

## STUDI KELAYAKAN FINANSIAL PADA PROYEK PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MINIHIDRO (PLTM) PONGKOR

**Sandi Suandi, Nurul Chayati**

Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Ibn Khaldun, Bogor  
Jl. KH Sholeh Iskandar Km 2 Kedung Badak Kota Bogor  
namaraidi@gmail.com

### Abstrak

Salah satu Unit Bisnis Pertambangan Emas PT.Aneka Tambang yaitu UBPE Pongkor berencana untuk membangun pembangkit listrik tenaga minihidro (PLTM) guna memenuhi kebutuhan energi untuk kegiatan produksi Seperti pada umumnya suatu proyek pasti memiliki tujuan baik berupa *benefit* ataupun manfaat lain, oleh karena itu diperlukan suatu pengkajian kelayakan suatu proyek untuk mengetahui tingkat kelayakan proyek tersebut dari segala aspek. Studi kelayakan finansial ini berdasarkan beberapa parameter antara lain biaya investasi, biaya operasional dan pemeliharaan, produksi listrik dan *benefit*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tingkat kelayakan proyek pembangunan PLTM Pongkor. Penelitian ini dimulai dengan menyusun *cash flow* kemudian dilakukan analisa dengan metode *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Payback Periode (PP)*. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode NPV, IRR, BCR dan PP dengan suku bunga 12% maka pembangunan PLTM tersebut layak beroperasi, dengan nilai positif untuk NPV yaitu Rp. 174,804,692,905, BCR >1 yaitu 2.275, IRR > dari suku bunga 12% yaitu 26,001% dan PP 4.87 tahun.

**Kata kunci:** *Net Present Value, Internal Rate of Return, Benefit Cost Ratio, Payback Period.*

### Abstract

UBPE Pongkor is one of the gold mining business units of PT.Aneka Tambang plans to build a mini hydro power plant (MHP) to meet energy needs for production activities. As in general, a project must have a good purpose in the form of benefits. Therefore a study of the feasibility of a project is needed to determine the feasibility of the project from all aspects. This financial feasibility study is benefited on several parameters, among others investment costs, operational costs and maintenance, electricity production and benefits. The purpose of this study was to determine the feasibility of the Pongkor MHP development project. This research begins by compiling cash flow and then analyzing the method using Net Present Value (NPV), Internal Rate Return (IRR), Benefit Cost Ratio (BCR) and Payback Period (PP). Benefited on the results of the research with the NPV, IRR, BCR and PP methods with an interest rate of 12%, the construction of the PT .ANTAM MHP is feasible to operate, with a positive value for the NPV of Rp. 174,804,692,905, BCR > 1 which is 2.275, IRR > from the interest rate of 12% which is 26.001% and PP 4.87 years.

**Keywords :** *Net Present Value, Internal Rate of Return, Benefit Cost Ratio, Payback Periode.*

### PENDAHULUAN

PT.Aneka Tambang merupakan salah satu perusahaan tambang terbesar di Indonesia yang memproduksi berbagai hasil tambang, untuk mendukung kegiatan produksinya diperlukan

sumber daya yang sangat besar salah satunya energi listrik. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut, salah satu unit bisnis PT.Aneka Tambang yang berlokasi di desa Bantar karet, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor

berencana untuk membangun pembangkit listrik tenaga mini hidro (PLTM). Peta lokasi proyek pembangunan PLTM Pongkor ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1 Peta lokasi PLTM Pongkor

Seperti pada umumnya suatu proyek pasti memiliki tujuan baik berupa benefit ataupun manfaat lain begitupun dengan proyek pembangunan PLTM Pongkor, oleh karena itu diperlukan suatu pengkajian kelayakan suatu proyek untuk mengetahui tingkat kelayakan proyek tersebut dari segala aspek.

