

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN WADUK KEUREUTO DI KABUPATEN ACEH UTARA PROVINSI NANGROE ACEH DARUSSALAM

¹Ir. Rian Trikomara I, MT, ¹Dr. Manyuk Fauzi, ST. MT, ²Ritma Melati*

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknis, Universitas Riau

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknis, Universitas Riau

Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

*e-mail: ritma.0707131980@gmail.com

ABSTRACT

In Nangroe Aceh Darussalam province, there is a river having great potential namely Kreung Keureuto river which is located in Paya Bakong subdistrict, North Aceh District. The building of Keureuto reservoir is used for irrigation, clean water source, and power plant. The building of Keureuto reservoir costs a lot, so it needs to be reviewed if the benefits and the income generated are proportional to the costs and losses incurred. The ultimate goal of this research is to conduct Economic Feasibility Analysis of Keureuto reservoir in North Aceh agency, Nangroe Aceh Darussalam.

This study analyzes the cost of Keureuto dam construction, revenues from the use of Keureuto reservoir and economic feasibility analysis by the method of Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), and Break Even Point (BEP), and sensitivity analysis so it will be known whether the building of Keureuto reservoir is feasible or not. The results of this study can provide a recommendation to the concerned parties.

The results of investment calculation in this research is Rp. 810,910,057,196.98, with interest rate of 10%, obtained NPV Rp. 131,894,993,009.88, IRR = 11.50%, and the value of BEP = 27.7 years and a sensitivity analysis of investment (Rp 0,773 T - Rp. 1,420 T), revenue (Rp 1,147 T - Rp 1,018 T), spending (Rp 0,371 T - Rp 1,018 T), and the sensitivity of the interest rate (10% - 11,50%). With the results of investment feasibility analysis described above, all the parameters indicate the investment is appropriate for the continuation.

Keywords: Investment Feasibility indicators, NPV, BCR, IRR, BEP, Sensitivity Analysis.

1. PENDAHULUAN

Salah satu sungai di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam yang memiliki potensi besar yaitu Sungai Kreung Keurouto dengan luas tangkapan \pm 931 km². Daerah Pengaliran Sungai Keureuto sebagian besar terletak di daerah Kabupaten Aceh Utara dan sebagian lagi masuk dalam wilayah Kabupaten Aceh Tengah. Hulu Krueng Keuruto berada di Gunung Tungkuh Tige dan bagian hilir melintas di tengah Kota Lhoksukon. Pada sungai ini terdapat beberapa anak sungai diantaranya Krueng Pirak, Krueng Ceku, Alu Leuhop, Krueng Kreh, Krueng Peuto dan Alu Gunto. Keenam anak sungai ini memberikan kontribusi aliran ke dalam alur sungai Krueng Keureuto yang menyebabkan puncak banjir yang tinggi di daerah hilir sungai. Banjir ini diperkirakan penyebabnya adalah kapasitas tampang salurannya tidak mencukupi untuk mengalirkan debit banjir pada daerah-daerah pengalirannya.

Upaya mencegah banjir dan mengoptimalkan manfaat dari Sungai Keureuto akan dibangun Waduk Keureuto. Waduk ini direncanakan memiliki kapasitas air 167

juta kubik dengan genangan 900 hektar. Waduk Keureuto akan digunakan untuk irigasi Alue Bai dengan luas lahan pertanian 4.768 hektar, sebagai sumber air baku pada PDAM Tirta Mon Pose dengan debit 500 liter/detik dan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dengan tegangan listrik sebesar 6,38 mega watt. Permasalahan air bagi pertanian terutama di lahan kering adalah persoalan ketidaksesuaian distribusi air antara kebutuhan dan pasokan menurut waktu dan tempat. Persoalan menjadi semakin kompleks, rumit, dan sulit diprediksi karena pasokan air tergantung dari sebaran curah hujan di sepanjang tahun, yang sebarannya tidak merata walau di musim hujan sekalipun. Dengan adanya Waduk Keureuto diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang timbul akibat keterbatasan air baik untuk pengairan irigasi, kebutuhan air bersih masyarakat dan sebagai pembangkit listrik.

Secara teknis perencanaan Waduk Keureuto telah memenuhi spesifikasi teknis dalam pembangunan waduk, tetapi pembangunan fisik ini tidak bisa hanya semata-mata ditinjau dari pemenuhan aspek teknis saja, namun juga harus ditinjau pemenuhan aspek ekonomis mengingat terbatasnya ketersediaan dana pembangunan, sementara di sisi lain aspek kesejahteraan masyarakat harus lebih ditingkatkan. Pembangunan waduk termasuk usaha atau kegiatan yang diperkirakan mempunyai dampak penting terhadap lingkungan hidup, karena pembangunan waduk merupakan kegiatan yang mengubah bentuk lahan atau bentang alam, eksploitasi sumber daya air, proses dan kegiatan yang hasilnya dapat mempengaruhi lingkungan sosial dan budaya, ekonomi pelaksanaan konservasi sumber daya air, penerapan teknologi yang berpotensi mempengaruhi lingkungan hidup (PP Nomor 27 Tahun 1999 Pasal 3 ayat 1). Dari pemikiran inilah akan dikembangkan analisa kelayakan ekonomi pembangunan Waduk Keureuto di Provinsi Nangroe Aceh Darusalam.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis terhadap investasi dibidang pembangunan waduk adalah dengan mengukur nilai biaya dan nilai manfaat. Ada berbagai cara untuk mengukur nilai biaya dan manfaat. Dalam penelitian ini akan menggunakan kriteria tingkat kelayakan investasi dengan memakai rumus NPV, BCR, IRR, BEP dan Analisa sensitifitas sebagai parameter dalam menentukan kebijakan yang akan diambil. Perhitungan biaya investasi pada penelitian ini dihitung dengan metode pendekatan perkiraan (*approximate estimates*). Penelitian dimulai dengan kegiatan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang berhubungan dengan masalah yang diangkat. Data-data yang diperoleh dirangkum dan ditempatkan sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat menggambarkan posisi atau keadaan yang diperlukan. Selanjutnya data tersebut dianalisa secara sistematis dengan menggunakan formulasi dalam ilmu ekonomi teknik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji kelayakan ekonomi pembangunan Waduk Keureuto di Kabupaten Aceh Utara sehingga akan diketahui apakah pembangunan Waduk Keureuto ini layak dibangun atau tidak, kemudian menghasilkan suatu rekomendasi sebagai pedoman untuk melakukan langkah-langkah selanjutnya dalam upaya pembangunan Waduk Keureuto tersebut.

