KAJIAN PENDAPATAN PENGELOLAAN WADUK BATU BESI PLTA KAREBBE

Andi Kartini Sari¹

¹Dosen FT Universitas Andi Djemma Palopo

¹tin_sary@yahoo.com

Abstrak

Waduk Batu Besi terletak di Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan, tampungan waduk dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan operasional PT. INCO dalam pengolahan biji nikel yang bergerak di bidang pertambangan nikel. PLTA Karebbe merupakan pembangkit listrik tenaga air yang berlokasi di Karebbe di sungai Larona dengan kapasitas 90 MW. Kajian pola operasi waduk Batu Besi PLTA Karebbe dalam pengembangan dan pengelolaan 37 tahun kedepan, analisis pendapatan yang diperoleh dari pengelolaan waduk dihitung dari perkalian antara jumlah air yang dilepas waduk dengan harga satuan tarif dasar listrik dari masing masing kebutuhan, sehingga dapat diperhitungkan seberapa besar pemakaian listrik setiap bulanya dan seberapa besar pendapatan yang dihasilkan oleh PT. INCO selama 37 tahun kedepan (Tahun 1998-2035). Besarnya tenaga yang dikeluarkan sangat tergantung pada debit yang dialirkan dan tinggi tekanan efektif pada waduk tersebut. Seluruh biaya pengeluaran waduk diperhitungkan mulai sejak waduk beroperasi yang terdiri dari besarnya pendapatan yang diperoleh dan biaya operasi pemeliharaan waduk Batu besi. Pendapatan atas pemanfaatan air waduk dalam meningkatkan produktifitas nikel per tahun rata-rata diperoleh sebesar Rp.619.467.864.630,957 per Kwh dengan total pendapatan Rp.23.539.778,855 per Kwh, dengan total pemakaian daya listrik sebesar 69,631 GWh.

Kata kunci : Waduk Batu Besi, PLTA Karebbe Sorowako, Pendapatan Pengelolaan waduk.

PENDAHULUAN

Pembangunan waduk bertujuan untuk menampung kelebihan air pada musim hujan sebelum air masuk ke laut, dan akan dimanfaatkan pada musim kemarau atau dapat pula dimaksudkan untuk mengatur distribusi ketersediaan air guna memenuhi kebutuhan air pada tempat dan waktu tertentu. Salah satu aspek yang dominan dalam pengelolaan sumberdaya air waduk adalah operasi waduk. Beberapa faktor yang mempengaruhi operasional faktor kebutuhan air yang dinamis dan cenderung meningkat dari waktu ke waktu. Waduk Batu Besi yang beroperasi sejak Tahun 1988, sangat berperan dalam menentukan keberhasilan pemanfaatan sumberdaya air sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), untuk memenuhi kebutuhan operasional PT. INCO yang bergerak di bidang Tambang Nickel di Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. Upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tenaga air adalah dengan mensinergiskan ketersediaan air dan kebutuhan air dalam bentuk pedoman operasi waduk yang diperoleh dari hasil analisis operasi waduk. Prinsip dasar dalam analisis ini adalah memprediksi perilaku dari suatu sistem sumberdaya air yang dituangkan dalam bentuk persamaan matematik, dan diformulasikan sesuai dengan tujuan sistem yang akan dicapai dengan parameter-parameter yang mempengaruhi, maupun batasan yang ada. Sumberdaya air Waduk Batu Besi dimanfaatkan terutama, untuk kebutuhan Pembangkit Listrik Tenaga Air PT. *International Nickel Indonesia*. Kajian pola operasi waduk diperlukan untuk mengetahui berapa besar manfaat yang didapatkan terutama untuk mencukupi kebutuhan PLTA. Mengetahui potensi ketersediaan dan kebutuhan air pada waduk Batu Besi dalam pemanfaatan dan alokasi air secara optimal. Perencanaan sumberdaya air waduk Batu Besi dapat diselesaikan dengan teknik optimasi dan simulasi sehingga kriteria optimal penggunaan air dapat tercapai, namun dalam

penelitian ini dengan menggunakan simulasi sudah mampu menyelesaikan persoalan yang ada pada *PT. International Nicel Indonesia*.

