

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PADA RUMAH SAKIT X DI CIMAH

Rini Ratnayanti

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Nasional Bandung
E-mail : zeska2210@yahoo.com

Bernardinus Herbudiman

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Nasional Bandung
E-mail : herbudiman@itenas.ac.id

Yudhistira Sethyanegara

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Nasional Bandung

Abstract

In order to increase the wealthiest of Cimahi City community, therefore local government of Cimahi City does many developments in many sectors, one of them is to increase social health service, by adding new building facility of 'X' hospital in Cimahi City. It is important to study investment feasibility of 'X' Hospital, even though the development of 'X' hospital is for social purpose, not merely for seeking financial profit.

The investment feasibility study covers Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Period and Benefit Cost Ratio (BCR). The number of patient prediction is based on the existing data.

The result shows NPV is Rp. 6,187,604,321.00, IRR is 9.75 %, Payback Period is for 9 years and 3 months, and B/C is 1.31. Based on the result, the development of new building at 'X' hospital is feasible.

Keywords:

B/C Ratio, Internal Rate of Return, Net Present Value, Payback Period.

PENDAHULUAN

Investasi pada dasarnya merupakan usaha menanamkan sumber daya (modal) dalam kegiatan usaha/bisnis. Investasi biasanya ditanamkan pada sebuah proyek baru ataupun pengembangan proyek yang sudah berjalan. Kegiatan investasi ini ditujukan untuk memperoleh berbagai manfaat yang dapat berupa keuntungan finansial, seperti : laba, atau manfaat non finansial seperti : penyerapan tenaga kerja, mendukung program pemerintah dalam penyediaan infrastruktur.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menilai kelayakan investasi yang telah dilakukan oleh Pemkot Cimahi dengan bantuan subsidi dana dari Pemerintah Pusat.

Rumusan Masalah

Pembangunan Rumah Sakit 'X' di kota Cimahi akan dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Tingkat II kota Cimahi. Untuk itu, akan dianalisis mengenai kelayakan investasi dari pembangunan Rumah Sakit 'X' tersebut.

Analisis pada pembangunan Rumah Sakit 'X' tersebut akan dilakukan dengan menggunakan empat metode perhitungan, yaitu dengan :

- Metode *Payback Period*
- Metode *Net Present Value* (NPV)

- Metode *Internal Rate or Return* (IRR)
- Analisis Biaya Manfaat (*Benefit Cost Analysis*)

METODE

Untuk mengevaluasi dan menilai peng-anggaran modal dan investasi yang ditanamkan pada suatu proyek, dapat digunakan beberapa metode sebagai pertimbangan proses pengambilan keputusan investasi. Metode-metode tersebut adalah:

Metode *Payback Period*

Payback Period adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan biaya investasi yang ditanamkan pada suatu proyek.

Metode *Net Present Value* (NPV)

Metode net Present value (NPV) merupakan metode atau teknik yang paling baik dalam mengetahui gambaran profitabilitas suatu proyek, karena metode ini memperhitungkan nilai waktu dari uang. Metode ini menghitung selisih antara penerimaan nilai uang sekarang dengan nilai investasi yang ditanamkan. Dalam studi kelayakan proyek, yang dimaksud dengan nilai saat ini, adalah nilai pada saat proyek selesai dibangun. Persamaannya dapat dilihat sebagai berikut:

$$NPV = \text{Present Value cash inflow} - \text{initial investment}$$

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CFI_n}{(1+r)^n} - \text{Initial Investment} \dots \dots \dots [1]$$

dengan :

- CFI_n : *Nett cash flow* tahunan dari tahun ke satu sampai tahun ke-n
- r : diskon rate yang digunakan untuk mencari *present value*
- n : Jangka waktu proyek

Kriteria keputusan menggunakan NPV jika NPV > 0, maka investasi layak untuk dilaksanakan dan jika NPV < 0, maka investasi tidak layak untuk dilaksanakan, dan jika NPV > 0, perusahaan akan menerima pendapatan yang lebih besar dari *cost of capital*, sehingga merupakan keuntungan bagi perusahaan.

Dalam praktek sehari-hari *discount rate* yang dipergunakan adalah tingkat suku bunga deposito, atau suku bunga kredit yang harus dibayar oleh investor.