a. Biaya Modal (*Capital Cost*)

Biaya modal (Kuiper 1971) adalah jumlah semua pengeluaran yang dibutuhkan mulai dari pra studi sampai proyek selesai dibangun. Biaya modal dikelompokkan

menjadi dua yaitu biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya konstruksi pembangunan Waduk Keureuto yang dianalisa pada penelitian ini melalui anggaran biaya (RAB) Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan Biaya Modal Pembangunan Waduk Keureuto

No	Jenis pekerjaan	Biaya (Rp.)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1.1	Mobilisasi dan Demobilisasi	400,000,000.00
1.2	Barak Kerja	74,452,727.00
1.3	Kantor Lapangan	390,282,080.00
1.4	Sistem Penyediaan Air	281,700,578.00
1.5	Penyediaan Sarana Penerangan	359,700,000.00
1.6	Penyediaan Sarana Telekomunikasi	60,170,880.00
1.7	Penyediaan Sarana Laboratorium	785,183,684.00
1.8	Penyediaan Sarana Kesehatan	36,878,950.00
1.9	Pagar Proyek (200m)	25,185,478.00
1.1	Acces road (B=5,00 m)	11,356,772,400.00
1.11	Perbaikan Jalan	1,895,187,840.00
II	PEKERJAAN KONSTRUKSI	
2.1	Terowongan Pengelak	50,278,650,295.00
2.2	Bendung Pengelak (<i>Cofferdam</i>)	34,493,066,421.00
2.3	Bendungan Utama (<i>Maindam</i>)	220,444,411,508.00
2.4	Pelimpah (<i>Spillway</i>)	104,139,181,723.00
2.5	Bangunan Pengambilan (<i>Intake</i>)	9,356,742,494.00
III	PEKERJAAN HIDROMEKANIKAL	
3.1	Saluran Pengelak	309,661,272.00
3.2	Saluran <i>Intake</i>	867,599,346.00
3.3	<i>River Outlet</i>	2,733,182,255.00
IV	PEKERJAAN ELEKTROMEKANIKAL	
4.1	Turbin dan Peralatan Bantu	36,000,000,000.00
4.2	Generator	1,305,000,000.00
4.3	Trafo Utama	350,730,000.00
4.4	<i>Switchgear</i> 20 kV	602,578,800.00
4.5	LV dan Sistem DC	316,353,600.00
4.6	Instalasi Pembangkit dan Penerangan	351,504,000.00
V	BANGUNA FASILITAS	
5.1	Bangunan Gedung	2,208,292,865.00
5.2	Jaringan Irigasi	21,261,331,186.00
Total Biaya Konstruksi		500,683,800,382.00
PPN (10%)		50,068,380,038.20
Total Biaya Langsung		550,752,180,420.20
1	Biaya Administrasi (2% dari Biaya Langsung)	11,015,043,608.40
2	Biaya Jasa Konsultasi (5% dari Biaya Langsung)	27,537,609,021.01
3	Biaya tak terduga (10% dari Biaya Langsung)	55,075,218,042.02
Total Biaya Tidak Langsung		93,627,870,671.43
Totak Biaya Modal Proyek		644,380,051,091.63

Sumber: Hasil perhitungan, 2012

b. Biaya Tahunan (*Annual Cost*)

Biaya tahunan merupakan biaya yang harus dikeluarkan selama umur proyek yang merupakan total dari biaya operasional dan pemeliharaan, biaya pinjaman investasi serta biaya depresiasi atau penyusutan.

Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasi dan pemeliharaan Waduk Krueng Keureuto merupakan perkiraan biaya yang dikeluarkan setiap tahunnya untuk pengoperasian dan pemeliharaan bangunan

Waduk Krueng Keureuto yang mulai dikeluarkan pada tahun 2016. Berdasarkan pada tabel 2, besar biaya operasional dan pemeliharaan pada awal operasi sebesar Rp.2.826.360.902,10 kemudian meningkat setiap 5 tahun sebesar 10 %.