Menurut Suratman (2001) beberapa aspek utama yang dikaji dalam kajian kelayakan suatu proyek antara lain aspek hukum, aspek pasar, aspek finansial, aspek manajemen, dan aspek lingkungan. Dalam penelitian ini kajian kelayakan hanya dilakukan pada aspek finansial, beberapa parameter yang mempengaruhi analisa finansial pada proyek pembangunan PLTM Pongkor antara lain *revenue* (pendapatan), biaya investasi, jadwal pembayaran, suku bunga, skema pendanaan, struktur investasi dan produksi listrik, biaya operasi dan pemeliharaan, biaya lain-lain dan benefit proyek.

Proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya (Soekirno, 1999). Suatu proyek seharusnya merupakan kegiatan yang tidak berlaku terus menerus (non repetitive) di mana pencapaian tujuannya tidak dapat dilakukan melalui kegiatan rutin suatu badan pemerintahan. Suatu rumusan proyek-proyek tersebut agar dapat dilakukan secara baik seringkali perlu didahului dengan penyempurnaan keadaan statistik, termasuk

sistem pengumpulan data dan penggunaannya. Hal ini terutama diperlukan bagi tahap-tahap identifikasi (pencetusan gagasan), perencanaan (formulasi proyek), dan penilaian (analisa dan evaluasi) proyek. Dalam rangka menilai suatu proyek, yaitu tahap analisa dan evaluasi, dilakukan penilaian atas dasar segi-segi ekonomi, segi teknis, segi manajemen, segi organisasi, segi komersil dan segi keuangannya. (Tjokroamidjojo, 1991).

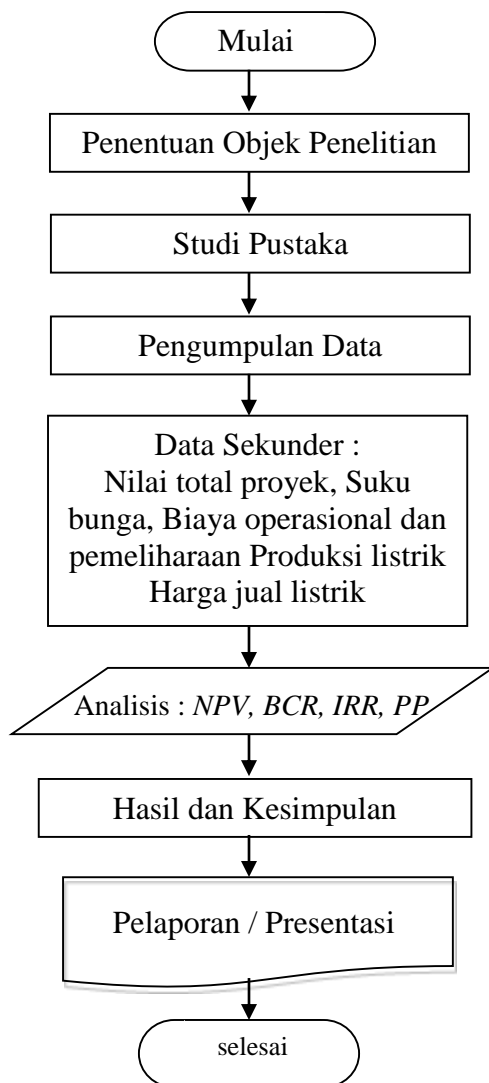
Menurut De Garmo, (1997) ekonomi teknik adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan aspek-aspek ekonomi dalam teknik yang terdiri dari evaluasi sistematis dari biaya-biaya dan manfaat-manfaat usulan proyek-proyek teknik. Ekonomi Teknik (*Engineering Economics*) mencakup prinsip-prinsip dan berbagai teknis matematis untuk pengambilan keputusan ekonomis. Dengan teknik-teknik ini, suatu pendekatan yang rasional untuk mengevaluasi aspek-aspek ekonomis dari alternatif-alternatif yang berbeda dapat dikembangkan. Secara umum dapat disebutkan bahwa penggunaan terbesar ekonomi teknik adalah evaluasi beberapa alternatif untuk menentukan suatu aktivitas atau investasi paling sedikit memberikan kerugian (*Least Costly*) atau yang memberikan keuntungan paling banyak (*Most Profitable*).

