

Kuantifikasi Jasa Lingkungan PLTA Jelok dan Timo

Purboseno, S¹., Bambang, A.N²., Suripin³, Hadi, S.P⁴

1. Mahasiswa Doktor Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana UNDIP, Semarang, Indonesia
2. Guru Besar Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan UNDIP, Semarang, Indonesia
3. Guru Besar Sumber Daya Air UNDIP, Semarang, Indonesia
4. Guru Besar Manajemen Lingkungan UNDIP, Semarang, Indonesia
Email: sentot.purboseno@gmail.com

ABSTRACT

Rawapening Reservoir is part of the watershed Tuntang, which began to show the failure of its function as a support system of water resources in support of life. It is seen causing various water-use conflicts, particularly between upstream and downstream watershed Tuntang, so the incidence of floods and droughts are becoming more frequent and declining agricultural production, fish and hydroelectric increasingly felt.

Watershed management requires coordination and in addition quite a long time, the necessary financing is also very large. One alternative financing watershed management is the Environmental Services payment of the service users, one of which is Jelok and Timo hydroelectric. The second hydropower received environmental services such as water availability to rotate turbine. When environmental conditions are degraded, services rendered either degraded, uneven distribution of water availability and floods and droughts are becoming more frequent.

Above conditions and make Jelok and Timo Hydroelectric losses (production target is not reached), the loss of electricity production due to the loss of environmental services that can be enjoyed. To cover the shortage of electricity production, PLN would be cost to turn the other energy sources, the cost is equivalent to the loss environmental services. Hence, in the environmental services can still be enjoyed at its optimum, the costs incurred by PLN, to supply production targets can be referred to as the cost of environmental services, this concept is known as the concept of replacement cost.

Results for power production Jelok and Timo hydroelectric analyses, known to occur at the optimum production on Mart 32.99. While the value of environmental services that have been enjoyed in the One years 12.321 M.

Keywords: *environmental services, Jelok hydropower, Timo hydropower, Rawapening Reservoir, Watershed Tuntang*

1. PENDAHULUAN

Rawa Pening adalah waduk yang berada di dalam DAS Tuntang, waduk tersebut menjadi sumber mata air bagi Sungai Tuntang. Batas hidrologis DAS Tuntang dimulai dari Kecamatan Ambarawa, Banyubiru, Tuntang dan Bawen di Kabupaten Semarang sampai ke Kecamatan Gubug, Tegowanu dan Dempet di Kabupaten Demak. Daerah Tangkapan Air (DTA) DAS Tuntang terbentuk dari 9 (sembilan) Sub-DAS kecil yang aliran sungainya masuk ke dalam Waduk Rawa Pening, sebelum masuk Sungai Tuntang. Sembilan anak sungai yang masuk ke Rawa Pening tersebut mengairi sawah pasang surut yang berada di pinggiran Rawa Pening. Kemudian air dari Rawa Pening mengalir ke Sungai Tuntang, yang dibendung di Bendung Jelok untuk keperluan PLTA Jelok dan PLTA Timo, di bawah Bendung Jelok air dimanfaatkan oleh Daerah Irigasi (DI) Susukan dan DI Slomot, kemudian sampai di Kabupaten Demak, air Sungai Tuntang dimanfaatkan juga untuk mengairi DI Glapan Timur dan DI Glapan Barat, terus ke laut. Selain untuk keperluan irigasi dan PLTA, air Sungai Tuntang juga dimanfaatkan untuk keperluan air baku PT. Sari Tirta Ungaran (PT. STU), dengan intake di hulu Bendung Jelok. Sedangkan daerah genangan Rawa Pening banyak dimanfaatkan warga untuk budidaya ikan air tawar dan rekreasi.

Akan tetapi keberlanjutan sistem Rawa Pening tersebut di atas mulai terganggu, beberapa kali kawasan budaya padi sawah pasang surut di seputaran Rawa Pening tenggelam di terjang banjir, demikian juga kawasan pemukiman yang dekat tidak luput dari terjang banjir. Menurut data dari Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan (Distanbunhut) Kabupaten Semarang (Espos, 2010) meningkatnya elevasi Rawa Pening telah merendam sedikitnya 313 Ha lahan pertanian di sekitarnya. Lokasi paling parah terjadi di wilayah Banyubiru yang mencapai 166 Ha. Sawah yang terendam itu ada di Desa Rowoboni, Banyubiru, Kebondowo, Kebumen, Tegoran dan Ngrapah. Berkurangnya debit air Sungai Tuntang pada musim kemarau membuat PLTA Jelok dan Timo hanya mampu mengoperasikan sebagian mesin pembangkitnya (Kompas, Agustus 2006). Dari hasil penelitian yang dilakukan Royke R Siahainenia, peneliti Pusat Studi Pengembangan Rawa Pening, Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW) Salatiga. Usia waduk alami Rawa Pening di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, semakin pendek akibat akumulasi tingginya sedimen dan pencemaran air. Tanpa ada upaya terpadu, danau seluas 2.600 hektar itu diperkirakan mengering dan berubah menjadi dataran pada tahun 2015 atau 2020 (Kompas, 2010).

