumlah peralatan operasi penambangan (utama dan pendukung),
4. Infrastruktur dalam dan luar area tambang,
5. Harga jual bahan galian batubara,
6. Biaya modal dan biaya operasi penambangan, dan lain-lain.

3.3 Perhitungan Perkiraan Pendapatan

Perkiraan pendapatan merupakan perkiraan dana yang masuk atau diterima oleh perusahaan sebagai hasil penjualan produksi endapan bahan galian. Perkiraan ini juga dapat diperoleh dari perkalian antara jumlah produksi dengan harga. Harga batubara sangat tergantung harga pasar dan perusahaan hanya berperan sebagai *price taker*, yaitu perusahaan hanya memproyeksikan harga yang sedang berlaku di pasaran. Seperti contohnya, perusahaan memproyeksikan harga sesuai dengan Harga Batubara Acuan.

3.4 Perhitungan dan Analisa Biaya

Untuk melihat kajian ekonomi investasi dari suatu proyek perlu dilihat jumlah pengeluaran sepanjang umur proyek berlangsung. Dalam melakukan analisis ekonomi ada dua pengklasifikasian biaya yang harus diperhatikan yaitu biaya kapital atau biaya investasi dan biaya operasi.

3.4.1 Biaya Kapital

Biaya kapital dalam industri pertambangan dapat diartikan sebagai biaya yang diperlukan pada saat awal proyek hingga kegiatan produksi dilaksanakan. Biaya kapital terdiri dari:

1. Modal Tetap (*Capital Cost*)

Modal tetap adalah semua biaya yang dikeluarkan saat proyek dimulai. Modal tetap meliputi: ganti rugi lahan, *development*, *preproduction development*, studi lingkungan, peralatan tambang, biaya eksplorasi, peralatan tambang dan pengolahan, bangunan, fasilitas penunjang, dan *contingency*.

2. Modal Kerja (*Working Capital*)

Modal kerja adalah sejumlah uang diluar modal tetap yang digunakan untuk menjalankan kegiatan produksi sehari-hari saat operasi proyek sudah dimulai.

3.4.2 Biaya Operasi Produksi

Biaya operasi didefinisikan sebagai segala macam biaya yang dikeluarkan untuk menjamin proyek penambangan dapat beroperasi dan berjalan sesuai dengan modal awal yang dimiliki perusahaan. Dalam suatu operasi penambangan, keseluruhan biaya penambangan akan terdiri dari banyak komponen biaya dari masing-masing tahap kegiatan. Besar kecilnya biaya akan dipengaruhi oleh perancangan teknis sistem penambangan, jenis dan jumlah pemilihan alat yang digunakan yang disesuaikan dengan target produksi yang direncanakan.

Perkiraan biaya investasi alat sesuai pada jumlah alat yang akan dipergunakan dan kapasitas alat yang dipilih terhadap target produksi yang ingin dicapai. Demikian pula biaya produksi merupakan fungsi dari kapasitas alat yang dipakai. Jadi jelaslah bahwa biaya penambangan dapat dicapai jika rancangan teknis

dapat dioptimasi dengan memperhatikan pemilihan dan jumlah alat yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan secara proporsional. Secara umum biaya operasi dibagi menjadi dua komponen biaya, yaitu:

1. **Biaya Operasi Langsung**

Biaya operasi langsung merupakan biaya utama dan berkaitan langsung dengan produk yang dihasilkan. Biaya operasi langsung juga sering disebut dengan biaya produksi. Biaya operasi langsung pada setiap proyek penambangan akan bervariasi, akan tetapi biaya operasi langsung ini biasanya meliputi:

- a. Upah pekerja (operator pekerja lapangan)
- b. Bahan Bakar (bahan bakar, oli, dan sebagainya)
- c. Persiapan daerah produksi (biaya pengupasan dan pemindahan *top soil*)
- d. Biaya pembongkaran bahan galian
- e. Biaya pengupasan dan pemindahan *overburden*
- f. Biaya penggalian dan pemindahan
- g. Pemindahan bahan galian dari *stock ROM* ke palebuhan (*jetty*)