Metode Internal Rate or Return (IRR)

Metode *Internal Rate of Return* (IRR) ini menggambarkan profitabilitas suatu proyek yang dinyatakan dalam persentase. *Internal Rate of return* (IRR) adalah cara mengevaluasi profitabilitas rencana investasi proyek kedua, yang mempergunakan nilai waktu dari uang. IRR adalah *discount rate* yang apabila dipergunakan untuk mendiskonto seluruh *nett cash flow*, akan menghasilkan jumlah *present value* yang sama dengan nilai investasi proyek. Perhitungan IRR dilakukan pada NPV = 0 dimana nilai sekarang penerimaan sama dengan nilai investasi yang ditanamkan.

$$NPV = \sum_{n=1}^n \frac{CFI_n}{(1+r)^n} - \text{Initial Investment} \dots \dots [2]$$

dengan :

- CFI_n : *Net Cash flow* tahunan dari tahun ke-1 sampai tahun ke-n
- r : IRR proyek
- n : jangka waktu peramalan proyek

Kriteria keputusan dengan menggunakan metode IRR ini adalah jika nilai IRR > bunga modalnya (*rate of capital*) atau MARR, maka proyek layak untuk dilaksanakan dan investasi akan mendapatkan surplus setelah pembayaran kewajiban (mengembalikan modal + bunga). Jika nilai IRR < bunga modalnya atau MARR, maka proyek tidak dapat dilaksanakan.

Analisis Biaya Manfaat (*Benefit Cost Analysis*)

Analisa manfaat biaya (*benefit cost analysis*) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisa ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek. Suatu proyek dikatakan layak atau bisa dilaksanakan apabila rasio antara manfaat terhadap biaya yang dibutuhkan lebih besar dari satu.

Perhitungan rasio biaya manfaat secara normal dinyatakan dengan :

$$B/C = \frac{\text{Manfaat Ekuivalen}}{\text{Ongkos Ekuivalen}} \dots \dots \dots [3]$$

dengan :

- Manfaat Ekuivalen : Semua manfaat setelah dikurangi dengan dampaknegatif, dinyatakan dengan nilai uang.
- Ongkos Ekuivalen : Semua ongkos-ongkos setelah dikurangi dengan besarnya penghematan yang bisa didapatkan oleh sponsor proyek dalam hal ini pemerintah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah Sakit ‘X’ merupakan Rumah Sakit pemerintah di Cimahi. Maka untuk meningkatkan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, Rumah Sakit ini membangun sebuah gedung baru untuk menambah semua fasilitas yang telah ada. Gedung yang dibangun terdiri dari 6 lantai, yang berfungsi sebagai kantor administrasi, ruang perawatan, poliklinik, dan apotek. Karena yang berkepentingan langsung dalam *benefit* dan biaya proyek adalah pemerintah dan/atau masyarakat kota Cimahi secara keseluruhan, maka Rumah Sakit ‘X’ ini tidak mengejar keuntungan semata tapi lebih bersifat proyek sosial untuk masyarakat.

Dalam perhitungan analisis kelayakan investasi Rumah Sakit ‘X’ ini, diperlukan beberapa data, yang terdiri dari :

- o Data Primer, yaitu data yang didapat langsung dengan meminta keterangan pada pihak yang berkaitan langsung dengan objek penelitian. Data primer yang didapatkan, yaitu :
 1. Jumlah Pasien dalam 48 bulan terakhir (Rumah Sakit baru beroperasi pada tahun 2003)
 2. Sumber Pendapatan Rumah Sakit ‘X’
 3. Biaya Operasional Rumah Sakit ‘X’
- o Data Sekunder, yaitu data berupa dokumen yang telah tersedia pada kontraktor yang terkait. Data sekunder yang didapat :
 1. Data Pembiayaan Proyek Pembangunan Rumah Sakit ‘X’

2. Gambar Bangunan Rumah Sakit 'X'

Pengolahan Data

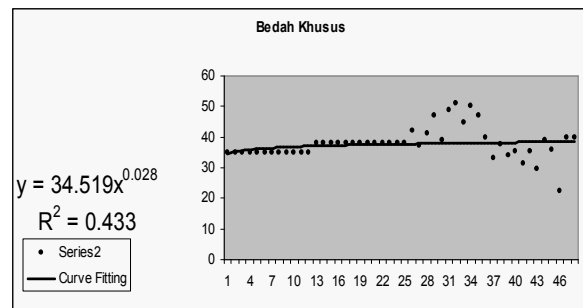
Data jumlah pasien dalam 48 bulan terakhir yang didapat dari Rumah Sakit 'X' digunakan untuk meramalkan jumlah pasien untuk 15 tahun ke depan. Dalam peramalan ini menggunakan metode regresi, yaitu peramalan atas dasar pola hubungan data yang relevan di masa lalu. Dalam kajian ini menggunakan data kunjungan pasien Rumah Sakit 'X' selama 48 bulan, sehingga akan didapat sebuah fungsi yang dipergunakan untuk meramalkan jumlah pasien setiap bulan selama 15 tahun kedepan.

