

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Empiris

Tinjauan empiris ialah hasil penelitian terdahulu yang berisikan suatu konsep yang saling berkaitan dan relevan .

Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal, Sumber Jurnal dan Tahun Jurnal	Variabel Penelitian	Sampel dan Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	<p>Judul Jurnal : Analisis Studi Kelayakan Usaha Pendirian Home Industri (Studi kasus Pada Home Industri Coklat “COZY” Kedemangan Blitar</p> <p>Sumber Jurnal : (Saifi, Afiyah, and Dwiatmanto)</p> <p>Tahun Jurnal : 2015</p>	Studi Kelayakan	<p>Sampel : Home Industri Coklat “COZY” Kedemangan Blitar</p> <p>Metode Analisis: Metode yang digunakan diantaranya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Payback Period (<i>PP</i>) - Net Present Value (<i>NPV</i>) - Internal Of Rentrun (<i>IRR</i>) - Profitability Indek(<i>PI</i>) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Payback period (<i>PP</i>) untuk 1 tahun 7 bulan selain itu diperoleh Net Present Value (<i>NPV</i>) sebesar 116.261.950, Internal Rate Of Return (<i>IRR</i>) sebesar 116,33% dan Profitability Index (<i>PI</i>) sebesar 12,63</p>
2	<p>Judul Jurnal : Analisis Investas Pembangunan Instalasi Air Bersih Dalam Hubungannya Dengan Peningkatan Pendapatan PDAM Kota Bandung</p> <p>Sumber Jurnal : (PUTRA 2016)</p> <p>Tahun Jurnal : 2016</p>	Investasi	<p>Sampel : PDAM Kota Bandung</p> <p>Metode Analisis: Metode yang digunakan diantaranya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (<i>NPV</i>) - Revenue Cost Ratio (<i>RCR</i>) - Internal Rate Of Rentrum (<i>IRR</i>) - Analisis Titik Impas (<i>Break Even Poin</i>) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan analisis menggunakan Net Present Value (<i>NPV</i>), Probbility Indeks diperoleh hasil bahwa pembangunan instalasi air bersih yang ada dikota Bandung layak dilaksanakan sselain itu juga dengan adanya pembangunan instalasi air bersih ini juga memberikan dampak yang positif</p>

3	<p>Judul Jurnal : Analisis Kelayakan Proyek Pembangunan Perumahan DI Kabupaten Jembrana</p> <p>Sumber Jurnal : (Gusti and Sudipta 2018)</p> <p>Tahun : 2018</p>	Kelayakan Proyek	<p>Sampel : Perumahan Di Kabupaten Jembrana</p> <p>Metode Analisis: Metode yang digunakan diantaranya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (NPV) - Benefit Cost Ratio (BCR) - Internal Rate Of Return (IRR) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan setelah dilakukan analisa untuk aspek finansial dengan menggunakan Net Present Value, Benefit Cost Ratio, dan Internal Rate Of Return didapat sebesar Rp 4.811.337.308,00 > 0, Benefit Cost Ratio sebesar 1,198 > 1, Internal Rate of Return > MARR, dari perhitungan aspek finansial yang ada maka pembangunan perumahan Tegat Asri layak berdasarkan analisa yang dilakukan dengan metode-metode tersebut</p>
4	<p>Judul Jurnal : Analisis Kelayakan Investasi Proyek Perumahan Dataran Indah Pada Bosowa Propertindo Makassar</p> <p>Sumber Jurnal : (Rianti, Chahyono, and Yunus)</p> <p>Tahun : 2018</p>	Kelayakan Investasi	<p>Sampel : Perumahan Dataran Indah Pada Bosowa Properti</p> <p>Metode Analisis: Metode analisis yang digunakan diantaranya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Average Rate Of Return (ARR) - Net Present Value (NPV) - Internal Rate Of Return (IRR) - Profitability Index (PI) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan Metode Average Rate Of Return (ARR) maka hasil yang didapat sebesar 149,3%, dengan PV Cash Flow sebesar Rp. 1.000.677.485 dengan investasi sebesar Rp. 460.043 sehingga diperoleh hasil Net Present Value sebesar Rp. 540.634,485 , Internal Rate Of Return sebesar 66,932% < dari Discon Factor sebesar 21% Profitability Index sebesar 2,175 sehingga investasi tersebut dikatakan layak.</p>