2. **Biaya Operasi Tidak Langsung**

Biaya operasi tidak langsung merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan yang tidak berhubungan langsung dengan kegiatan produksi. Dapat dikatakan biaya operasi tidak langsung merupakan biaya yang terkait dengan penyelenggaraan proyek dan tidak dibebankan secara langsung. Umumnya, terdiri dari:

- a. Upah pekerja (administrasi, keamanan, teknisi, juru bayar, petugas kantor, bengkel, dan lainnya)
- b. Asuransi
- c. Penyusutan alat
- d. Royalti
- e. Pajak
- f. Keperluan kantor
- g. Humas
- h. Perjalanan bisnis, rapat-rapat, sumbangan, dan sebagainya.

3.4.3 Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan dana yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat realisasi kegiatan dalam masa pra penambangan yang mencakup kegiatan studi eksplorasi, studi kelayakan, studi AMDAL, biaya pembebasan lahan, biaya persiapan pengembangan daerah (*development*), biaya konstruksi infrastruktur baru, pembelian atau pengadaan peralatan, dan lain-lain sampai kegiatan proyek penambangan tersebut siap dilakukan. Untuk memudahkan dalam melakukan perhitungan, maka biaya-biaya investasi ini dikelompokkan menjadi:

1. Biaya investasi eksplorasi, yang terdiri atas:
 - a. Biaya perijinan;
 - b. Biaya eksplorasi;
 - c. Biaya studi kelayakan;
 - d. Biaya studi geoteknik;
 - e. Biaya studi AMDAL dan lain-lain.
2. Biaya investasi peralatan, yang terdiri atas:
 - a. Investasi peralatan utama penambangan;

- b. Investasi peralatan pendukung operasi penambangan;
 - c. Investasi peralatan lain–lain.
3. Biaya investasi pengembangan (*development*), yang terdiri atas biaya konstruksi infrastruktur baru meliputi: jalan, kantor, perumahan, bengkel, gudang, *stockpile* dan lain–lain.
4. Biaya investasi penggantian (*replacement*), yaitu biaya ganti rugi lahan tambang, prasarana tambang, dan sebagainya.
5. Modal kerja (*working capital*) adalah dana yang dikeluarkan sebagai akibat keharusan pemenuhan biaya operasi penambangan sebelum diproduksi dan dijual produknya. Adanya modal kerja ini membantu untuk melancarkan perusahaan dari hari ke hari, yang terdiri dari uang yang akan diperlukan untuk pembelian bahan baku, bahan dalam proses, produk, piutang (*account receivable*) dan uang kontan persediaan. Biaya modal kerja (*working capital*) harus disediakan oleh perusahaan, untuk memenuhi biaya produksi penambangan, sampai dengan masa dimana perusahaan dapat memperoleh pendapatan sendiri dari hasil penjualan produk. Modal kerja tidak dikenakan pajak, tidak boleh dibelanjakan, didepresiasi, diangsur atau didepleksi kecuali digunakan untuk biaya–biaya yang dikenakan pajak seperti pembelian bahan baku.

3.5 Pembuatan Model *Cash Flow* (Aliran Kas)

Aliran kas (*Cash Flow*) merupakan aliran pemasukan dan pengeluaran uang yang terjadi selama periode operasi produksi (**Stermole & Stermole, 2000**). Analisis aliran kas penting dilakukan untuk mengetahui potensi pendapatan pada masa sekarang dan pada masa yang akan datang bila dilakukan penambangan terhadap

suatu endap deposit. Analisis aliran kas tahunan memerlukan pertimbangan – pertimbangan berikut ini:

1. Jumlah total tonase yang ditambang per tahun,
2. Prediksi harga bahan tambang,
3. Pembayaran *royalty* tiap tahun,
4. Biaya produksi tahunan
5. Pajak, dan sebagainya.

Proyeksi aliran kas merupakan perkiraan posisi kas yang bersifat jangka panjang dan bertujuan untuk mengukur kemampuan proyek untuk menghasilkan uang kas untuk membiayai kewajiban proyek. Aliran kas terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Aliran Kas Masuk (*Cash Inflow*)

Aliran kas masuk (*Cash Inflows*), terdiri dari:

- a. Pendapatan dari penjualan bahan tambang,
- b. Royalti dari pemerintah, dan
- c. Nilai sisa dari alat (*salvage value*).