Selanjutnya setelah semua data didapat, maka perhitungan analisis kelayakan investasi Rumah Sakit 'X' dapat dilanjutkan dengan langkah-langkah analisis sebagai berikut :

- Perhitungan biaya pendapatan Rumah Sakit dalam periode 15 tahun mendatang terhitung sejak Rumah Sakit mulai beroperasi. Perhitungan dilakukan dengan dibantu dari hasil peramalan yang telah dihitung untuk 15 tahun mendatang.
- Pembuatan laporan laba rugi serta proyeksinya untuk 15 tahun mendatang. Dari laporan laba rugi ini akan diketahui jumlah pajak yang harus dibayarkan oleh Rumah Sakit tersebut, dan hasil akhir dari laporan laba rugi ini adalah pendapatan bersih Rumah Sakit setelah pajak.
- Pembuatan arus kas serta proyeksinya untuk 15 tahun mendatang. Setelah arus kas dibuat maka akan diketahui *Net Cash Flow* atau arus kas bersih Rumah Sakit dalam periode 15 tahun mendatang, dimana arus kas bersih adalah arus kas masuk dikurangi arus kas keluar.
- Setelah arus kas bersih didapat maka hasilnya digunakan untuk menganalisa kelayakan investasi dari Rumah Sakit 'X'.
- Analisis kelayakan yang dihitung pada Rumah Sakit 'X' adalah menggunakan metode NPV, IRR, *Payback Period*, dan *Benefit Cost Ratio*.

Peramalan

Tujuan dari peramalan ini tidak lain untuk mengetahui jumlah pasien Rumah Sakit X dimasa yang akan datang, berdasarkan data-data yang didapat dari tahun sebelumnya. Persamaan peramalan dihasilkan dalam Gambar 1 untuk pasien bedah khusus dan Tabel 1 untuk semua kategori.



Gambar 1. Grafik persamaan peramalan untuk pasien bedah khusus

Tabel 1. Persamaan Peramalan Pasien

No	Poliklinik	Persamaan
1	Penyakit Dalam	$Y=2629.3x^{0.0011}$
2	Bedah Khusus	$Y=34.519x^{0.028}$
3	Bedah Besar	$Y=230.59x^{0.034}$
4	Bedah Sedang	$Y=235.45x^{0.0309}$
5	Bedah Kecil	$Y=37.45x^{0.0923}$
6	Neurologi	$Y=209.95x^{0.1229}$
7	T H T	$Y=965.65x^{-0.0724}$
8	Mata	$Y=334.07x^{-0.0672}$
9	Kulit & Kelamin	$Y=565.07x^{-0.0287}$
10	URM	$Y=31.751x^{0.0033}$
11	Gigi & Mulut	$Y=697.08x^{-0.0287}$
12	Konsul Gizi	$Y=31.751x^{-0.2271}$

dengan:

Y : jumlah pasien

X : n (waktu peramalan, tahun)

Laporan Laba Rugi

Laporan laba rugi merupakan nilai keuntungan yang diterima perusahaan dari total penjualan dikurangi biaya tetap. Dari laporan laba rugi (lihat tabel 2) akan didapat pendapatan bersih perusahaan.

Tabel 2. Laporan Laba Rugi Pada Tahun Pertama

Deskripsi	Harga (Rp.)
Pendapatan	14.109.336,363
Pengeluaran	
Gaji Pegawai	6.490.225,450
Pemeliharaan Gedung	1.071.504,824
Pemeliharaan Kendaraan	56.026,150
Pemeliharaan Perlengkapan medik	74.960,575
Pembelian Perlengkapan RS	3.736.170,214
Alat tulis kantor	841.695,219
Lain -lain	249.474,600
Depresiasi	579.507,387
PBB	17.891,200
Pendapatan sebelum Pajak	949.665,450
Pajak (30 %)	284.899,635
Pendapatan Bersih (Rp)	664.765,815

Net Present Value (NPV)

Net Present Value adalah suatu metode studi kelayakan rencana investasi, dimana seluruh proyeksi Arus Kas bersih di masa depan harus dinyatakan ke dalam nilai sekarang yang dikonversikan dengan suatu tingkat suku bunga atau discount factor. Perhitungan *Net Present Value* merupakan perkalian antara *Net Cash Flow* dengan *discount factor* (P/F,i,n) disajikan pada Tabel 3. *Discount Factor* yang digunakan didapat dari tingkat suku bunga (i) deposito yang berlaku yaitu sebesar 7 %.