5	<p>Judul Jurnal : Analisis kelayakan Investasi Alat Puller pada Mesin Core Untuk Menurunkan Cycle Time di CV XYZ</p> <p>Sumber Jurnal : (Leksono and Sukmono 2018)</p> <p>Tahun : 2018</p>	Kelayakan Investasi	<p>Sampel : Cv XYZ</p> <p>Metode Analisis: Metode analisis yang digunakan antara lain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (<i>NPV</i>) - Internal Rate Of Rentrum (<i>IRR</i>) - MARR - Pay Back Period (<i>PBP</i>) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan besarnya biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk biaya Investasi dan operassional sebesar 16.203.932 sedangkan manfaat yang diterima sebesar Rp 29.547.013 dengan Net Present Value (<i>NPV</i>) sebesar Rp. 1,416.191, Internal Rate Of Rentrum (<i>IRR</i>) 16,08% dengan MARR yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 15 % sedangkan Pay Back Period (<i>PBP</i>) selama 1 tahun 10,48 bulan dengan hasil-hasil tersebut maka investasi alat puller layak untuk di realisasikan</p>
6	<p>Judul Jurnal : Kelayakan Teknologi Desalinasi Sebagai Alternatif Penyediaan Air Minum Kota Surabaya (Studi Kasus 50 Liter Per Detik</p> <p>Sumber Jurnal : (Latifa and Hadi)</p> <p>Tahun : 2018</p>	Studi Kelayakan	<p>Sampel : PDAM Surya Sambada</p> <p>Metode Analisis: Metode analisis yang digunakan antara lain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (<i>NPV</i>) - Internal Of Rentrun (<i>IRR</i>) - Payback Period 	<p>Hasil penelitian meneunjukkan bahwa sistem pengelolaan air tersebut layak karena memiliki nilai NPV positif sebesar Rp.11.953.760.829, Internal Of Retrurn (<i>IRR</i>) sebesar 28,81% lebih besar dari MARR Bank BNI yaitu sebesar 12,5% dengan periode pengabilan setelah 6 tahun</p>
7	<p>Judul Jurnal : Studi Kelayakan Investasi Apartemen Gunawangsa Merr Surabaya</p> <p>Sumber Jurnal : (Putri and Utomo)</p> <p>Tahun : 2015</p>	Studi Kelayakan Investasi	<p>Sampel : Apartemen Gunawangsa Merr Surabaya</p> <p>Metode Analisis: Metode analisis yang digunakan antara lain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (<i>NPV</i>) - Internal Rate Of Retrurn (<i>IRR</i>) - Profitability Index 	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisa kelayakan menggunakan Net Present Value (<i>NPV</i>) diperoleh hasil sebesar Rp. 5,758,776,077, menggunakan Profitability index(<i>PI</i>) diperoleh hasil sebesar 0.36, dengan Internal Of Retrurn (<i>IRR</i>) diperoleh hasil sebesar 19,55%</p>

				dan dari hasil analisa sensitifitas maka proyek apartemen Gunawangasa layak apabila MARR naik $\leq 7.21\%$, dari harga penjualan unit apartemen, kondotel, dan sewa kondotel $\leq 1,44\%$, tarif listrik sebesar $\leq 14,57\%$ dengan demikian investasi akan naik sebesar 1.62%
8	<p>Judul Jurnal : Studi Kelayakan Investasi Proyek Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap PLTU Riau 2 x 10 MW Studi kasus: Proyek PLTU Riau 2 x 10 MW Pekanbaru</p> <p>Sumber Jurnal : (Febrian, Iriana, and Malik)</p> <p>Tahun : 2018</p>	Kelayakan Investasi	<p>Sampel : PLTU RIAU</p> <p>Metode Analisis: Metode analisis yang digunakan antara lain</p> <ul style="list-style-type: none"> - Net Present Value (NPV) - Benefit Cost Ratio (BCR) - Internal Rate Of Retrn (IRR) - Payback Period (PP) 	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa Net Present Value (NPV) sebesar Rp. 515.754.288.356.690, dengan rasio biaya manfaat sebesar 1,05 dalam kurun waktu 16 tahun 3 bulan sedangkan untuk analisis sensitifitas menunjukkan investasi pada 177,26% yang akan dimanfaatkan pada 93% biaya pada 109% dari nilai asli dan bunga sensitifitas pada 12,62% sesuai dengan analissi sensitifitas determatik</p>