Menurut Husnan dan Suswarsono (2000) analisis finansial merupakan suatu analisis yang membandingkan antara biaya dan manfaat untuk menentukan apakah suatu bisnis akan menguntungkan selama umur bisnis. Beberapa metode yang umum digunakan dalam analisis finansial antara lain *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate Return (IRR)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Payback Periode (PP)*, laba rugi dan analisa sensitivitas. Studi mengenai kelayakan finansial dalam proyek konstruksi juga pernah dilakukan oleh Algony (2010), Faria (2016), Sutarsa (2017), dan Gustiani (2017), dari beberapa penelitian tersebut sebagian proyek dianggap baik atau layak untuk dilaksanakan.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kelayakan pada proyek pembangunan pembangkit listrik tenaga minihidro (PLTM) Pongkor ditinjau dari segi finansial dengan pendekatan NPV, IRR, BCR dan PP.

**METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan menyusun cashflow berdasarkan data yang berhasil dikumpulkan kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan pendekatan NPV, IRR, BCR, dan PP. *Flowchart* penelitian ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 *flowchart* Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rencana lokasi PLTM Pongkor terletak di Pongkor, Bogor, Jawa Barat. Dari Jakarta dapat menggunakan jalur darat menuju Bogor ( $\pm 40$  km) dilanjutkan menuju Pongkor melalui Leuwiliang, yaitu sejauh  $\pm 50$  km. Penempatan lokasi *power house* direncanakan berdekatan dengan kantor tambang dengan jarak  $\pm 500$  m, sedangkan bendung berjarak  $\pm 5$  km dari *power house* jika melalui jalan tambang, sedangkan untuk pembangunan PLTM sendiri memerlukan biaya  $\pm$  Rp 106,000,000,000.

Berdasarkan data yang diperoleh langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu penyusunan rencana *cashflow* dalam kondisi normal. Rencana penyusunan *cashflow* tersebut ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Rencana *cashflow* pembangunan PLTM Pongkor

TAHUN	CASH FLOW
KE	
0	(106,683,530,000)
1	17,841,591,090
2	19,742,367,848
3	21,839,986,104
4	24,154,522,311
5	26,708,083,320
6	29,525,010,739
7	32,632,105,807
8	36,058,876,833
9	39,837,811,467
10	44,004,676,289
11	48,598,846,445
12	53,663,668,364
13	59,246,858,836
14	65,400,944,127
15	72,183,743,112
16	79,658,898,861
17	87,896,463,508
18	96,973,541,757
19	106,974,998,880
20	117,994,239,686

Setelah menyusun rencana cashflow selanjutnya dilakukan analisis kelayakan dengan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit cost Ratio* (BCR) dan *Payback Periode* (PP) dengan rata-rata suku bunga 15%.

*Net Present Value* (NPV).

Metode NPV Pada dasarnya memindahkan cashflow yang menyebar sepanjang umur investasi ke waktu awal investasi atau kondisi present (Sartono, 2010). Jika nilai NPV > 0 maka proyek tersebut bisa dikatakan layak atau menguntungkan, sebaliknya jika nilai NPV < 0 maka proyek

tersebut tidak layak atau tidak menguntungkan. Hasil perhitungan nilai NPV dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil perhitungan NPV