2. Aliran Kas Keluar (*Cash Outflow*)

Aliran Kas keluar (*cash outflow*), terdiri dari:

- a. Biaya pra penambangan,
- b. *Capital expenditures* untuk peralatan baru,
- c. Biaya produksi (*operating cost*),
- d. Pajak,
- e. Royalti, dan
- f. Biaya pendukung lainnya.

Pertimbangan tersebut harus dilakukan mengingat perbedaan karakteristik industri pertambangan dengan industri lainnya. Seorang analis investasi harus dapat mengakomodasi perbedaan tersebut sehingga dapat melakukan analisis suatu

investasi pertambangan dengan benar. Beberapa perbedaan dalam analisis aliran kas, diantaranya adalah:

1. Mengestimasi pendapatan,
2. Memperkirakan tingkat resiko usaha,
3. Memperkirakan biaya operasi, dan sebagainya.

Aliran kas investasi dapat bernilai positif atau negatif. Aliran kas untuk perusahaan tambang umumnya akan bernilai negatif selama beberapa tahun di awal proyek (masa pra produksi) dan akan bernilai positif pada masa produksi. Sedangkan pada akhir masa produksi, aliran kas cenderung menurun sesuai dengan berkurangnya cadangan dan produksi. Adapun komponen aliran kas tahunan untuk perusahaan tambang, adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Komponen Aliran Kas Perusahaan Tambang

<i>CALCULATION</i>	<i>COMPONENT</i>
	<i>Revenue</i>
<i>Less</i>	<i>Operating Cost</i>
<i>Equals</i>	<i><u>Net Income before depreciation</u></i>
<i>Less</i>	<i><u>Depreciation and amortization allowence</u></i>
<i>Equals</i>	<i><u>Net taxable income</u></i>
<i>Less</i>	<i><u>Income Tax</u></i>
<i>Equals</i>	<i><u>Net profit after tax</u></i>
<i>Add</i>	<i><u>Depreciation and Amortization allowence</u></i>
<i>Equals</i>	<i><u>Operating Cash flow</u></i>
<i>Less</i>	<i><u>Capital expenditure</u></i>
<i>Equals</i>	<i><u>Net annual cash flow</u></i>

Sumber: Stermole & Stermole, 2000

Model analisis yang digunakan untuk mengkaji kelayakan finansial investasi proyek penambangan bahan galian adalah model aliran kas (*Cash Flow*) selama produksi penambangan dilakukan. Aliran kas tersebut dikelompokkan menjadi aliran kas pada titik awal proyek, selama tahap operasional dan pada tahap akhir proyek. Dari hasil pembuatan cash flow ini kita dapat menghitung *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate Of Return* (IRR) dan *Payback Periode* (PBP).

Pengeluaran yang dibayarkan perusahaan tambang di dalam aliran kas terdiri dari :

1. Biaya pengeluaran yang mencakup biaya produksi, biaya kapital, pembayaran pajak, pembayaran hutang dan bunganya, royalti, biaya umum dan administrasi;
2. Biaya pengeluaran yang terdiri dari depresiasi, amortisasi dan pengurangan pajak lainnya.

3.6 Depresiasi dan Amortisasi

Depresiasi dan amortisasi bukanlah pengeluaran kas, melainkan sebuah mekanisme perhitungan akuntansi untuk memperkirakan nilai aset yang kemudian di distribusikan selama masa guna aset tersebut. Depresiasi dan amortisasi dianggap sebagai suatu pengeluaran yang dapat dipotong dari bagian yang akan dikenakan pajak.

Depresiasi adalah pengurangan nilai dari aset-aset fisik (*tangible*) berdasarkan masa guna aset tersebut. Sedangkan amortisasi adalah pendistribusian biaya untuk aset-aset tertentu, biasanya *intangible asset* selama periode tertentu.