Tujuan PLTA adalah untuk mencukupi kebutuhan sistem akan energi, kapasitas (tenaga), dan kapasitas cadangan bila terjadi kebutuhan yang tidak terduga atau kehilangan satuan pembangkit dengan biaya yang minimal. Kebutuhan air untuk PLTA didasarkan pada kapasitas listrik rencana. Penentuan kapasitas tenaga rencana tergantung pada ketersediaan air untuk memutar turbinnya. PLTA dapat mengatasi dan sangat efisien untuk tercukupinya kebutuhan tenaga puncak. M.M. Dandekar (1991) mengemukakan bahwa daya yang tersedia pada suatu waduk dapat di hitung dengan rumus dibawah ini :

$$P = 12 QH \quad (1)$$

dengan, P adalah daya listrik (watt), Q adalah debit masuk turbin (m^3/det), dan H adalah tinggi efektif (m).

Prinsip dari fungsi waduk adalah menampung air saat debit air tinggi untuk digunakan saat debit air rendah (Sudjarwadi, 1989). Hal ini berarti bahwa waduk mempunyai tugas membuat modifikasi dari distribusi air menurut alam menjadi distribusi air buatan. Kebutuhan air yang direncanakan dalam hal ini diperuntukkan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan sebagai tolak ukur efisiensi dalam meningkatkan pengelolaan biji nikel pada perusahaan tersebut, dalam hal ini kebutuhan air hanya untuk memenuhi PT.INCO sebagai pembangkit tenaga listrik dalam memutar turbin untuk pengolahan biji nikel. Kebutuhan air untuk tenaga listrik, dihitung berdasarkan besarnya laju aliran air (debit) melalui turbin, yang digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik yang besarnya ditentukan oleh pihak perusahaan.

Pengambilan keputusan untuk menentukan suatu investasi layak atau tidak layak, harus didasarkan pada kajian aspek finansial dan ekonomi, kajian aspek finansial bertujuan untuk mengetahui pergerakan aliran keuangan, sedang kajian aspek ekonomi bertujuan untuk mendapatkan manfaat terhadap biaya (Imam Suharto, 1995). Kemandirian ekonomi pada Waduk Batu Besi akan tercapai apabila pendapatan yang diperoleh dari air yang dilepas waduk lebih besar dari biaya yang dikeluarkan waduk. Berdasarkan pertimbangan kemandirian ekonomi tersebut maka analisis pada model pengelolaan ekonomi waduk Batu Besi akan menunjukkan hasil bahwa Waduk Batu Besi memiliki kemandirian ekonomi, terutama dalam kemampuan mengembalikan pinjaman (biaya investasi untuk pembangunan Waduk Batu Besi) dan mampu membiayai kegiatan operasi dan pemeliharaan waduk itu sendiri.

Semua kebutuhan air yang menjadi target dapat dilepas (*release*) atau dipenuhi oleh Waduk Batu Besi, ditentukan sepanjang tahun mulai dari tahun 1998 sampai tahun 2035 untuk kemudian digunakan dalam pengoperasian pengaturan air waduk. Total produksi listrik secara eksisting yang tercatat ($Gwh_{observasi}$) dari tahun 1998 hingga tahun 2004 dapat terlihat dibawah ini :

Tabel 1. Total produksi listrik maksimum PLTA waduk Batu Besi

TAHUN	Total Produksi		Efficiency
	$Gwh_{tercatat}$	$Gwh_{terhitung}$	
1998	955	1497,75	0,638
1999	1.272	1707,02	0,745
2000	1.845	1967,02	0,938
2001	2.150	2181,24	0,986
2002	2.011	2064,56	0,974
2003	1.977	2030,54	0,974
2004	2.084	2151,7	0,969
Rerata		0,89	

Total produksi Listrik Maksimum yang terjadi sejak pertama kali PLTA beroperasi pada tahun 1998 hingga tahun 2004 (1998-2004) sebesar 2151,7 Gwh. Total produksi Listrik maksimum yang terhitung ($Gwh_{\text{terhitung}}$) pada tahun 2001 sebesar 2181,24 Gwh. Total produksi Listrik baik secara eksisting maupun yang terhitung, diperoleh nilai efisiensi rerata dimana perbandingan antara besarnya Gwh_{tercatat} dan $Gwh_{\text{terhitung}}$ sebesar 0,89 sepanjang tahun 1998 hingga tahun 2004.