CASH FLOW	discount factor	NPV
(106,683,530,000)	1.000	(106,683,530,000)
17,841,591,090	0.893	15,929,992,045
19,742,367,848	0.797	15,738,494,776
21,839,986,104	0.712	15,545,270,721
24,154,522,311	0.636	15,350,635,604
26,708,083,320	0.567	15,154,883,741
29,525,010,739	0.507	14,958,289,293
32,632,105,807	0.452	14,761,107,456
36,058,876,833	0.404	14,563,575,573
39,837,811,467	0.361	14,365,914,188
44,004,676,289	0.322	14,168,328,050
48,598,846,445	0.287	13,971,007,040
53,663,668,364	0.257	13,774,127,065
59,246,858,836	0.229	13,577,850,892
65,400,944,127	0.205	13,382,328,932
72,183,743,112	0.183	13,187,699,991
79,658,898,861	0.163	12,994,091,963
87,896,463,508	0.146	12,801,622,498
96,973,541,757	0.130	12,610,399,622
106,974,998,880	0.116	12,420,522,328
117,994,239,686	0.104	12,232,081,126
Total		174,804,692,905

Berdasarkan tabel diatas, maka diperoleh nilai NPV positif sebesar 174,804,692,905

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

Internal rate of return adalah indikator tingkat efisiensi suatu rencana investasi dapat diterima. Besarnya IRR didapatkan dengan metode coba-coba untuk mendapatkan nilai NPV= 0. Hasil perhitungan IRR ditunjukkan pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3 hasil perhitungan NPV dengan suku bunga 26%

CASH FLOW	discount factor 26%	NPV
(106,683,530,000)	1.000	- 106,683,530,000.000
17,841,591,090	0.794	14,159,992,928.889
19,742,367,848	0.630	12,435,353,897.416
21,839,986,104	0.500	10,917,940,479.180
24,154,522,311	0.397	9,583,326,236.026
26,708,083,320	0.315	8,409,883,832.316
29,525,010,739	0.250	7,378,478,116.204
32,632,105,807	0.198	6,472,190,395.666
36,058,876,833	0.157	5,676,071,195.143
39,837,811,467	0.125	4,976,918,923.415
44,004,676,289	0.099	4,363,082,041.680
48,598,846,445	0.079	3,824,282,486.030
53,663,668,364	0.062	3,351,458,265.311
59,246,858,836	0.050	2,936,623,319.980
65,400,944,127	0.039	2,572,742,887.202
72,183,743,112	0.031	2,253,622,770.181
79,658,898,861	0.025	1,973,811,054.308
87,896,463,508	0.020	1,728,510,948.357
96,973,541,757	0.016	1,513,503,555.338
106,974,998,880	0.012	1,325,079,494.551
117,994,239,686	0.010	1,159,978,404.096
TOTAL		329,321,231.289

Tabel 4 hasil perhitungan NPV dengan suku bunga 27%

CASH FLOW	discount factor 27%	NPV
(106,683,530,000)	1.000	- 106,683,530,000.000
17,841,591,090	0.787	14,048,496,921.575
19,742,367,848	0.620	12,240,292,546.059
21,839,986,104	0.488	10,662,061,784.334
24,154,522,311	0.384	9,285,035,516.616
26,708,083,320	0.303	8,083,959,287.222
29,525,010,739	0.238	7,036,678,979.404
32,632,105,807	0.188	6,123,772,579.344
36,058,876,833	0.148	5,328,223,424.313
39,837,811,467	0.116	4,635,130,685.249
44,004,676,289	0.092	4,031,453,185.330
48,598,846,445	0.072	3,505,782,996.722
53,663,668,364	0.057	3,048,145,582.931
59,246,858,836	0.045	2,649,823,561.120
65,400,944,127	0.035	2,303,201,445.598
72,183,743,112	0.028	2,001,628,999.603
79,658,898,861	0.022	1,739,301,067.435
87,896,463,508	0.017	1,511,151,983.222
96,973,541,757	0.014	1,312,762,857.000

CASH FLOW	discount factor 27%	NPV
106,974,998,880	0.011	1,140,280,224.188
117,994,239,686	0.008	990,344,712.162
TOTAL		- 5,006,001,660.572

$$IRR = i1 + \frac{NPV1}{(NPV1 - NPV2)} (i2 - i1) \quad (1)$$

$$= 26\% + \frac{329,321,231.289}{329,321,231.289 - (-5,006,001,660.572)} (27\% - 26\%)$$

$$= 26.001\% > 12\% \text{ OK}$$

Dari perhitungan IRR diatas, maka didapatkan hasil sebesar 26.001% lebih besar dari suku bunga sebesar 15 %.