2.2. Tinjauan Teoritis

2.2.1. Pengertian Studi Kelayakan Proyek

Suatu kegiatan yang dilakukan untuk menilai layak dan tidaknya suatu proyek dinamakan dengan studi kelayakan proyek. Studi kelayakan proyek ini mempunyai tujuan untuk memberikan rekomendasi kepada proyek yang bersangkutan apakah proyek tersebut layak untuk dikerjakan atau sebaiknya ditunda. Banyak aspek dan pertimbangan-pertimbangan tertentu yang perlu dipertimbangkan sebelum melakukan studi kelayakan proyek. Dalam melakukan studi kelayakan proyek akan melibatkan tim gabungan dari berbagai ahli sesuai dengan bidangnya masing-masing seperti ekonomi, hukum, psikolog, akuntan, perekayasa teknologi, dan sebagainya.

Berhasil dan tidaknya suatu proyek sangat erat kaitannya dengan studi kelayakan, hal ini yang menjadi perbedaan dari sudut pandang masing-masing orang. Misalnya masyarakat akan memandang keberhasilan proyek pembangunan pabrik dari sudut berapa jauh mereka dapat berpartisipasi mengisi lapangan kerja dan kegiatan usaha bagi pemilik proyek, titik berat suatu keberhasilan proyek dilihat dari aspek finansial dan ekonomi. Sedangkan pemerintah memiliki kriteria yang berbeda dilihat dari segi pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat,

Selain itu kriteria kelayakan proyek juga tergantung kepada jenis proyek makin besar proyek proyek yang dikerjakan maka makin besar dana yang ditanam, dan juga makin luas jangkauan. Dalam sifat pengkajian, kriteria keberhasilan suatu proyek dititik beratkan kepada keberhasilan proyek itu sendiri

dilihat dari aspek finansil dan ekonomi. Disanalah dapat dikaji apakah proyek tersebut cukup menguntungkan dibandingkan jika dibandingkan dengan dana dan usaha yang akan dikeluarkan. Dengan adanya pengkajian tersebut bukan berarti mengabaikan aspek lain seperti aspek pemasaran, aspek teknik dan engineering, dan lain-lain.

Aspek-aspek tersebut perlu diperhatikan karena memberikan masukan yang penting untuk investasi proyek. Ada 2 bagian yang membedakan Kelayakan suatu proyek yaitu proyek benar-benar layak dan proyek yang layak tapi bersyarat. Dibawah ini adalah penjelasannya :

1) Proyek layak

Suatu proyek dikatakan layak apabila dalam pelaksanaannya sudah memenuhi segala persyaratan dan ketentuan yang telah ditetapkan misalnya mempunyai ijin usaha yang jelas proyek itu lulus dalam analisis dampak lingkungan

(AMDAL),maupun layak dalam perhitungan kelayakan investasinya.

2) Proyek Layak Bersyarat

Suatu proyek dapat dikatakan layak bersyarat apabila dalam pelaksanaannya terdapat salah satu kegiatan yang belum memenuhi persyaratan atau ketentuan, sehingga dengan permasalahan yang ada maka segera dicari solusi agar proyek tersebut dapat dikatakan layak, misalnya suatu proyek tidak dapat dikatakan layak dalam perhitungan kelayakan investasinya, maka solusi yang dapat diberikan yaitu dengan mencari dana pinjam bank yang memiliki suku bunga lebih rendah dari suku bunga bank sebelumnya.

2.2.2. Pengertian Instalasi Air Bersih

perencanaan pembangunan suatu alur air bersih dari sumber air yang mengalir melalui komponen penyalur air dan sambung-sambungan bak-bak penampung maupun kran- kran yang memiliki fungsi untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih merupakan pengertian dari Instalasi air bersih

2.2.3. Faktor-Faktor Penting Yang Terdapat Dalam Instalasi Air Bersih

a) Sumber Air

Komponen utama yang ada pada sistem penyediaan air bersih ialah sumber air, karena tanpa adanya sumber air maka sistem penyediaan air tidak akan berfungsi (Sutrisno, 2004 : 14). Terdapat macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum diantaranya sebagai berikut

1) Air Laut

Air laut mengandung garam NaCl sehingga air laut mempunyai sifat Asin, dengan memiliki kadar NaCl sebesar 3% maka air laut tidak memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai air minum.