Upaya pengelolaan DAS terpadu selain memerlukan koordinasi dan waktu yang cukup lama, diperlukan juga pembiayaan yang sangat besar. Menurut Tampubolon (2010) Keterbatasan pembiayaan pemerintah untuk pengelolaan

DAS merupakan faktor yang dominan dalam upaya menekan laju degradasi kualitas lingkungan. Pendekatan pembiayaan pengelolaan lingkungan yang selama ini didasarkan pada *polluters pay principle* belum memadai sehingga perlu dikembangkan pemberian *charge* pada pengguna jasa lingkungan (*user pay principle*). Dengan demikian pembiayaan pengelolaan lingkungan merupakan tanggung jawab semua pihak (*multi stakeholders*). Memperkuat pernyataan tersebut, Bambang (2004) menyatakan bahwa untuk mempermudah pemahaman pentingnya suatu ekosistem, salah satu tolak ukur yang relatif mudah dan bisa dijadikan persepsi bersama antara berbagai disiplin ilmu adalah dengan memberikan "price" atau "harga" terhadap barang dan jasa yang dihasilkan dari sumberdaya dan lingkungan.

Dengan demikian sebagai salah satu pengguna jasa lingkungan waduk Rawa Pening, PLTA Jelok dan PLTA Timo harus juga ikut menanggung pembiayaan pengelolaan DAS Tuntang, khususnya DTA Waduk Rawa Pening. Pembiayaan yang dikeluarkan dapat dipandang sebagai investasi ke depan dalam rangka menjaga keberlanjutan produksi listrik. Keberlanjutan produksi listrik yang dihasilkan oleh PLTA Jelok maupun PLTA Timo tergantung dengan kondisi daerah hulu DAS Tuntang, yang dapat dipandang sebagai produsen air. Daerah hulu DAS Tuntang terdiri dari Waduk Rawa Pening dan Daerah Tangkapan Air (DTA) yang terbentuk oleh sembilan anak sungai. Respon DTA dan Waduk Rawa Pening terhadap kejadian hujan sangat menentukan fluktuasi debit yang dapat dipergunakan untuk memutar turbin kedua PLTA tersebut di atas.

Melihat kondisi DTA Waduk Rawa Pening tersebut di atas, maka untuk menjaga semakin besarnya fluktuasi debit pada musim kemarau dan musim penghujan diperlukan kegiatan konservasi tanah dan air. Kegiatan konservasi tersebut diharapkan dapat mengembalikan ketersediaan air untuk memutar turbin PLTA Jelok dan PLTA Timo berproduksi secara optimal, setiap tahunnya. Menurut manajemen PLTA Jelok, tiap tahun terjadi penurunan produksi karena aliran air dari Rawapening berkurang. Tahun 2001, produksi PLTA 186 gigawatt (GW), 2002 turun menjadi 126 GW, dan 2007 hanya menyumbang 79 GW untuk interkoneksi jaringan Jawa- Bali. Sehingga kegiatan konservasi di DTA Rawa Pening diharapkan dapat memperbaiki dan memulihkan kualitas sumberdaya air yang dihasilkan, agar laju kerugian yang dialami PLTA Jelok dan Timo dapat dikurangi bahkan dihilangkan. Biaya yang diperlukan untuk kegiatan konservasi tersebut dapat dikeluarkan oleh pihak PLTA Jelok dan Timo dengan mengacu besaran jasa lingkungan yang telah dinikmati selama ini. Dalam penelitian ini dilakukan kuantifikasi jasa lingkungan yang dinikmati oleh PLTA tersebut dengan metode *replacement cost*.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Tuntang yang secara administrasi berada pada Kabupaten Semarang dan Kabupaten Demak Provinsi Jawa Tengah. Sebagai pusat penelitian diambil Waduk Rawa Pening, Bendung Jelok, PLTA Jelok dan PLTA Timo.