#### Benefit cost Ratio (BCR)

Berbeda dengan metode sebelumnya, yang umumnya kita mencari nilai ekuivalensi *cash flow* dengan mempergunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, maka metode IRR ini justru yang akan dicari adalah suku bunganya di saat NPV sama dengan nol, jadi pada metode IRR ini informasi yang dihasilkan berkaitan dengan tingkat kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % periode waktu, (Giatman,2006). Jika nilai BCR > 1 maka bisa dikatakan proyek tersebut layak, jika sebaliknya nilai BCR < 1 maka proyek tersebut tidak layak. Hasil perhitungan BCR ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 hasil perhitungan *Benefit Cost Ratio*

Tahun Ke	Cash In	Cash Out	discount factor	Cash In	Cash Out
0	-	106,683,530,000	1.000	-	106,683,530,000.000
1	20,618,201,759	2,776,610,669	0.893	18,409,108,713.750	2,479,116,668.750
2	22,680,021,935	2,937,654,088	0.797	18,080,374,629.576	2,341,879,853.158
3	24,948,024,129	3,108,038,025	0.712	17,757,510,796.905	2,212,240,075.573
4	27,442,826,542	3,288,304,230	0.636	17,440,412,389.817	2,089,776,785.675
5	30,187,109,196	3,479,025,876	0.567	17,128,976,454.285	1,974,092,713.611
6	33,205,820,116	3,680,809,376	0.507	16,823,101,874.744	1,864,812,581.250
7	36,526,402,127	3,894,296,320	0.452	16,522,689,341.267	1,761,581,884.788
8	40,179,042,340	4,120,165,507	0.404	16,227,641,317.315	1,664,065,744.738

Tahun Ke	Cash In	Cash Out	discount factor	Cash In	Cash Out
9	44,196,946,574	4,359,135,106	0.361	15,937,862,008.078	1,571,947,819.582
10	48,616,641,231	4,611,964,942	0.322	15,653,257,329.362	1,484,929,279.570
11	53,478,305,354	4,879,458,909	0.287	15,373,734,877.052	1,402,727,837.308
12	58,826,135,890	5,162,467,526	0.257	15,099,203,897.105	1,325,076,832.028
13	64,708,749,479	5,461,890,642	0.229	14,829,575,256.085	1,251,724,364.541
14	71,179,624,427	5,778,680,300	0.205	14,564,761,412.226	1,182,432,480.075
15	78,297,586,869	6,113,843,757	0.183	14,304,676,387.008	1,116,976,396.357
16	86,127,345,556	6,468,446,695	0.163	14,049,235,737.240	1,055,143,774.416
17	94,740,080,112	6,843,616,603	0.146	13,798,356,527.646	996,734,029.761
18	104,214,088,123	7,240,546,366	0.130	13,551,957,303.938	941,557,681.685
19	114,635,496,935	7,660,498,055	0.116	13,309,958,066.368	889,435,738.591
20	126,099,046,629	8,104,806,943	0.104	13,072,280,243.754	840,199,117.348
TOTAL				311,934,674,564	137,129,981,659

BCR = Benefit / Cost (2)  
 BCR = 311,934,674,564 / 137,129,981,659  
 BCR = 2.275 % > 1 % OK

Berdasarkan perhitungan tabel diatas, maka di dapatkan hasil BCR sebesar 2.275 % lebih besar dari 1 %.