Gambar 1. Hubungan antara besarnya produksi listrik dan efisiensi

Hasil analisis produksi listrik pada PLTA waduk Batu Besi sejak tahun 1998 hingga tahun 2004 dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Tabel analisis produksi listrik (Gwh) pada PLTA waduk Batu besi

Tahun	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okto	Nov	Des
1998	117.11	137.02	130.75	124.56	134.71	129.84	116.24	119.60	111.85	118.58	129.87	127.63
1999	136.78	129.49	143.74	148.71	153.61	144.83	146.14	133.62	130.24	156.80	139.00	144.26
2000	160.37	147.35	162.31	164.14	167.92	153.99	152.49	154.98	160.96	182.46	179.20	180.84
2001	171.76	162.65	172.74	170.39	174.99	168.82	166.80	161.93	184.86	198.02	201.13	217.15
2002	189.19	163.05	171.25	157.68	176.63	165.76	162.76	168.88	160.64	170.87	196.22	181.62
2003	165.58	130.83	159.59	156.69	170.15	163.03	153.66	170.97	169.71	186.88	213.13	190.13
2004	192.32	152.01	170.88	164.03	168.68	162.51	175.02	169.80	169.72	186.33	183.37	192.21

Hasil analisis kemampuan ekonomi waduk Batu Besi dapat bahwa pendapatan total dari tahun 1998 hingga tahun 2004 adalah Rp4.817.751,191,- sedangkan total pendapatan fasilitas perusahaan adalah sebesar Rp 856.620.818,941,. Hal tersebut menunjukkan bahwa waduk Batu Besi memiliki kemandirian ekonomi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa waduk Batu Besi apabila dikelola dengan hanya mengandalkan pendapatan atas air saja sudah mampu membiayai waduk untuk kepentingan pengembalian investasi serta operasi dan pemeliharaan perusahaan, Apabila waduk hanya dibebani biaya operasi dan pemeliharaan waduk saja, waduk tersebut sudah mampu beroperasi secara baik.

Analisis nilai ekonomi air pada waduk Batu Besi dalam memutar turbin mampu menghasilkan daya listrik sebagai tolak ukur efisiensi tercapainya

produktivitas pengelolaan biji nikel dalam memproduksi secara maksimal dari pemanfaatan air pada Waduk Batu Besi.

Waduk diharapkan dapat memberikan pendapatan kepada perusahaan tersebut sehingga dengan tarif dasar listrik yang tinggi mampu memberikan pendapatan yang besar dalam hal meningkatkan hasil produktivitas nikel bagi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini waduk Batu Besi disimulasikan dengan menggunakan model pengelolaan atas air waduk yang mampu meningkatkan daya listrik untuk memproduksi nikel secara maksimal, sehingga dalam hal ini mampu meningkatkan produktivitas nikel pada *PT. International Nickel Indonesian*.

Tabel 3. Analisis produksi listrik pada PLTA waduk Batu Besi (GWh)

Tahun	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okto	Nov	Des
1998	117,11	137,02	130,75	124,56	134,71	129,84	116,24	119,60	111,85	118,58	129,87	127,63
1999	136,78	129,49	143,74	148,71	153,61	144,83	146,14	133,62	130,24	156,80	139,00	144,26
2000	160,37	147,35	162,31	164,14	167,92	153,99	152,49	154,98	160,96	182,46	179,20	180,84
2001	171,76	162,65	172,74	170,39	174,99	168,82	166,80	161,93	184,86	198,02	201,13	217,15
2002	189,19	163,05	171,25	157,68	176,63	165,76	162,76	168,88	160,64	170,87	196,22	181,62
2003	165,58	130,83	159,59	156,69	170,15	163,03	153,66	170,97	169,71	186,88	213,13	190,13
2004	192,32	152,01	170,88	164,03	168,68	162,51	175,02	169,80	169,72	186,33	183,37	192,21