2) Air Atmosfer

Air hujan memiliki sifat agresif terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir, karena hal tersebut mempercepat terjadinya korosi atau karatan, selain itu air hujan juga memiliki sifat lunak, sehingga akan mengakibatkan pemaikan terhadap sabun.

3) Air Permukaan

Pada air permukaan selama pengaliran akan terdapat agregat seperti lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri dan lainnya.

Ada 2 (*dua*) macam air permukaan yaitu air sungai dan air rawa. Air sungai sering digunakan oleh masyarakat sebagai air minum namun air sungai yang digunakan oleh masyarakat belum melalui pengolahan yang sempurna, debit air sungai yang tersedia pada umumnya cukup untuk kebutuhan air minum. Sedangkan air rawa banyak berwarna, air rawa yang berwarna disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang membusuk sehingga untuk dijadikan air minum diambil air rawa yang berada pada kedalaman tertentu.

4) Air Tanah

Air yang berada pada permukaan tanah pada zona jenuh yang mana memiliki tekanan hidrostatik yang sama ataupun lebih besar dari tekanan Atmosfer biasa dikenal dengan sebutan air tanah.

5) Mata Air

Air yang ke luar dengan sendirinya ke permukaan tanah dan tidak dipengaruhi oleh musim dan kualitas kadar air disebut juga dengan mata air

b) Biaya

Biaya yang digunakan untuk sebuah sistem bangunan pemipaan air bersih sangatlah besar. Besar dan kecilnya biaya suatu sistem instalasi air bersih sendiri dipengaruhi oleh suatu model instalasi apakah instalasi yang digunakan jenisnya instalasi tertutup atau terbuka. Selanjutnya letak instalasi pipa yang digunakan apakah ditanam di atas tanah atau di dalam tanah, selain model instalasi pipa dan instalasi pipa terdapat juga jenis pipa

dan ukuran pipa.

c) Jenis instalasi pipa

Ada 2 jenis model instalasi yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup.

Perbedaan antara sistem terbuka dan sistem tertutup :

pada Sistem tertutup memungkinkan tekanan di semua outtake (pipa keluaran air) rata. Pemipaan sistem tertutup membutuhkan jumlah pipa lebih besar dibanding pemipaan sistem terbuka. Konsekuensinya, pemipaan sistem tertutup membutuhkan biaya lebih besar dibanding sistem terbuka, sedangkan Pemipaan sistem terbuka membutuhkan jumlah pipa lebih sedikit dibanding pemipaan sistem tertutup. Keuntungan pemipaan sistem terbuka ini adalah membutuhkan biaya lebih sedikit dibanding sistem terbuka.

d) Letak Instalasi Pipa

Ada 2 jenis letak instalasi pipa yang digunakan yaitu Instalasi pipa dalam tanah dan Instalasi di atas tanah

1) Instalasi pipa dalam tanah

Pada umumnya, dalam penerapan jalur pipa bawah tanah dibagi menjadi 2 (*dua*) jenis yaitu :

- 1) Pipa yang digunakan untuk proses
- 2) Pipa yang digunakan untuk utilitas

Jenis pipa yang prosesnya melalui jalur bawah tanah sebaiknya dihindari dalam penggunaannya sedangkan untuk pipa utilitas dibagi lagi menjadi 2 bagian diantaranya:

- Pipa yang alirannya secara gravitasi
- Pipa yang menggunakan sistem aliran bertekan

Pipa yang alirannya secara gravitasi, biasanya bergantung dari pusat gravitasi sehingga jalur-jalur perpipaan memiliki slope.

2) Instalasi diatas Tanah

Untuk pemasangan pipa diatas tanah dilakukan pada rak pipa (*pipe rack*) yang mempunyai penyangga untuk pipa atau untuk dudukan pipa (*sleeper*) pemasangan pipa diatas tanah ini meliputi pipa kolom dan vassel, pipa exchanger, pipa pompa dan turbin pipa

e) Jenis Pipa

Berdasarkan Klasifikasinya jenis pipa dibedakan menjadi :

- Pipa induk (*Pipa utama*)

Pipa induk atau pipa utama merupakan distribusi pipa yang memiliki diameter terbesar dan jangkauan terbesar. Pipa utama ini melayani dan membagi setiap blok-blok pelayanan yang ada didaerah pelayanan, dan setiap blok pelayanan pipa induk memiliki satu atau dua titik penyadapan (*tapping*) yang menghubungkan pipa skunder (*secondary feeder*), secara umum pipa utama dibatasi oleh :