*Payback Periode (PP)*

*Payback periode* adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk menutup kembali original *cash outlay* (Djarwanto, 2003).. Dalam penelitian ini hanya metode simple payback periode yaitu perhitungan Payback Periode tanpa menghitung diskonto factor. Hasil perhitungan PP ditunjukkan pada tabel 6. Tabel 6. Hasil perhitungan *Payback Periode*

Tahun Ke	Cash Flow	Cash Flow Kumulatif
0	- 106,683,530,000.000	- 106,683,530,000.000
1	17,841,591,090.400	- 88,841,938,909.600
2	19,742,367,847.538	- 69,099,571,062.062
3	21,839,986,103.980	- 47,259,584,958.083
4	24,154,522,311.423	- 23,105,062,646.660
5	26,708,083,320.240	3,603,020,673.580

Tahun Ke	Cash Flow	Cash Flow Kumulatif
6	29,525,010,739.043	33,128,031,412.623
7	32,632,105,806.760	65,760,137,219.382
8	36,058,876,832.889	101,819,014,052.272
9	39,837,811,467.468	141,656,825,519.740
10	44,004,676,288.680	185,661,501,808.419
11	48,598,846,445.131	234,260,348,253.551
12	53,663,668,363.828	287,924,016,617.379
13	59,246,858,836.297	347,170,875,453.676
14	65,400,944,126.906	412,571,819,580.582
15	72,183,743,112.181	484,755,562,692.763
16	79,658,898,861.193	564,414,461,553.955
17	87,896,463,508.498	652,310,925,062.453
18	96,973,541,756.683	749,284,466,819.136
19	106,974,998,879.731	856,259,465,698.867
20	117,994,239,686.032	974,253,705,384.899

$$-P + \sum_{t=1}^n \text{cashflow} = 0 \quad (3)$$

$$4 < n < 5$$

$$n1 = 4$$

$$n_2 = 5$$

$$\Delta n = \frac{23,105,062,646.660}{(23,105,062,646.660 + 3,603,020,673.580)}$$

$$n = 4 + 0.87$$

Hasil dari perhitungan *payback periode* diatas menunjukkan waktu pengembalian biaya investasi selama 4.87 tahun atau 4 tahun 10 bulan.

Faria, J, A. 2016, Analisis Kelayakan Investasi Hotel : Study Kasus Hotel X Di Yogyakarta. Yogyakarta Universitas Atma Jaya.

Giتمان, M. 2006. Ekonomi teknik. Jakarta Raja grafindo persada..

Gustiani, C, V. 2017. Analisis Kelayakan Ekonomi Dan finansial Kereta Bandara Tanjung Karang-Radin Inten II. Lampung. Universitas Lampung.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa proyek pembangunan PLTM Pongkor menguntungkan atau layak untuk dilaksanakan dengan nilai *Net Present Value (NPV)* positif yaitu 174,804,692,905, *Internal Rate of Return (IRR)* sebesar 26,001 > 12%, *Benefit Cost Ratio (BCR)* 2,275 > 1 dan *Payback Periode (PP)* selama 4,87 tahun.

## UCAPAN TERIMA KASIH

penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis, Program Studi Teknik Sipil Universitas Ibn Khaldun Bogor serta PT. Aneka Tambang dan UBPE Pongkor sebagai penyedia tempat penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Algony, A, Z., 2010. Studi Kelayakan finansial Pada Proyek Pembangunan kawasan Pasar Terpadu Blimbing Kota Malang. Malang. Universitas Brawijaya.
- De Garmo, E, P., Sullivan, William G., Bontadelli, James A., Wicks, Elin M. (1997). Ekonomi teknik Jilid 1. Jakarta. Prenhallindo,.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996, Manajemen Proyek dan Konstruksi .Jakarta. Kanisius,.
- Djarwanto, P, S. 2003, Pokok Analisis Laporan Keuangan. Yogyakarta. BPF UGM Yogyakarta.