Tabel 2. Biaya Operasional dan Pemeliharaan

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
I	Biaya Operasi				
	- Gaji Tenaga Teknisi	Orang/tahun	2	26,686,935.00	53,373,870.00
	- Gaji Tenaga Administrasi	Orang/tahun	1	11,088,000.00	11,088,000.00
	- Gaji Tenaga Mekanik	Orang/tahun	2	15,444,000.00	30,888,000.00
II	Biaya Pemeliharaan	%	0.5%	550,752,180,420.20	2,753,760,902.10
Total Biaya O & P					2,849,110,772.10

Sumber: RAB, Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto, 2008

Biaya Bunga Pinjaman Investasi

Biaya pembangunan Waduk Keureuto 80% berasal dari pinjaman investasi dan 20% berasal dari pemerintah. Nilai investasi pada tahun 2012 menggunakan nilai inflasi rata-rata diambil pada November 2008 s/d Desember 2008 sekitar 10%. Pembangunan Waduk Keureuto ini dilakukan dalam empat tahun dan empat tahapan, yaitu tahap I pada tahun 2012, tahap II pada tahun 2013, tahap III pada tahun 2014 dan tahap keempat pada tahun 2015.

$$F = P(1+i)^n \quad \text{dengan: } P = \text{Biaya modal} \\ n = \text{Periode (tahun)}$$

Pembangunan tahap I

$$P_1 = \text{Rp } 143.476.196.984,41 \quad n_1 = 1$$

$$F_1 = \text{Rp } 143.476.196.984,41 \times (1+10\%)^1 = \text{Rp. } 157.823.816.682,8$$

Pembangunan tahap II

$$P_2 = \text{Rp } 206.625.262.939,52 \quad n_2 = 2$$

$$F_1 = \text{Rp } 206.625.262.939,52 \times (1+10\%)^2 = \text{Rp. } 250.016.568.156,82$$

Pembangunan tahap III

$$P_3 = \text{Rp } 208.742.396.478,76 \quad n_3 = 3$$

$$F_3 = \text{Rp } 208.742.396.478,76 \times (1+10\%)^3 = \text{Rp. } 277.836.129.713,23$$

Pembangunan tahap IV

$$P_4 = \text{Rp } 85.536.194.688,95 \quad n_4 = 4$$

$$F_4 = \text{Rp. } 125.233.542.644,08$$

Total pinjaman investasi akibat inflasi 10% adalah

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \\ = \text{Rp.}810.910.057.196,98$$

1. Nilai pinjaman investasi sebesar 80% dari total investasi yaitu Rp.648,728,045,757.59

2. Bunga dari pinjaman investasi dihitung dengan rumus:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad \text{sehingga didapat total bunga pinjaman investasi adalah:}$$

$$\text{Tahap I} = \text{Rp.}170.347.767.257,54$$

$$\text{Tahap II} = \text{Rp.}246.362.900.170,37$$

$$\text{Tahap III} = \text{Rp.}247.668.292.868,37$$

$$\text{Tahap IV} = \text{Rp.}99.867.600.904,32$$

Depresiasi

Penyusutan harga pada pembangunan ini dihitung menggunakan persamaan faktor deret seragam (*Sinkin Fund Factor*). Biaya depresiasi pertahun dari pembangunan ini dengan suku bunga sebesar 10% terhadap biaya investasi pada tahun 2012, 2013, 2014 dan 2015 yang sebesar Rp. Rp.810.910.057.196,98 merujuk ke persamaan berikut ini:

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

$$A = \text{Rp. Rp. } 810.910.057.196,98 \left[\frac{10\%}{(1+10\%)^5 - 1} \right]$$

$$A = \text{Rp. } 696.712.874,88$$

Jadi biaya depresiasi yang harus dikeluarkan tiap tahunnya adalah Rp.696.712.874,88

c. **Prediksi Manfaat dengan Adanya Proyek**

Produktifitas pertanian

Hasil produktifitas pertanian setelah pembangunan Waduk Keureuto didapat berdasarkan Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto di Kabupaten Aceh Utara. Hasil produksi padi setelah adanya waduk pada daerah tersebut menjadi 4,5 ton/ha/musim dan hasil produksi jagung sebesar 4 ton/ha/musim.

Tabel 3. Produktifitas pertanian setelah pembangunan Waduk Keureuto

Musim/Tahun Tanam ke-	Jenis Komoditi	Luas Area	Presentase	Hasil Produksi
		(Ha)	(%)	(ton)
I	Padi	4768.4	100	9.00
II	Padi	4768.4	100	
III	Palawija	4768.4	100	4.00

Sumber: RAB, Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto Kabupaten Aceh Utara, 2008

Manfaat Air Baku

Manfaat lain dari pembangunan Waduk Keureuto ini adalah sebagai sumber air baku. Penduduk sekitar juga kesulitan akan kebutuhan air baku, baik untuk air minum ataupun kebutuhan lain untuk rumah tangga dan ternak. Ketersediaan air baku dilokasi waduk saat ini sangat sedikit bahkan jika pada kondisi musim kemarau mengalami kekurangan air. Dengan adanya Waduk Keureuto, maka ketersediaan air baku menjadi lebih terjamin kontinuitas ketersediaannya baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau. Sesuai hasil perencanaan Waduk Keureuto, produksi air baku waduk mencapai 1 m³/det.

Manfaat PLTA

Kebutuhan listrik sangat penting untuk menunjang aktifitas sehari-hari. Dengan adanya PLTA ini akan meningkatkan produktifitas dalam segala bidang. Diperkirakan PLTA tersebut akan menghasilkan tenaga listrik sebesar 3,02 MW.

d. **Perhitungan Pendapatan**

Pertambaham Produksi Pertanian

Pembangunan Waduk Keureuto akan meningkatkan hasil produksi pertanian. Untuk menghitung pertambahan produksi pertanian setelah waduk beroperasi, terlebih dahulu ditentukan target peningkatan hasil panen yang diharapkan serta perubahan pola tanam dari pola tanam sebelumnya. Berdasarkan Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto di Kabupaten Aceh Utara maka diasumsikan:

- Pola tanam setelah pembangunan Waduk Keureuto akan berubah menjadi padi-padi-palawija dengan intensitas tanam 200% untuk padi dan 100% untuk palawija.
- Peningkatan hasil produksi padi menjadi 4.5 ton/ha/musim tanam dan palawija menjadi 4 ton/ha/musim tanam dengan peningkatan luas daerah tanam menjadi 4.768,4 ha.
- Manfaat irigasi maksimum akan dicapai pada tahun ketiga setelah selesainya pekerjaan konstruksi. Manfaat ekonomi akan diperoleh secara proporsional tiap tahunnya diperkirakan sebesar 60% ditahun pertama, 80% ditahun kedua dan 100% untuk tahun keempat dan seterusnya.