- Dimensi yang direncanakan untuk mengalirkan debit air sampai dengan jam puncak
- Penyadapannya tidak langsung kekonsumen
- Jenis pipa yang digunakan harus memiliki ketahanan tinggi

- Pipa Skunder (*Pipa Cabang*)

Pipa skunder meneruskan air dari pipa utama ke tiap-tiap blok pelayanan. Pipa skunder mempunyai percabangan terhadap pipa servis, pipa skunder (*pipa cabang*) dibatasi oleh :

- Tidak mengijinkan penyadapan langsung kekonsumen
- Hitungan dimesi yang digunakan berdasarkan sambungan yang digunakan konsumen
- Untuk kelas pipa yang digunakan lebih rendah atau sama dengan pipa utama.

- Pipa Tersier (*Pipa pelayanan*)

Pipa tersier biasanya menyadap langsung dari pipa skunder dan langsung melayani konsumen diameter yang digunakan jenis pipa tersier biasanya bergantung pada besarnya pelayanan untuk konsumen. Untuk jenis pipa skunder dibedakan menjadi :

- Small Distribution Main (*Pipa cabang*)
Jenis pipa Small Distribution Main (*Pipa cabang*) bisa langsung mengalirkan air langsung ke rumah dan juga dapat mengalirkan air melalui pipa yang lebih kecil.
- Service line (*Pipa Service*)

Jenis pipa service merupakan pipa sambungan untuk rumah.

f) Ukuran Pipa

Untuk ukuran pipa yang digunakan pada instalasi air bersih menggunakan pipa yang sudah ditetapkan pada aturan SNI.

2.2.4. Pengertian Investasi

Pengertian investasi yang terdapat dalam buku (Giatman, 2017:68) dengan judul Ekonomi Teknik

“Investasi merupakan kegiatan menanamkan modal jangka panjang, dimana selain investasi tersebut perlu pula disadari dari awal bahwa investasi akan diikuti oleh sejumlah pengeluaran lain yang secara periodik perlu disiapkan.”

Berikutnya pengertian investasi yang terdapat dalam buku (Jogianto, 2010:5)

Dengan judul Teori Portofolio dan Analisis Investasi

”Investasi adalah penundaan konsumsi sekarang untuk dimasukkan keaktifitas produktif selama periode tertentu.

Pengertian investasi dalam Ensiklopedia Indonesia adalah:

“penanaman modal atau penanaman uang dalam proses produksi dengan membeli gedung-gedung, mesin-mesing, bahan-bahan cadangan, penyelenggaraan uang kas serta perkembangannya.”

Dari defenisi diatas dapat disimpulkan bahwa investasi ialah suatu kegiatan dimana kita menanamkan modal dalam kurun waktu yang lama atau panjang dan diikuti oleh jumlah pengeluaran yang secara periode yang perlu disiapkan.

2.2.5. Tujuan Dari Investasi

Investasi juga memiliki tujuan . tujuan dari investasi yaitu untuk memperoleh manfaat yang banyak untuk kemudian hari. Manfaat yang didapat dari investasi bisa berupa imbalan, laba, manfaat non-keuang atau gabungan keduanya. Salah

satu contoh dari manfaat keuangan yaitu menciptakan peluang dan lapangan kerja, meningkatkan ekspor, ataupun penyalgunaan bahan baku dalam negeri (Giatman, 2017:68).

2.2.6. Aspek Penunjang Keberhasilan Suatu Investasi

Ada berbagai jenis aspek yang harus dikaji dalam melaksanakan sebuah studi keberhasilan investasi pada suatu proyek ada 6(*enam*) macam aspek penunjang keberhasilan suatu investasi diantaranya Aspek pasar, Aspek Keuangan, Aspek Sosial dan Aspek Ekonomi, Aspek Oransiasi menejemen, dan Aspek Hukum.

Dibawah ini akan dijelaskan secara singkat mengenai 6 macam aspek-aspek penunjang keberhasilan investasi tersebut.