3.6.1 Depresiasi

Depresiasi dalam terminologi ekonomi mempunyai banyak pengertian, diantaranya adalah:

1. Depresiasi Sebagai Pengurang Pajak

Pengurangan yang diijinkan pada saat menghitung pendapatan terkena pajak sehingga nilai pendapatan yang terkena pajak mengecil. Hal ini akan mengakibatkan penurunan jumlah pajak yang dibayarkan.

2. Depresiasi Sebagai Biaya Produksi

Depresiasi diperhitungkan sebagai biaya manufaktur, biaya tenaga kerja atau bahan baku dan dianggap sebagai biaya yang dikeluarkan (*out of pocket*).

3. Pendanaan Penggantian Pabrik/Mesin

Depresiasi diartikan sebagai dana yang digunakan untuk membangun pabrik atau membeli mesin/peralatan baru yang akan menggantikan pabrik/mesin lama.

4. Pengukur Penurunan Nilai

Dalam suatu kegiatan operasi, pabrik atau peralatan mempunyai umur yang terbatas dan nilainya semakin lama akan semakin berkurang. Depresiasi dapat digunakan untuk mengukur penurunan nilai dari asset tersebut.

Sebelum perhitungan depresiasi dilakukan, hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Biaya aset yang akan dihitung nilai depresiasinya

Biaya ini adalah nilai yang sesuai dengan prosedur pajak untuk suatu aset tertentu. Umumnya terdiri dari harga pendapatan ditambah dengan pengeluaran yang dikapitalkan. Misalnya biaya pengangkutan dan pemasangan alat sampai siap pakai.

2. Menentukan umur pakai ekonomis dari aset yang akan didepresiasi (*periode recovery*)

Periode *recovery* atau umur depresiasi adalah masa dimana aset diperkirakan masih dapat beroperasi pada tingkat efisiensi yang diharapkan.

Setelah masa umur itu, aset dihapuskan dalam perhitungan akuntansi tetapi mungkin saja aset tersebut masih laku atau dijual di pasar bebas.

3. Memperkirakan nilai sisa alat (*salvage value*)

Nilai sisa adalah nilai penjualan aset pada akhir umur proyek. Umumnya untuk memudahkan perhitungan nilai sisa dianggap nol, tetapi bila kemudian aset pada akhir umur depresiasi masih laku terjual maka pajak penjualan yang bersangkutan harus diperhitungkan. Saat membuat perkiraan aliran kas diasumsikan bahwa aset tersebut pada saat dihapus ternyata masih memiliki nilai sisa (*salvage value*). Namun bila harga penjualannya lebih rendah akan berakibat adanya penghematan pajak.

4. Kecepatan atau Laju Depresiasi

Kecepatan atau laju depresiasi adalah jumlah (dalam %) dari suatu aset yang harus didepresiasi atau dikeluarkan dari nilai buku perusahaan per tahun.

5. Menentukan metode perhitungan depresiasi

Dari beberapa metode depresiasi yang ada dipilih metode depresiasi garis lurus (*straight line depreciation*) yaitu dengan melakukan depresiasi merata sepanjang periode aset masih berfungsi.

Beberapa aset yang diamortisasikan diantaranya seperti hak cipta, hak paten atau hak *franchise*. Persyaratan aset yang dapat didepresiasi adalah:

1. Aset tersebut digunakan untuk kegiatan produksi yang dapat menghasilkan pendapatan;
2. Umur aset dapat ditentukan dan berumur lebih dari 1 tahun;
3. Aset tersebut mengalami penurunan nilai (rusak, unjuk kerja menurun, dan akibat yang lainnya), dan
4. Aset dapat digantikan.

3.6.2 Amortisasi

Amortisasi adalah suatu insentif yang diberikan oleh pemerintah kepada pengusaha akibat investasi yang dilakukan oleh pengusaha. Dampak dari adanya amortisasi dalam aliran kas adalah akan mengurangi besar pendapatan yang terkena pajak. Jenis investasi yang dapat dipertimbangkan untuk mendapatkan amortisasi adalah investasi yang tidak berkaitan dengan produksi secara langsung tetapi dianggap perlu oleh pemerintah, seperti AMDAL, UKL – UPL, biaya ganti rugi lahan, biaya perijinan, dan sebagainya.