Komponen yang akan menjadi pokok kajian dalam penelitian ini, meliputi debit air di Bendung Jelok serta produksi PLTA Jelok dan Timo.

2.2. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk melakukan kuantifikasi Jasa Lingkungan DTA Rawa Pening yang diterima PLTA Jelok dan Timo meliputi : data outflow Waduk Rawa Pening, produksi PLTA dan Harga Jual Listrik ke PLN.

Data debit outflow Waduk Rawa Pening, produksi PLTA dan harga jual listrik ke PLN diperoleh dari Manajemen PLTA Jelok dan PLTA Timo, serta beberapa studi terkait.

2.3. Analisis Data

Untuk melakukan kuantifikasi Jasa Lingkungan DTA Rawa Pening yang diterima PLTA Jelok dan Timo menggunakan neraca air dan neraca ekonomi. Neraca atau keseimbangan air pada suatu daerah dapat digunakan untuk menghitung berbagai input dan output daerah tersebut. Input utama suatu daerah adalah presipitasi. Hujan sebagai input utama akan diterima oleh Daerah Tangkapan Air (DTA) kemudian akan diproses menjadi aliran permukaan dan air tanah, prosentase besarnya aliran permukaan dan air tanah tergantung dari kondisi DTA. Pada DTA yang didominasi lapisan permiabel, seperti kawasan permukiman, jalan, perkantoran, dan lahan terbuka, maka prosentase air permukaan menjadi dominan, akan tetapi terjadi hanya sesaat.

Aliran air permukaan untuk memutar turbin PLTA Jelok maupun Timo yang dibutuhkan adalah aliran yang berlangsung terus menerus dengan debit yang mencukupi. Dengan demikian kegiatan konservasi yang diperlukan adalah konservasi dari sisi suplai, bukan dari sisi kebutuhan. Pada saat kebutuhan air untuk PLTA tidak tercukupi dan produksi listrik tidak tercapai, maka untuk menutupi kekurangan energi listrik tersebut, PLN akan mengaktifkan secara ekstra pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) dan pembangkit tenaga Gas (PLTG). Hal ini dilakukan karena penambahan air ke turbin PLTA tidak dapat dilakukan dengan mekanisme pasar, walaupun PLN akan membeli dengan harga paling tinggi hal tersebut tidak dapat dilakukan, selain karena terkendala posisi topografi dan hidrologis juga terkendala regulasi.

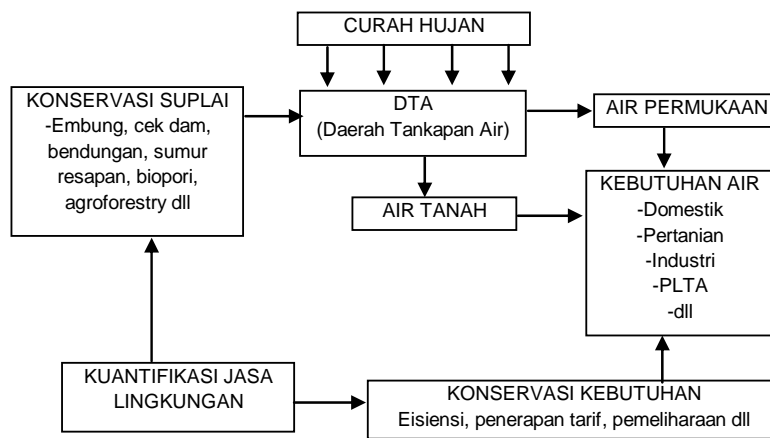
Biaya yang dikeluarkan oleh PLN untuk menutupi kekurangan suplai energi listrik tersebut di atas, dapat dipandang sebagai biaya tambahan karena berkurangnya kualitas Jasa Lingkungan yang dinikmati atau diperoleh. Dengan kata lain jasa lingkungan yang dinikmati selama ini adalah selisih harga energi yang diproduksi pada saat optimum (kebutuhan air/debit terpenuhi) dikurangi hasil energi pada saat kualitas lingkungan menurun (kebutuhan air/debit tidak terpenuhi). Secara matematis kondisi tersebut dapat ditulis :

$$NJL_t = (PL_o - PL_t) \times HBL \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

- NJL_t = Nilai Jasa Lingkungan (Rp./tahun)
- PL_o = Produksi listrik tahun optimum (GW/tahun)
- PL_t = Produksi listrik tahun ke t (GW/tahun)