Aspek-aspek penunjang keberhasilan investasi :

1) Aspek Pasar

Pada aspek pasar tujuan dari studi kelayakan proyek ialah untuk menghasilkan produk tertentu yang membatasi pada penekanan masalah analisis berikut ini . (Soeharto.1995:351):

- a) Permintaan dan penawaran
- b) Strategi pemasaran

2) Aspek Teknik

Pada aspek teknik terdapat pengkajian untuk studi kelayakan pengkajian dimaksudkan memberikan batasan pada parameter-parameter yang saling berkaitan. Pengkajian aspek teknik meliputi hal-hal sebagai berikut .pengkajian aspek teknik mencakup hal (Soeharto.1995:352):

- a) Menentukan lokasi yang Geografis

- b) Mencari dan memilih teknologi yang akan digunakan untuk proses produksi
- c) Menentukan besarnya kapasitas produksi
- d) Menentukan tata letak instalasi
- e) Bangunan instalasi (*plant building*).

3) Aspek Keuangan

Untuk aspek keuangan perlu dijelaskan menyangkut masalah-masalah yang terdapat dalam aspek-aspek keuangan diantaranya:

- a) Banyaknya dana yang dibutuhkan, baik untuk keperluan awal investasi maupun untuk modal kerja
- b) Sumber dana, biaya modal, dan rancangan struktur yang layak.

4) Aspek Sosial dan Ekonomi

Pada aspek sosial dan ekonomi terdapat hal-hal yang perlu dilakukan perincian diantaranya:

- a) Pengaruh dari suatu proyek terhadap peningkatan penghasilan negara diantaranya pajak pendapatan, PPn, Pajak Impor, Pajak ekspor, dan sebagainya
- b) perluasan kesempatan kerja serta proses ahli teknologi untuk Sumbungan proyek
- c) Sumbangan kepada masyarakat yang memiliki banyak kegunaan misalnya jalan raya, fasilitas telpon, penerangan listrik, penyediaan fasilitas sosial seperti sekolah, mesjid, pusat kesehatan dan fasilitas umum

2.3. Metode *Net Present Value (NPV)*

metode yang digunakan untuk menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*Present*) disebut juga dengan *Net Present Value (NPV)*. Penggunaan asumsi present digunakan untuk menjelaskan waktu awal perhitungan yang bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau periode tahun ke-(0). Metode *Net Present Value (NPV)* ini menerapkan konsep Ekuivalensi yang mana dasarnya memindahkan Cash Flow yang menyebar sepanjang umur investasi dari waktu awal investasi ($t=0$) atau kondisi present.

Cash-in dan Cash-out Suatu Investasi tidak selalu dapat diperoleh secara lengkap, tetapi mungkin saja hanya langsung diukur aspek biaya atau manfaatnya. Untuk Perhitungan cash-flow benefit biasanya disebut dengan *Present worth of Benefit (PWB)*, sedangkan perhitungan Cash-out (cost) disebut juga dengan *Present worth of Cost (PWC)*.

Menurut (Giatman, 2017:69) dalam bukunya yang berjudul ekonomi teknik untuk memperoleh *Net Present Value* maka *Present worth of Benefit (PWB)* - *Present worth of Cost (PWC)* sedangkan untuk mendapatkan nilai *Present worth of Benefit (PWB)*, *Present worth of Cost (PWC)* maka digunakan formulasi umum NPV yang digunakan sebagai berikut :

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cb_t (FBP)_t \dots\dots\dots 1.1$$

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cc_t (FBP)_t \dots\dots\dots 1.2$$

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cf_t (FBP)_t \dots\dots\dots 1.3$$

Yang mana

Cb = Cash Flow Benefit

Cc = Cash Flow Cost

Cf = Cash Flow Utuh

FPB = Faktor Bunga Present

t = Periode waktu

n = umur investasi

sehingga nilai NPV dihitung menggunakan rumus (Giatman, 2017:70)

$$NPV = PWB - PWC \dots\dots\dots 1.4$$

Menurut (Giatman, 2017:71) dalam bukunya yang berjudul ekonomi teknik. Jika kita ingin mengetahui apakah rencana investasi tersebut layak dan ekonomi maka kita memerlukan suatu ukuran/kriteria tertentu dalam metode NPV yaitu

Jika : $NPV > 0$ artinya investasi akan menguntungkan/layak (*feasible*)

$NPV < 0$ artinya investasi tidak menguntungkan/layak (*unfeasible*)

Jika direkomendasikan untuk dilaksanakan maka rencana investasi tersebut layak, tetapi jika tidak direkomendasikan maka investasi tersebut ternyata tidak layak. Namun ada pertimbangan-pertimbangan tertentu yang memengaruhi pengambilan keputusan antara layak atau tidaknya suatu rencana investasi.