3.7 Kriteria Penilaian Investasi

Suatu investasi dilakukan berdasarkan perkiraan keuntungan yang akan diperoleh. Kaidah pokok yang digunakan dalam perhitungan biaya dan analisis keuangan ini mengacu pada konsep ekuivalen yang pada dasarnya memberikan bobot parameter waktu terhadap nilai uang yang diinvestasikan, seperti suku bunga (*interest*) dan laju pengembalian (ROR).

Kriteria penilaian finansial merupakan alat bantu bagi manajemen untuk membandingkan dan memilih alternatif investasi yang akan dilakukan.

Ada beberapa macam kriteria penilaian finansial yang dianggap baku, yang mana diantaranya memperhitungkan konsep ekuivalen, yaitu:

1. *Net Present Value* (NPV);
2. *Internal Rate of Return* (IRR);
3. *Payback Period* (PBP).
4. *Sensitivity Analysis*

3.7.1 *Net Present Value* (NPV)

Metode ini digunakan untuk menghitung selisih antara nilai sekarang investasi dan nilai sekarang penerimaan dikurangi penerimaan kas bersih di masa yang akan datang sepanjang umur proyek dengan *discount rate* yang ditentukan.

Analisis net value didasarkan pada perbedaan antara *net revenue (inflow)* dan *net cost (outflow)* selama umur proyek pada tingkat laju pengembalian modal minimum (i^*). Net adalah penjumlahan keseluruhan komponen–komponen *inflow* atau *outflow*.

Net present value (NPV) adalah sejumlah uang pada saat sekarang (awal proyek, $t = 0$) yang ekuivalen nilainya dengan uang sepanjang di masa depan (selama umur tambang) pada laju pengembalian modal tertentu (i tertentu).

Kriteria NPV didasarkan pada konsep mendiskonto seluruh aliran kas (*cash flow*) ke nilai sekarang (*present value*). Dengan mendiskontokan semua aliran kas masuk (*cash inflow*) dan aliran kas keluar (*cash outflow*) selama umur proyek (investasi) ke nilai sekarang, kemudian menghitung nilai sekarang bersih dengan memakai dasar yang sama, yaitu harga saat ini. Dengan demikian dalam kriteria penilai NPV memperhatikan dua hal sekaligus, yaitu faktor nilai waktu dari uang dan selisih besarnya aliran kas masuk dan keluar kas. Dengan kata lain NPV dapat

menunjukkan jumlah (lumpsum) dengan arus diskonto tertentu dan memberikan berapa besar uang pada saat ini.

Pada aliran kas proyek investasi penambangan bahan galian, untuk memperhitungkan NPV yang akan dikaji yaitu meliputi seluruh aspek penerimaan kas dan seluruh aspek pengeluaran kas, yang secara matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NPV} = \frac{1}{(1+i)^n} * \text{net cash flow} \dots\dots\dots(\text{Pers. 3.1})$$

Dimana :

NPV = Nilai Sekarang Bersih

net cash flow = Aliran Kas Masuk Tahun ke-t

n = Tahun Aliran Kas

i = Bunga

Dengan menggunakan kriteria penilaian NPV dalam analisis finansial ini akan diperoleh beberapa kelebihan, yaitu:

1. Telah memasukkan faktor nilai waktu dari uang;
2. Telah mempertimbangkan semua aspek aliran kas proyek;
3. Dilakukan perhitungan besaran absolut (bukan relatif).

Apabila harga NPV positif ($\text{NPV} > 0$), hal ini menunjukkan bahwa investasi menguntungkan dan juga sebaliknya apabila harga NPV negatif ($\text{NPV} < 0$), maka hal ini menunjukkan bahwa investasi tidak menguntungkan.

3.7.2 *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal rate of return (IRR) merupakan kriteria penilaian lain yang digunakan dalam analisis finansial dengan tujuan untuk menjelaskan apakah rencana proyek investasi penambangan yang dilakukan cukup menarik bila dilihat dari laju pengembalian yang telah ditentukan. Laju pengembalian internal adalah laju

pengembalian yang menghasilkan NPV aliran kas masuk sama dengan NPV aliran kas keluar.