Tabel 3. Perhitungan Net Present Value

Tahun ke -n	Total (Rp.)	Faktor (P/F, 7%, n)	Investasi (Rp.)	NPV (Rp.)
0	-20.145.500,000	1	-20.145.500,000	
1	664.765,815	0,944		627.273,023
2	925.860,914	0,877		812.294,814
3	1.187.094,425	0,816		969.025,179
4	1.394.934,916	0,763		1.064.195,848
5	1.828.127,318	0,713		1.303.454,778
6	2.386.658,608	0,666		1.590.230,631
7	2.614.174,310	0,623		1.627.846,343
8	3.025.815,829	0,528		1.597.630,758
9	3.562.964,876	0,544		1.937.896,596
10	3.753.812,558	0,508		1.908.062,923
11	4.245.656,284	0,475		2.017.111,300
12	4.825.289,623	0,444		2.142.428,593
13	5.619.913,398	0,415		2.332.264,060
14	6.777.564,620	0,388		2.628.339,560
15	10.416.804,401	0,362		3.775.049,915
	Total		-20.145.500,000	26.333.104,321
			<i>Net Present Value</i>	6.187.604,321

Dari hasil perhitungan diatas didapat nilai NPV Rumah Sakit 'X' adalah Rp. 6.187.604,321 >>> 0.

Internal Rate of Return (IRR)

Pada metode IRR ini yang dicari adalah tingkat suku bunga yang membuat nilai *Total Present Value Benefit* harus sama dengan *Total Present Value Cost*. Yang dimaksud dengan *Total Present Value Cost* adalah jumlah seluruh biaya yang diinvestasikan kedalam proyek. Pada perhitungan IRR proyek ini akan menggunakan cara *trial and error*, cara ini digunakan sampai mendapatkan nilai *Present Value* = 0.

Setelah dihitung memakai kedua tingkat suku bunga tersebut ternyata NPV positif dan negatif terdapat pada suku bunga 7% dan 10% (lihat Tabel 4 dan Tabel 5), oleh karena itu untuk mendapatkan NPV = 0 maka dilakukan interpolasi antara suku bunga 7% dan 10%, dan didapat suku bunga 9,75 %. Maka didapat IRR = 9,75 % >>> MARR = 7%.

Tabel 4. Net Present Value Pada Suku Bunga 7%

Tahun ke - n	Total (Rp.)	Faktor (P/F, 7%, n)	Investasi (Rp.)	NPV (Rp.)
0	-20.145.500,000	1,000	-20.145.500,000	
1	664.765,815	0,944		627.273,023
2	925.860,914	0,877		812.294,814
3	1.187.094,425	0,816		969.025,179
4	1.394.934,916	0,763		1.064.195,848
5	1.828.127,318	0,713		1.303.454,778
6	2.386.658,608	0,666		1.590.230,631
7	2.614.174,310	0,623		1.627.846,343
8	3.025.815,829	0,528		1.597.630,758
9	3.562.964,876	0,544		1.937.896,596
10	3.753.812,558	0,508		1.908.062,923
11	4.245.656,284	0,475		2.017.111,300
12	4.825.289,623	0,444		2.142.428,593
13	5.619.913,398	0,415		2.332.264,060
14	6.777.564,620	0,388		2.628.339,560
15	10.416.804,401	0,362		3.775.049,915
	Total		-20.145.500,000	26.333.104,321
			<i>Net Present Value</i>	6.187.604,321