2.4. Metode *Internal Rate of Return (IRR)*

Dalam *Metode Internal Rate Of Return (IRR)* yang dicari yaitu suku bunga disaat NPV sama dengan Nol hal ini yang menyebabkan metode ini berbeda dengan metode lain yang ada pada umumnya. Pada metode ini kita perlu mencari nilai ekuivalensi cash flow dengan memepertimbangkan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, sehingga informasi yang dihasilkan metode berkaitan dengan tingkat kemampuan dari cas flow dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % periode waktu.

Jika yang dicari NPV-nya pada suku bunga $i=0\%$ maka pada umumnya akan

menghasilkan nilai NPV yang maksimum. Selanjutnya jika suku bunga (i) tersebut diperbesar nilai NPV akan cenderung menurun. Sampai pada i tertentu NPV akan mencapai nilai negatif. Artinya pada saat i tertentu NPV itu akan memotong sumbu nol. Saat NPV sama dengan nol maka $i = \text{IRR}$ (Internal Rate Of Return). Perlu diketahui tidak semua cash flow menghasilkan IRR dan IRR yang dihasilkan tidak selalu satu, ada kalanya IRR dapat ditemukan lebih dari satu. Cash flow tanpa IRR biasanya dicirikan dengan terlalu besarnya rasio antara aspek *benefit* dengan aspek *cost*. Sedangkan untuk cash flow dengan IRR biasanya dicirikan oleh net cash flownya berganti antara negatif dan positif.

Walaupun dengan berbagai kemungkinan yang ada pada saat ini dibatasi hanya untuk persoalan untuk menghasilkan cash flow. Untuk mendapatkan IRR dilakukan dengan mencari besarnya NPV dengan memberikan nilai i saat NPV mendekati nol yaitu NPV(+) dan nilai NPV(-), dengan cara coba-coba (trial and error). Jika telah diperoleh nilai NPV (+), NPV(-) maka kita mengasumsikan nilai diantara sebagai garis lurus, selanjutnya dilakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai IRR.

Proses menemukan NPV=0 dilakukan dengan prosedur sebagai berikut

- Hitung NPV untuk suku bunga dengan internal tertentu sampai ditemukan NPV $\rightarrow 0$, yaitu NPV + dan NPV -
- Lakukan interpolasi pada NPV + dan NPV - sehingga didapatkan i pada NPV = 0

Rumus yang digunakan untuk menghitung IRR

$$IRR = i_{NPV+} + \frac{NPV_+}{NPV_+ + NPV_-} (i_{NPV+} - i_{NPV-}) \dots \dots \dots 1.5$$

Dimana

$iNPV_+$ = tingkat bunga ke-1 NPV_+ = NPV yang dihitung berdasarkan
 $iNPV_+$

$iNPV_-$ = tingkat bunga ke -2 NPV_- = NPV yang dihitung berdasarkan
 $iNPV_-$

2.5. Metode *Benefit Cost Ration (BCR)*

salah satu metode yang sering digunakan dalam tahap-tahap evaluasi awal perencanaan investasi atau sebagai analisis tambahan dalam rangka memvalidasi hasil evaluasi yang telah dilakukan disebut juga Metode *Benefit cost Ration (BCR)*

metode *Benefit cost Ration (BCR)* ini sangat baik digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah yang berdampak langsung pada masyarakat banyak (*Public government project*), dampak yang dimaksud dalam hal ini yaitu yang bersifat positif maupun yang bersifat negatif. Penekanan yang diberikan pada metode ini terdapat pada nilai perbandingan antara aspek manfaat (*benefit*) yang akan diperoleh dan aspek biaya dan kerugian yang akan ditanggung (*cost*) dengan adanya investasi tersebut, BCR dihitung dengan menggunakan rumus (Giatman, 2017:81):

Rumus umum BCR

$$BCR = \frac{Benefit}{cost} \text{ atau } \frac{\sum Benefit}{\sum Cost}$$

Jika analisis dilakukan terhadap present : $BCR = \frac{PWB}{PWC} \text{ atau } \frac{\sum_{t=0}^n Cb_t (FBP)_t}{\sum_{t=0}^n Cc_t (FBP)_t}$

Jika analisis dilakukan secara anual : $BCR = \frac{EUAB}{EUAC} \frac{\sum_{t=0}^n Cb_t (FBA)_t}{\sum_{t=0}^n Cc_t (FBA)_t}$