Tabel 4. Total produksi listrik berdasarkan inflow yang diperoleh

TAHUN	Gwh _{terhitung}	Gwh _{tercatat}
1998	1909,6	955
1999	1884,09	1272
2000	1960,65	1845
2001	2173,78	2150
2002	2044,09	2011
2003	2023,18	1977
2004	2124	2084
2005	1488,71	955
2006	1469,93	1272
2007	1909,59	1845
2008	2089,4	2150
2009	2011,73	2011
2010	1957,13	1977
2011	1933,33	2084
2012	1476,18	955
2013	1511,01	1272
2014	1906,55	1845
2015	2092,27	2150
2016	2007,72	2011
2017	1954	1977
2018	1933	2084
2019	1488,74	955
2020	1495,72	1272
2021	1510,32	1845
2022	2090,36	2150
2023	2007,36	2011
2024	1950,57	1977
2025	1933,33	2084
2026	1494	955
2027	1495,44	1272
2028	1914,04	1845
2029	2096,28	2150
2030	1500,62	2011
2031	1955,6	1977
2032	1933,33	2084
2033	1500,9	955
2034	1505,43	1272
2035	1909,31	1845

Berdasarkan hal tersebut maka anggaran tahunan yang digunakan untuk kegiatan operasi dan pemeliharaan waduk Batu Besi yang menjadi beban perusahaan dapat diminimalkan. Namun untuk menerapkan sistem tersebut tentunya diperlukan pengaturan yang spesifik dalam pengelolaan badan pengelola waduk. Berikut total pendapatan perusahaan serta untung bersih yang diperoleh dari besarnya daya listrik yang terpakai (Gwh), sesuai dengan pengalokasiannya pada perusahaan International Nickel Indonesia, terlihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Total pendapatan dan untung bersih fasilitas perusahaan

TAHUN	Total pendapatan (Rp/GWH)	Total pendapatan Fasilitas Perusahaan (Rp/GWH)	Untung Bersih Pendapatan Fasilitas Perusahaan (Rp/GWH)
1998	643.969.283.775,653	125.563.863.761,403	518.405.420.014,250
1999	641.780.449.979,480	113.075.619.040,025	528.704.830.939,454
2000	665.620.683.975,921	117.079.145.090,553	548.541.538.885,368
2001	746.762.311.821,763	134.810.932.983,018	611.951.378.838,745
2002	678.405.275.292,135	117.696.937.094,173	560.708.338.197,962
2003	682.378.272.258,474	117.969.570.039,959	564.408.702.218,515
2004	758.834.914.513,442	130.424.750.931,998	628.410.163.581,444
2005	501.911.708.284,763	125.563.863.761,403	376.347.844.523,360
2006	499.079.300.708,208	113.075.619.040,025	386.003.681.668,183
2007	499.322.699.539,393	117.079.145.090,553	382.243.554.448,840
2008	499.079.300.708,208	134.810.932.983,018	364.268.367.725,190
2009	505.012.068.281,780	117.696.937.094,173	387.315.131.187,607
2010	506.296.025.559,418	117.969.570.039,959	388.326.455.519,458
2011	505.479.814.592,538	130.424.750.931,998	375.055.063.660,541
2012	501.911.708.284,763	125.563.863.761,403	376.347.844.523,360
2013	499.079.300.708,208	113.075.619.040,025	386.003.681.668,183
2014	499.322.699.539,393	117.079.145.090,553	382.243.554.448,840
2015	499.079.300.708,208	134.810.932.983,018	364.268.367.725,190
2016	505.012.068.281,780	117.696.937.094,173	387.315.131.187,607
2017	506.296.025.559,418	117.969.570.039,959	388.326.455.519,458
2018	505.479.814.592,538	130.424.750.931,998	375.055.063.660,541
2019	641.780.449.979,480	113.075.619.040,025	528.704.830.939,454
2020	665.620.683.975,921	117.079.145.090,553	548.541.538.885,368
2021	746.762.311.821,763	134.810.932.983,018	611.951.378.838,745
2022	678.405.275.292,135	117.696.937.094,173	560.708.338.197,962
2023	682.378.272.258,474	117.969.570.039,959	564.408.702.218,515
2024	758.834.914.513,442	130.424.750.931,998	628.410.163.581,444
2025	643.969.283.775,653	125.563.863.761,403	518.405.420.014,250
2026	641.780.449.979,480	113.075.619.040,025	528.704.830.939,454
2027	665.620.683.975,921	117.079.145.090,553	548.541.538.885,368
2028	746.762.311.821,763	134.810.932.983,018	611.951.378.838,745
2029	678.405.275.292,135	117.696.937.094,173	560.708.338.197,962
2030	682.378.272.258,474	117.969.570.039,959	564.408.702.218,515
2031	758.834.914.513,442	130.424.750.931,998	628.410.163.581,444
2032	643.969.283.775,653	125.563.863.761,403	518.405.420.014,250
2033	641.780.449.979,480	113.075.619.040,025	528.704.830.939,454
2034	665.620.683.975,921	117.079.145.090,553	548.541.538.885,368
2035	746.762.311.821,763	134.810.932.983,018	611.951.378.838,745