Tabel 5. Net Present Value Pada Suku Bunga 10%

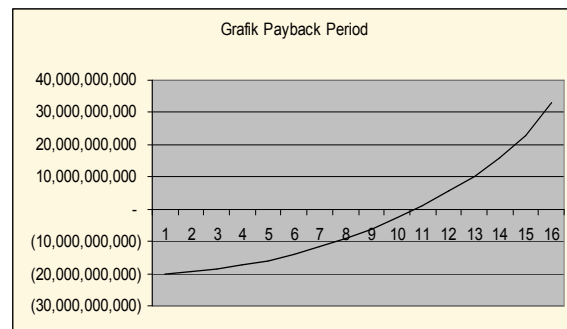
Tahun ke - n	Total (Rp.)	Faktor (P/F, 10%, n)	Investasi (Rp.)	N P V (Rp.)
0	-20.145.500,000	1,000	-20.145.500,000	
1	664.765,815	0,909		604.338,603
2	925.860,914	0,826		765.131,459
3	1.187.094,425	0,751		891.864,042
4	1.394.934,916	0,683		952.740,548
5	1.828.127,318	0,209		382.078,610
6	2.386.658,608	0,565		1.347.268,784
7	2.614.174,310	0,513		1.341.594,256
8	3.025.815,829	0,467		1.411.543,084
9	3.562.964,876	0,424		1.511.053,404
10	3.753.812,558	0,389		1.458.356,179
11	4.245.656,284	0,351		1.488.102,527
12	4.825.289,623	0,317		1.528.651,753
13	5.619.913,398	0,290		1.628.088,911
14	6.777.564,620	0,263		1.784.532,764
15	10.416.804,401	0,239		2.493.782,974
Total				-20.145.500,000 19.589.127,897
<i>Net Present Value</i>				-556.372,103

Payback Period

Metoda ini digunakan apabila ingin mengetahui berapa lama jangka waktu yang diperlukan untuk pengembalian investasi yang telah ditanamkan. Suatu Investasi dinilai layak atau tidak, jika investasi memiliki periode waktu pengembalian yang lebih cepat dari yang dipersyaratkan, apabila tidak ada batas waktu pengembaliannya maka kriterianya harus meminimisasi periode pengembalian.

Perhitungan *Payback Period* terhadap *Present Value* (nilai sekarang) dengan tanpa memperhitungkan nilai waktu dari uang dapat dilihat dari Tabel 6.

Tahun ke - n	Investasi (Rp.)	Net Cash Flow (Rp.)	Present Value (Rp.)
0	-20.145.500,000		-20.145.500,000
1		664.765,815	-19.480.734,185
2		925.860,914	-18.554.873,271
3		1.187.094,425	-17.367.778,846
4		1.394.934,916	-15.972.843,929
5		1.828.127,318	-14.144.716,611
6		2.386.658,608	-11.758.058,003
7		2.614.174,310	-9.143.883,693
8		3.025.815,829	-6.118.067,864
9		3.562.964,876	-2.555.102,988
10		3.753.812,558	1.198.709,570
11		4.245.656,284	5.444.365,854
12		4.825.289,623	10.269.655,476
13		5.619.913,398	15.889.568,574
14		6.777.564,620	22.667.133,495
15		10.416.804,401	33.083.937,896



Gambar 2. Grafik *Payback Period*

Dari Tabel 6 dan Gambar 2 diatas, dengan menggunakan interpolasi di antara tahun ke – 9 dan ke – 10 didapat hasil *payback period* adalah selama jangka waktu 9 tahun 3 bulan.

Metode *Benefit Cost Ratio*

Nilai investasi (*cost*) : Rp. 20.145.500.000,00
Keuntungan Bersih (*benefit*) selama 15 tahun: Rp. 26.333.104.321,00

$$B/C = \frac{26.333.104.321,00}{20.145.500.000,00}$$

$$= 1,31 \gg 1$$

Dengan nilai $B/C = 1,31 \gg 1$, maka proyek layak untuk dilaksanakan

Analisis *Net Present Value*

Dalam perhitungan nilai masa sekarang atau yang dikenal dengan *Net Present Value* (NPV) didapat nilai sebesar Rp 6.187.604,321. Nilai yang didapat tersebut merupakan hasil perkalian antara *Net Cash Flow* dengan *discount factor*.

Tabel 6. Perhitungan *Payback Period*

Sebagai tolak ukur profitabilitas dari suatu proyek dapat dilihat dari hasil NPV. Dari hasil perhitungan, didapat nilai sebesar Rp 6.187.604,321 yang menunjukkan hasil positif, karena NPV yang didapat > 0 maka dapat disimpulkan bahwa proyek tersebut layak untuk dilaksanakan.