Analisa Pendapatan Petani

Sebelum Waduk Keureuto dibangun, pendapatan usaha tani untuk padi pada musim tanam 1 dan musim tanam 2 sebesar Rp.5.235.967,00 dan Rp.8.359.404,00, sedangkan setelah adanya Waduk Keureuto pendapatan petani meningkat dengan perhitungan pendapatan usaha tani padi pada musim tanam 1 dan musim tanam 2 adalah sebesar Rp.9.87.873,00 dan Rp.10.936.875,00. Untuk pendapatan palawija di musim tanam 2 dan musim tanam 3 sebelum adanya Waduk Keureuto sebesar Rp. 4.614.150,00 dan Rp. 4.434.150,00, setelah adanya Waduk Keureuto pendapatan meningkat menjadi Rp. 6.789.000,00 dan Rp.6.825.700,00. Dari pendapatan usaha tani tiap musimnya baik padi maupun jangung, didapat pendapatan usaha tani pada tiap tahunnya dengan jumlah benefit sebesar Rp.105.319.057.759,40. Secara rinci pendapatan usaha tani tiap tahunnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pendapatan Usaha Tani Tiap Tahunnya

No	Pola Tanam	Pendapatan Bersih (Rp./Ha)	Intensitas Tanam (%)	Penerimaan per Ha (Rp.)	Luas Area (Ha)	Total Penerimaan (Rp.)
I	Sebelum proyek					
1	Padi	5,235,967.00	100%	5,235,967.00	3162.4	16,558,222,040.80
2	Palawija (jagung)	4,614,150.00	80%	3,691,320.00	2529.9	9,338,670,468.00
3	Palawija (jagung)	4,434,150.00	20%	886,830.00	632.5	560,919,975.00
Total		14,284,267.00	200%	9,814,117.00	6,324.80	26,457,812,483.80
II	Setelah Proyek					
1	Padi	9,872,873.00	100%	9,872,873.00	4768.4	47,077,807,613.20
2	Padi	10,936,875.00	100%	10,936,875.00	4768.4	52,151,394,750.00
3	Palawija (jagung)	6,825,700.00	100%	6,825,700.00	4768.4	32,547,667,880.00
Total		27,635,448.00	300%	27,635,448.00	14,305.20	131,776,870,243.20
III	Benefit/ha			17,821,331.00		105,319,057,759.40

Sumber: Hasil perhitungan pendapatan usaha tani, 2012

Pendapatan air baku

Pendapatan dihitung dengan cara mengalikan debit air output selama satu tahun dengan harga air per liter dan efisiensi pemakaian. Hasil output dari pengolahan tersebut akan langsung digunakan secara penuh sehingga tidak ada sisa dari output pengolahan air dengan kapasitas air baku sebesar 1 m³/detik.

Penentuan tingkat air baku untuk air minum didasarkan pada harga jual dari PDAM Kabupaten Aceh Utara. Harga yang dipakai dalam analisa ekonomi merupakan 70% dari nilai tarif nilai rata-rata keseluruhan kelompok yaitu sebesar Rp.2.541,00, dimana 30% dari tarif dasar air minum dipergunakan untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Dari hasil perhitungan diperoleh pendapatan air baku sebesar Rp.44,886,240,000.00. Secara rinci besarnya pendapatan per tahun dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pendapatan Air Baku Waduk Keureuto

No	Uraian	Satuan	Nilai (Rp)
I	TARIF PDAM ACEH UTARA		
1.1	Kelompok Sosial	Rp./m ³	1,000.00
1.2	Industri Kecil	Rp./m ³	3,500.00
1.3	Industri Pemerintah	Rp./m ³	3,500.00
1.4	Perumahan A1	Rp./m ³	2,000.00
1.5	Perumahan A2	Rp./m ³	2,750.00
1.6	Kelompok Niaga	Rp./m ³	2,500.00
II	Tarif Rata-rata	Rp./m ³	2,541.67
III	Biaya OP, administrasi & perbaikan (30%)	Rp./m ³	762.50
IV	Harga Analisa Ekonomi	Rp./m ³	1,779.00
V	Produksi air baku bendungan	m ³ /det	1.00
		m ³ (1thn)	31,536,000.00
VI	Efisiensi pemakaian	%	80.00
VII	Benefit / tahun	Rp.	44,886,240,000.00

Sumber: RAB, Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto, 2008

Pendapatan PLTA

Pendapatan dihitung dengan cara mengalikan besarnya tenaga listrik yang dihasilkan per tahunnya dengan harga jual tenaga listrik per Kwh. Penentuan harga air baku untuk kebutuhan PLTA berdasarkan harga yang ditetapkan pemerintah mengenai harga jual listrik PLN melalui Keputusan Presiden Nomor 89 Tahun 2002 perhitungan sebesar Rp. 495 per kWh. Berdasarkan Laporan Studi Kelayakan Waduk Keureuto diperoleh pendapatan PLTA per tahunnya sebesar Rp.54.648.391.666,00.

e. Analisa Kelayakan Investasi Pembangunan Waduk Keureuto

1. Metode NPV (Net Present Value)

Dalam penelitian ini perhitungan NPV dalam analisa kelayakan finansial investasi Pembangunan Waduk Keureuto digunakan tingkat suku bunga yaitu 10% yang ditinjau pada tahun 2008-2009 dan pada akhir periode, yaitu sebagai berikut:

NPV pada tahun sekarang

Nilai sekarang dihitung dengan menggunakan dengan faktor suku bunga (DF)

adalah : $Discount\ Faktor = \frac{1}{(1+i)^n}$

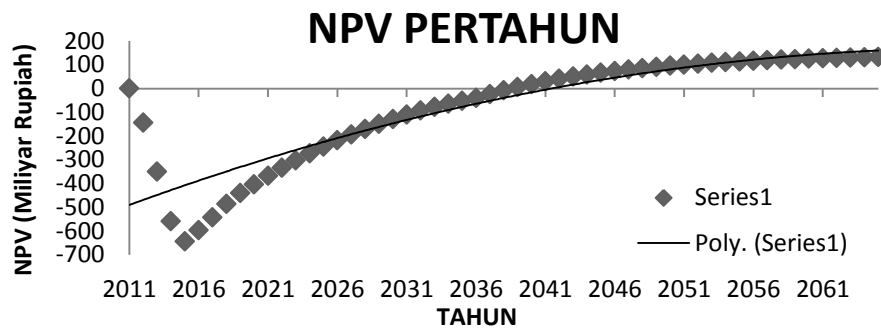
Berdasarkan hasil perhitungan analisa kelayakan investasi pembangunan Waduk Keureuto diperoleh:

Total Pendapatan = Rp. 1.147.365.290.866,44

Total Biaya = Rp. 1,015.470.297.856,55

NPV 10% = Rp. 1.147.365.290.866,44 – Rp. 1,015.470.297.856,55

= Rp. 131.894.993.009,88

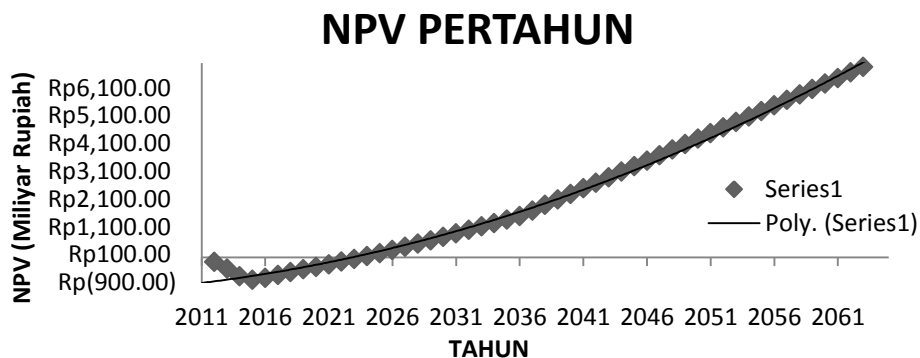


Gambar 1. Grafik NPV Nilai Tahun Sekarang

Nilai investasi pada akhir periode

Berdasarkan hasil perhitungan analisa kelayakan investasi pembangunan Waduk Keureuto diperoleh:

Total Pendapatan = Rp. 9.734.113.558.952,37
 Total Biaya = Rp. 1.679.388.440.064,56
 NPV = Rp. 9.734.113.558.952,37 – Rp. 1.679.388.440.064,56
 = Rp. 8.054.725.118.887,08



Gambar 2. Grafik NPV Nilai Akhir Periode

2. Metode BCR (Benefit Cost Ratio)

B/C Ratio merupakan perbandingan antara keuntungan (*benefit*) dan biaya (*cost*) yang dihitung berdasarkan nilai saat ini (*present value*).

Berdasarkan perhitungan NPV diperoleh:

Total Pendapatan = Rp 1.147.365.290.866,44
 Total Biaya = Rp 1.015.470.297.856,55

$$BCR = \frac{NPV\ Benefit}{NPV\ Cost}$$

$$BCR = \frac{Rp\ 1.147.365.290.866,44}{Rp\ 1.015.470.297.856,55}$$

BCR = 1.13

Berdasarkan hasil perhitungan di atas bahwa kondisi BCR kelayakan ekonomi Waduk Keureuto sebesar 1,13.

3. Metode Pengembalian Internal (Internal of Return)

Untuk mencari nilai IRR dilakukan dengan cara interpolasi, dengan mengambil nilai-nilai NPV dari tingkat suku bunga yang diketahui. Dengan tingkat suku bunga 8%

menghasilkan NPV positif sedangkan 12% menghasilkan NPV negatif, dengan demikian dapat dihitung nilai IRR seperti perhitungan berikut ini:

$$NPV_{8\%} = \text{Rp. } 131.894.993.009,88$$

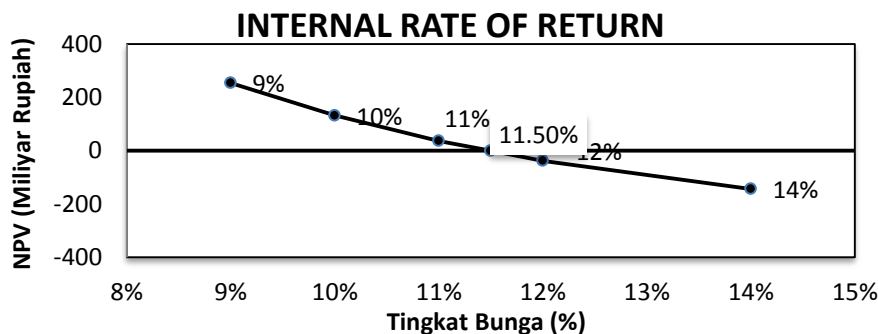
$$NPV_{12\%} = \text{Rp. } -37.637.771.782,32$$