Pada metoda NPV, analisis dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu besarnya laju pengembalian (diskonto/ i), kemudian dihitung nilai sekarang bersih (NPV) dari aliran kas keluar dan aliran kas masuk. Besarnya IRR atau laju pengembalian (diskonto/ i) yang dicari adalah yang memberikan kondisi $NPV = 0$.

Perhitungan secara matematis adalah sebagai berikut:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(C)t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{(Co)t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(\text{Pers. 3.2})$$

Dimana:

$(C)t$ = aliran kas masuk tahun ke- t

$(Co)t$ = aliran kas keluar tahun ke- t

i = arus pengembalian (diskonto)

n = umur investasi

t = tahun.

Dalam menganalisis investasi dengan IRR ini ditentukan aturan sebagai berikut:

1. $IRR >$ (lebih besar) daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (*required rate of return* - ROR), maka proyek investasi diterima;
2. $IRR <$ (lebih kecil) daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (*required rate of return* - ROR), maka proyek investasi ditolak.

3.7.3 Periode Pengembalian

Payback Periode menunjukkan berapa lama (tahun) suatu investasi akan bisa kembali. *Payback periode* menunjukkan perbandingan antara initial *investment* dengan aliran kas tahunan, dengan rumus umum:

$$\text{PBP} = n + \frac{a + b \times 1 \text{ tahun}}{c - b} \dots\dots\dots(\text{Pers. 3.3})$$

Dimana :

n = Tahun terakhir dimana jumlah arus kas masih belum bisa menutup investasi mula-mula

a = Jumlah investasi mula-mula

b = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke – n

c = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke n + 1

3.7.4 Analisis Sensitivitas

Teknik yang digunakan untuk menganalisis pengaruh suatu variabel atau parameter terhadap suatu kesimpulan atau keputusan semula adalah analisa sensitivitas. Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter- parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan. Dengan melakukan analisis sensitivitas akibat yang mungkin terjadi dari peerubahan-perubahan tersebut dapat diketahui dan diantisipasi sebelumnya.

Perubahan biaya produksi dapat mempengaruhi tingkat kelayakan. Alasan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk mengantisipasi adanya perubahan-perubahan berikut:

1. Adanya *Cost overrun*, yaitu kenaikan biaya-biaya seperti biaya konstruksi, biaya bahan baku, produksi, dan sebagainya
2. Penurunan produktivitas
3. Mundurnya jadwal pelaksanaan proyek

Setelah melakukan analisis dapat diketahui seberapa jauh dampak perubahan tersebut terhadap kelayakan proyek pada tingkat mana proyek masih layak dilaksanakan. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menghitung IRR, NPV, B/C ratio, dan *payback period* pada beberapa skenario perubahan yang mungkin terjadi.

Dalam analisa kepekaan akan dikaji sejauh mana perubahan parameter biaya produksi, harga jual produk yang akan berpengaruh terhadap penilaian kelayakan yang akan dilakukan.

Dalam hal ini akan dievaluasi sensitivitas atau tidaknya penilaian kelayakan yang sudah diputuskan terhadap perubahan-perubahan pada parameter-parameter tersebut. Oleh sebab itu perkiraan yang tepat terhadap ketidakpastian kondisi masa depan akan didapatkan suatu arah pengambilan keputusan yang benar untuk kelangsungan rencana penambangan. Analisis sensitivitas merupakan suatu analisis untuk dapat melihat pengaruh yang akan terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah.

Tujuan dari analisis sensitivitas sebagai berikut:

1. Menilai apa yang akan terjadi dengan hasil analisis kelayakan suatu kegiatan investasi atau bisnis apabila terjadi perubahan di dalam perhitungan biaya atau manfaat;
2. Analisis kelayakan suatu usaha ataupun bisnis perhitungan umumnya didasarkan pada proyeksi yang mengandung ketidakpastian tentang apa yg akan terjadi di waktu yang akan datang;

3. Analisis pasca kriteria investasi yang digunakan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan kondisi ekonomi dan hasil analisa bisnis jika terjadi perubahan atau ketidaktepatan dalam perhitungan.
4. Menilai apa yang terjadi dari perubahan harga jual, *discount rate*, biaya produksi dan kapital pabrik.