Analisis Internal Rate of Return

Internal Rate of Return (IRR) dipergunakan untuk mengevaluasi profitabilitas rencana investasi dengan mempergunakan nilai waktu dari uang. IRR adalah *discount rate* yang digunakan untuk mengkonversi seluruh *Net Cash Flow*, dan akan menghasilkan jumlah *Present value* yang sama dengan jumlah investasi proyek.

Setelah menghitung IRR dengan menggunakan cara coba-coba, maka didapat hasil sebesar 9,75 %. Angka tersebut menunjukkan bahwa proyek Rumah sakit 'X' akan mendapatkan keuntungan karena nilai IRR Rumah Sakit ini diatas MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) yang besarnya adalah 7%. Hasil perhitungan IRR yang tinggi ini disebabkan oleh jumlah pasien Rumah Sakit yang tergolong banyak.

Analisis Payback Period

Analisis Payback Period adalah suatu perhitungan yang dilakukan oleh sebuah perusahaan tanpa memperhitungkan nilai waktu dari uang. Analisis ini dilakukan perusahaan untuk mengetahui berapa lama jangka waktu pengembalian investasi, agar jumlah uang yang telah diinvestasikan dapat segera kembali.

Dari hasil analisis dengan menggunakan metode Payback Period, diperoleh lama pengembalian investasi dari Rumah Sakit 'X' ini adalah selama jangka waktu 9 tahun, 3 bulan. Waktu pengembalian modal selama jangka waktu tersebut, dianggap cukup cepat untuk sebuah Rumah Sakit 'X'. Maka investasi tersebut dinilai layak untuk dilaksanakan untuk sebuah proyek sosial.

Analisis Benefit Cost Ratio (BCR)

Analisa manfaat biaya (*benefit cost analysis*) adalah analisa yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisa ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek. Suatu proyek dikatakan layak atau bisadi-laksanakan apabila rasio antara manfaat

terhadap biaya yang dibutuhkan lebih besar dari satu. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode BCR, didapat B/C dari Rumah Sakit 'X' ini adalah sebesar 1,31 ; nilai ini $>> 1$ sehingga proyek layak untuk dilaksanakan.

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil analisis kelayakan investasi yang dilakukan pada Rumah Sakit 'X' Cimahi ini adalah pembangunan Rumah Sakit 'X' merupakan investasi yang layak. Hal ini dapat dilihat dari :

- Net Present Value* (NPV) : Rp 6.187.604,321 $>>> 0$. Dengan NPV > 0 menunjukkan investasi yang layak pada Rumah Sakit 'X'.
- Internal Rate of Return* (IRR) = 9,75 %, Dengan IRR = 9,75% $>$ MARR (*Minimum Attractive Rate of Return*) = 7%, maka dapat dikatakan bahwa investasi pada Rumah Sakit 'X' layak dilaksanakan.
- Payback Period* (jangka waktu pengembalian investasi) = 9 tahun, 3 bulan. Dengan melihat jangka waktu pengembalian yang cukup cepat tersebut, maka proyek dapat dikatakan layak untuk dilaksanakan.
- Benefit Cost Ratio* (BCR), Dengan didapat B/C = 1,31 $>> 1$, maka proyek layak untuk dilaksanakan.

Sedangkan saran yang dapat diberikan sehubungan dengan analisis pada pembangunan Rumah Sakit 'X' ini adalah :

- Dalam pengambilan nilai *discount factor* ($P/F, i, n$) berdasarkan atas tingkat suku bunga (i) deposito yang berlaku, jika terdapat pinjaman maka nilai *discount factor* sebaiknya menggunakan tingkat suku pinjaman.
- Metode *payback period* sebaiknya tidak dijadikan pegangan utama dalam perhitungan analisis kelayakan investasi, karena dalam metode ini tidak diperhitungkan nilai waktu.

REFERENSI

- Clive Gray, Payaman Simanjuntak, Lien K. Sabur, P.F.L. Maspaitella, R.C.G. Varley, 1997, "Pengantar Evaluasi Proyek", Edisi ke-2, Gramedia
- I Nyoman Pujawan. 2004, "Ekonomi Teknik" Edisi Pertama, Cetakan Ke-3: Guna Widya.
- Makridakis, Wheelwright, McGee 1999, "Metode dan Aplikasi Peramalan", Edisi ke-2, Interaksara.
- Siswanto Sutojo, 2000, "Studi Kelayakan Proyek Konsep, Teknik & Kasus", Damar.