Interpolasi:

$$\frac{Df_{12\%} - IRR}{NPV_{12\%} - 0} = \frac{Df_{12\%} - Df_{8\%}}{NPV_{12\%} - NPV_{8\%}}$$

$$- IRR = \frac{-37.637.771.782,32 \times (12\% - 10\%)}{-37.637.771.782,32 - 131.894.993.009,88} - 12\%$$

$$IRR = 11,50\%$$



Gambar 3. Grafik Pengembalian Internal (IRR)

4. Analisa Titik Impas (*Break Event Point*)

Kondisi *Break Even* tercapai saat total kumulatif pendapatan sama dengan total kumulatif pengeluaran. BEP adalah tahun dimana $NPV = 0$, maka dapat untuk menghitung nilai BEP dengan cara interpolasi. Berikut ini merupakan perhitungan selengkapanya:

$$NPV_{\text{Tahun ke-27}} = \text{Rp. } -8.381.035.958,07$$

$$NPV_{\text{Tahun ke-28}} = \text{Rp. } 5.486.634.943,70$$

Interpolasi:

$$\frac{n_{28} - n_x}{NPV_{n28} - 0} = \frac{n_{28} - n_{27}}{NPV_{n28} - NPV_{n27}}$$

$$-n_x = \frac{NPV_{n28} \times (n_{28} - n_{27})}{NPV_{n28} - NPV_{n27}} - n_{28}$$

$$-n_x = \frac{5.486.634.943,70 \times (28 - 27)}{5.486.634.943,70 - (-8.381.035.958,07)} - 28$$

$$n_x = 27,60 \quad \text{jadi BEP} = 27,60$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas bahwa kondisi *Break Even Point* (BEP) terjadi pada tahun ke-27 bulan ke-7 (tahun 2038 bulan 7).

5. Analisa Sensitivitas

Berikut ini adalah analisis sensitivitas parameter studi kelayakan pembangunan Waduk Keureuto:

$$NPV = - \text{Investasi} + \text{Benefit} + \text{Nilai Sisa} - \text{Cost}$$

$$Pv \text{ Investasi} = \frac{1}{(1+10\%)^{0.5}} \times \text{Rp. } 810.910.057.196,98$$

$$= \text{Rp. } 773.172.402.780,33$$

Sensitivitas investasi, *cost*, dan *benefit* dapat dihitung dengan menjadikan parameter sebagai variabel persamaan.

Diketahui;	Pv	= <i>present value</i>
Total Pv Investasi	Rp	773.172.402.780,33
Total Pv Benefit	Rp	1.147.365.290.866,44
Total Pv Cost	Rp	371.090.246.764,92
NPV	Rp	131.894.993.009,88
Nilai sisa	Rp	776.074.413.452,92

Sensitivitas Investasi

$$\text{NPV} = - \text{Investasi} + \text{Rp. } 1.147.365.290.866,44 + \text{Rp. } 776.074.413.452,92 - \text{Rp. } 371.090.246.764,92$$

$$\text{Rp. } 131.894.993.009,88 = - \text{Investasi} + \text{Rp. } 1.552.349.457.554,44$$

$$I = \text{Rp. } 1.552.349.457.554,44 - \text{Rp. } 131.894.993.009,88$$

$$I = \text{Rp. } 1.420.454.464.544,55$$

Jadi, investasi sensitif pada nilai Rp. 1.420.454.464.544,55 atau meningkat sekitar 84%, dimana jika biaya investasi meningkat dari Rp. 773.172.402.780,33 sampai Rp. 1.420.454.464.544,55 investasi masih tetap layak, tetapi jika kenaikan investasi melebihi nilai sensitivitas, maka investasi tersebut tidak layak lagi.

Sensitivitas Keuntungan

$$\text{NPV} = - \text{Rp. } 773.172.402.780,33 + B + \text{Rp. } 776.074.413.452,92 - \text{Rp. } 371.090.246.764,92$$

$$\text{Rp. } 131.894.993.009,88 = B - \text{Rp. } 368.188.236.092,33$$

$$B = \text{Rp. } 131.894.993.009,88 + \text{Rp. } 368.188.236.092,33$$

$$B = \text{Rp. } 500.083.229.102,21$$

Jadi, sensitivitas *benefit* pada angka Rp. 500.083.229.102,21 atau menurun hingga 56%, dimana jika dalam pelaksanaannya *benefit* lebih kecil dari angka tersebut, maka investasi menjadi tidak layak lagi. Penurunan *benefit* hanya dizinkan sampai angka sensitivitasnya.

Sensitivitas Pengeluaran

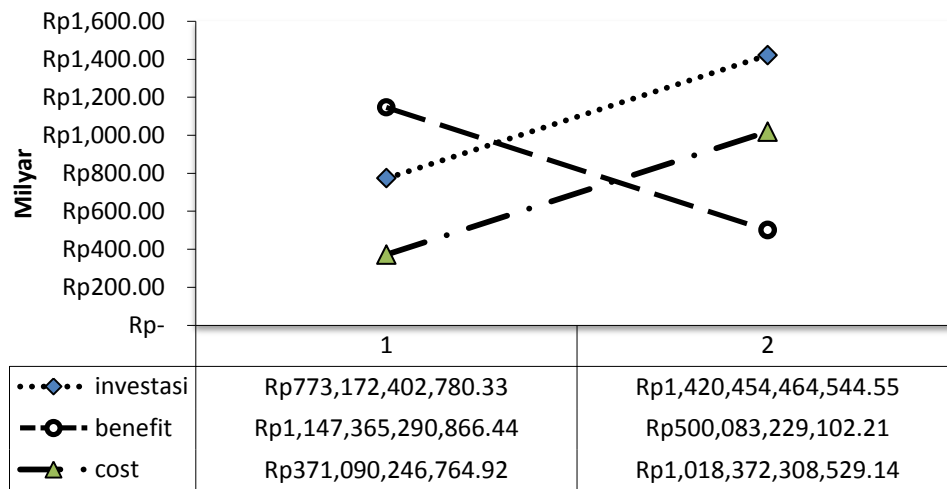
$$\text{NPV} = - \text{Rp. } 773.172.402.780,33 + \text{Rp. } 1.147.365.290.866,44 + \text{Rp. } 776.074.413.452,92 - C$$