Dapat dikemukakan bahwa waduk Batu Besi mampu membiayai untuk kepentingan pengembalian investasi pada perusahaan dan membiayai seluruh kegiatan operasi serta pemeliharaan pada waduk tersebut.

PENUTUP

Kesimpulan

Pengembalian investasi atau modal untuk pembangunan waduk Batu Besi tetap menjadi beban perusahaan namun pendapatan yang diperoleh dapat dialokasikan guna pemeliharaan waduk sepanjang pengelolaan umur waduk yang direncanakan. Pemanfaatan air untuk PLTA pada Waduk Batu Besi mulai dari tahun awal waduk berfungsi sampai akhir umur waduk tahun 2035 memiliki kecenderungan untuk naik, maka Waduk Batu Besi memiliki kemandirian ekonomi, terutama dalam mengembalikan pinjaman (biaya investasi) serta mampu membiayai kegiatan operasi dan pemeliharaan waduk. Namun dengan nilai tersebut Waduk Batu Besi dapat memberikan pemasukan pendapatan bagi pemerintah daerah sebagai dasar dalam menentukan kebijakan tentang pemanfaatan air waduk Batu Besi.

Saran

Mengingat pentingnya ketersediaan data tersebut, dalam menunjang keakuratan hasil analisis kemandirian ekonomi dari waduk sebagai dasar dalam menentukan kebijakan tentang pemanfaatan air waduk, maka disarankan pencatatan data *inflow* dan *outflow* waduk tersebut perlu dilakukan secara terus menerus selama masa perencanaan umur waduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Munandar, Kuwahara, 2004, *Pembangkitan Dengan Tenaga Air*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dahlan Abubakar, Asdar Muis RMS, 2004, *Inco Mengalir di Tengah Gejolak Pertambangan*, PT.Inco, Sulawesi Selatan.
- Dandeker, M.M, 1991, *Pembangkit Listrik Tenaga Air*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hessel Nogi S. Tangkilisan, 2003, *Memahami Kinerja Keuangan Perusahaan*, Balairung & Co, Yogyakarta.
- Imam Soeharto,CD, 1995, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta.
- Jayadi, R,2000, *Optimasi Dan Simulasi Pengembangan Sumberdaya Air*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nurrochmad, F, 2003, *Bahan Kuliah Pengembangan Sumberdaya Air*, MPSA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Patty, O.F, 1995, *Tenaga Air*, Erlangga, Jakarta.
- Pranoto.S, 1993, *Optimasi Pemanfaatan Air Das serayu dengan menggunakan metode Linier dan simulasi*, Teknik Sipi ITB, Bandung.
- Robert J. Kodoatie, 2005, *Analisis Ekonomi Teknik*, Andi Yogyakarta.
- Sari,YC, 2001, *Optimasi Pengelolaan Waduk Sangiran dari Sisi Ekonomi*, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sholeh,M, 1999, *Hidrologi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Soedibyo, 2003, *Teknik Bendungan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Soehoed.A.R., 2005, *Pertambangan dan Pembangunan Daerah*, Aksara Karunia, Jakarta.
- Sudjarwadi,1989, *Operasi Waduk*, PAU Ilmu Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Triatmodjo,B, 2001, *Diktat Hidrologi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yekti, 2000, *Analisis Optimasi Operasi Waduk Sermo*, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.