$$\text{Rp. } 131.894.993.009,88 = \text{Rp. } 1.150.267.301.539,03 - C$$

$$C = \text{Rp. } 1.150.267.301.539,03 - \text{Rp. } 131.894.993.009,88$$

$$C = \text{Rp. } 1.018.372.308.529,14$$

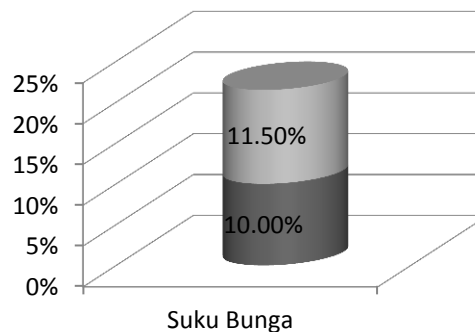
Jadi, sensitivitas *cost* pada angka Rp. 1.018.372.308.529,14 atau meningkat hingga 174%, dimana jika dalam pelaksanaannya *cost* melebihi dari angka tersebut, maka investasi menjadi tidak layak lagi. Peningkatan *cost* hanya dizinkan sampai angka sensitivitasnya. Berikut ini adalah grafik sensitivitas antara sensitivitas investasi, sensitivitas pendapatan dan sensitivitas biaya.



Gambar 4. Grafik Sensitivitas Investasi, *Benefit*, dan *Cost*

Sensitivitas Suku Bunga

Angka sensitivitas suku bunga merupakan nilai IRR yang telah didapat sebelumnya, karena IRR sendiri adalah investasi sama dengan nol, dimana pada posisi investasi sama dengan 0 didapat suku bunganya. Jadi sensitivitas suku bunga pada investasi pembangunan Waduk Keureuto terletak pada 11,50%. Apabila suku bunga melebihi 11,50% maka investasi sudah tidak layak lagi.



Gambar 4.14 Grafik Sensitivitas Suku Bunga

f. Pembahasan

Hasil analisa kelayakan investasi dalam Penyusunan Studi kelayakan Ekonomi Waduk Keureuto Di Kabupaten Aceh Utara ini berdasarkan asumsi-asumsi kelayakan ekonomi melalui pendekatan biaya investasi dengan metode *approximate estimate*. Hasil parameter analisa kelayakan ekonomi Pembangunan Waduk Keureuto disajikan pada tabel 4.31 berikut ini.

Tabel 6. Hasil penilaian parameter kelayakan investasi Waduk Keureuto Di Kabupaten Aceh Utara

No	Parameter Kelayakan	Nilai
1	Biaya Investasi	Rp 810,910,057,196.98
2	Parameter Kelayakan:	
	<i>Net Present Value</i>	Rp 131,894,993,009.88
	<i>Benefit Cost Ratio</i>	1,13
	<i>Internal Rate of Return</i>	11,50%
	<i>Break Even Point</i>	27 tahun 7 bulan

No	Parameter Kelayakan	Nilai
3	Analisa Sensitivitas:	
	Investasi	Rp.1,420,454,464,544.55 meningkat 84%
	<i>Benefit</i> (keuntungan)	Rp. 500,083,229,102.21 menurun 56%
	Cost (biaya)	Rp. 1,018,372,308,529.14 meningkat 174%
	Suku Bunga	Suku bunga yang diizinkan hingga 11,50%

Sumber: Hasil perhitungan, 2012

Hasil analisa di atas dapat dilihat bahwa biaya investasi diperoleh sebesar Rp. 810.910.057.196,98 dari tingkat suku bunga 10% (nilai inflasi flat) dan dengan tingkat suku bunga dari *BI rate* sebesar 10% diperoleh nilai NPV sebesar Rp. 131.894.993.009,88. Suatu proyek investasi dikatakan layak apabila NPV bernilai positif (+) atau lebih besar dari nol, nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) lebih dari 1,0 dan nilai IRR suatu proyek adalah lebih besar dari tingkat suku bunga yang disyaratkan.

Pada penelitian ini diperoleh nilai NPV bernilai positif dan perbandingan BCR adalah 1.13 (lebih dari 1) dan nilai IRR sebesar 11,50% dimana hasil ini lebih besar dari 10% (tingkat bunga pinjaman investasi), dengan demikian proyek ini menunjukkan bahwa pembangunan Waduk Keureuto Di Kabupaten Aceh Utara ini layak untuk diteruskan. Investasi pembangunan Waduk Keureuto dianggap layak bila BEP lebih kecil dari umur operasional yaitu 50 tahun. Nilai BEP yang didapat pada penelitian ini yaitu selama 27 tahun 7 bulan yang menunjukkan bahwa investasi proyek ini layak dikembangkan, karena pada tingkat suku bunga 10% telah memberikan nilai BEP lebih kecil dari umur operasional Waduk Keureuto.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tugas akhir dengan judul “Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Waduk Keureuto Di Kabupaten Aceh Utara Provinsi Nangroe Aceh Darusalam” didapat beberapa kesimpulan antara lain:

1. Nilai investasi pembangunan Waduk Keureuto Di Kabupaten Aceh Utara adalah sebesar Rp. 810.910.057.196,98
2. Keuntungan yang dihasilkan dari pemanfaatan Waduk Keureuto dibidang pertanian yaitu sebesar Rp. 105.319.057.759,40 per tahun, pendapatan air baku (PDAM) sebesar Rp. 44.886.240.000,00 per tahun, dan pendapatan PLTA sebesar Rp. 54.648.391.666,00 per tahunnya.
3. Hasil analisa parameter-parameter kelayakan investasi mendapatkan NPV sebesar Rp. 131.894.993.009,88, BCR sebesar 1,13 dengan IRR sebesar 11,50% dan kondisi BEP pada tahun 2038 bulan 7 atau selama 27 tahun 7 bulan.
4. Hasil analisa sensitivitas menunjukkan range yang cukup bagus untuk mempertahankan kondisi NPV yaitu untuk investasi mengalami peningkatan mencapai 84%, *benefit* mengalami penurunan mencapai 56%, dan untuk *cost* mengalami peningkatan 174%, dan untuk suku bunga naik hingga 11,50%.
5. Hasil analisa kelayakan investasi pembangunan Waduk Keureuto yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan layak untuk diteruskan pada semua alternatif analisa yang dilakukan, karena pada tingkat suku bunga sebesar 10% menunjukkan indikator kelayakan yaitu nilai NPV positif, BCR lebih dari 1, nilai IRR lebih besar dari 10% (bunga pinjaman investasi) dan BEP kurang dari umur operasional bangunan yaitu 50 tahun.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis dapat memberikan beberapa saran terhadap Proyek Pembangunan Waduk Keureuto di Kabupaten Aceh Utara, yaitu :

1. Merekomendasikan kepada Pemerintah Provinsi Nangroe Aceh Darussalam serta pihak-pihak yang terkait agar dapat merealisasikan rencana pembangunan Waduk Keureuto di Kecamatan Paya Bakong khususnya terhadap masyarakat kecil demi kesejahteraan yang merata, karena berdasarkan hasil analisa kelayakan investasi pada penelitian tugas akhir ini bahwa proyek/usaha pembangunan Waduk Keureuto ini layak dilaksanakan
2. Analisa finansial dalam proyek ini telah diperoleh sebagai alternatif investasi dengan hasil estimasi aliran kas (*cash inflow*) berdasarkan asumsi data-data historis maupun perkiraan masa mendatang. Namun penelitian ini tidak memperhatikan resiko penyebaran nilai-nilai yang kemungkinan terjadi. Dengan demikian, diharapkan selanjutnya perlu dilakukan analisa resiko yaitu untuk mengukur besarnya resiko (ketidakpastian) di masa mendatang.
3. Hasil analisis kelayakan investasi pada Pembangunan Waduk Keureuto ini layak dilaksanakan, tetapi dilihat dari faktor-faktor analisa kelayakan infestasi yaitu Metode NPV, BCR, IRR dan BEP didapat hasil yang tidak terlalu menguntungkan, maka disarankan meninjau kembali Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Waduk Keureuto sehingga mendapatkan keuntungan yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bank Indonesia. 2012. *BI Rate* [online]. Jakarta: Available at: <URL: <http://www.bi.go.id/web/id/Moneter/BI+Rate/Data+BI+Rate/>> [Accessed 20 June 2012]
- Ervianto, W. I. 2003. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi offset.
- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Penerbit PT Raja Grafindo Persada.
- Ilmutekniksipil.com. 2012. Konstruksi Bendung [online]. Jakarta: Available at: <URL: <http://www.ilmutekniksipil.com/bangunan-air/konstruksi-bendung>> [Accessed 30 Oktober 2012]
- Joyowijoyo, Marsudi. 1993. *Ekonomi Teknik jilid 1 (Engineering Economics)*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Krisanti, Majariana. 2004. *Permasalahan dan Strategi Pengelolaan Perairan Waduk*. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bandung.
- Maigusriani. Eka. 2012. *Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Embung Bajul di Kabupaten Buleleng Provinsi Bali*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Nabar, Darmansyah. 1997. *Ekonomi Teknik*. Palembang: Penerbit Universitas Sriwijaya.
- Pasaribu, E.C. 2011. *Analisa Kelayakan Potensi Debit Sungai Optimum terhadap Pembangunan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Prawira, Setiabudi. 2012. *Pembangunan Bendung Krueng Keureuto butuh Rp1,025 T* [online]. Lhoksukon: Available at: <URL: http://www.waspada.co.id/index.php?option=com_content&view=article&id=243706:pembangunan-bendung-krueng-keureuto-butuh-rp1025-t&catid=13:aceh&Itemid=26> [Accessed 4 Juni 2012]

- Putra, N.E.P. 2003. *Perbandingan Kelayakan Ekonomi Antara Pemakaian Asbuthon Dengan Pemakaian Aspal Minyak Sebagai Bahan Ikat Campuran Beton Aspal Pada Struktur Perkerasan Jalan*. Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Puspita, Lani, dkk. 2005. *Lahan Basah Buatan di Indonesia*. Bogor: Wetlands International – Indonesia Programme
- Ristuno, Agus. 2011. *Ekonomi Teknik*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Robert J. Kodoatie. Analisis Ekonomi Teknik. Yogyakarta: Penerbit Andy
- Sukadi. 1998. *Langkah-Langkah Perencanaan dan Perancangan Sebuah Bendungan/Waduk*. Makalah dalam Seminar Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan FPTK IKIP. Bandung, 09 Desember 1998.
- Sapari, Azhar. 2012. *Analisa Kelayakan Ekonomi Rencana Pembangunan Bendungan Balangan Provinsi Kalimantan Selatan*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Program Studi S1. Pekanbaru: Universitas Riau.