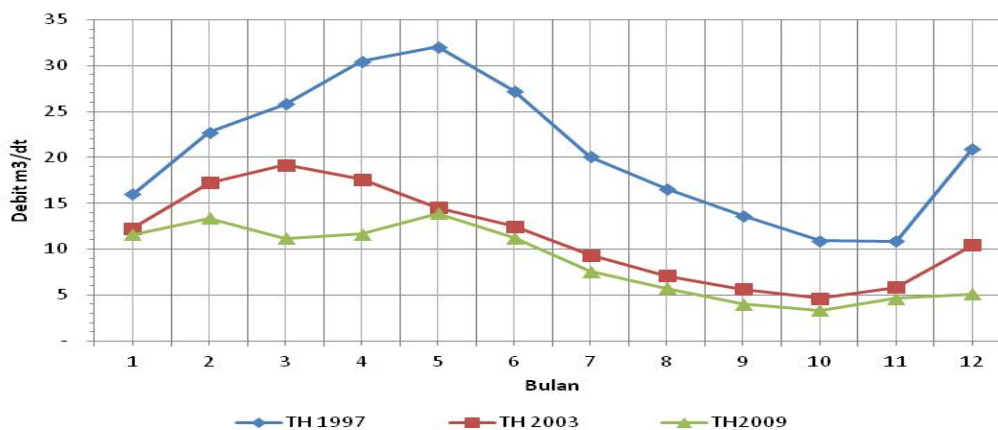
HBL = Harga beli daya listrik PLN dari sumber swasta (Rp/kwh)



Gambar 1. Model Neraca Jasa Lingkungan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurunnya kualitas lingkungan DTA Rawa Pening menyebabkan perubahan distribusi aliran permukaan dan aliran tanah, pada saat musim hujan aliran permukaan menjadi sangat dominan, sehingga menimbulkan banjir, sedangkan pada saat musim kemarau air yang mengalir menjadi sangat kecil, sehingga menimbulkan kekeringan.



Gambar 3.1. Perubahan distribusi outflow Waduk Rawa Pening

Pada saat kondisi daerah tangkapan air masih baik, dimana kawasan permiabel atau kedap masih sekitar 8.48 % (Purboseno, Bambang, Suripin, Hadi, 2013) debit outflow Waduk Rawa Pening masih mencukupi untuk memutar semua turbin PLTA Jelok dan Timo, seperti yang terlihat pada gambar 3.1. Akan tetapi karena kondisi tata guna lahan semakin kritis, dimana luas permukiman semakin luas dan luas kawasan hutan semakin mengecil, debit di musim kemarau tidak akan mencukupi untuk memutar seluruh turbin. Pada kurun tiga tahun terakhir, pada bulan Juli debit outflow hanya cukup untuk memutar 2 turbin, sedangkan pada bulan Agustus, September dan Oktober hanya 1 turbin (Dinas SDA Jawa Tengah, 2009) . Secara rinci kondisi rencana dan realisasi operasional turbin dan kwh yang dihasilkan dapat dicermati pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Produksi PLTA Jelok dan Timo

Bulan	Q ke Turbin (m3/dt)		Jelok		Timo		Total Kwh	Kerugian Kwh
	Rencana	Realisasi	Turbin	kwh	Turbin	kwh		
Januari	10.2	11.2	3	15.36	2	8.34	23.7	9.29
Pebruari	10.2	15.3	4	20.48	3	12.51	32.99	0
Maret	10.2	12	4	20.48	2	8.34	28.82	4.17
April	10.2	13.3	4	20.48	3	12.51	32.99	0
Mei	10.2	12.4	4	20.48	3	12.51	32.99	0
Juni	10.2	11.2	3	15.36	2	8.34	23.7	9.29
Juli	10.2	7.4	2	10.24	1	4.17	14.41	18.58
Agustus	10.2	6.4	1	5.12	1	4.17	9.29	23.7
September	10.2	4.4	1	5.12	1	4.17	9.29	23.7
Oktober	10.2	6.6	1	5.12	1	4.17	9.29	23.7
Nopember	10.2	11.1	3	15.36	2	8.34	23.7	9.29
Desember	10.2	10.5	3	15.36	2	8.34	23.7	9.29
				168.96		95.91	264.87	131.01

Sumber : Hasil analisis data

Kondisi tersebut di atas jelas merugikan PLTA, dari hasil analisis kerugian dengan mengambil bulan optimal adalah bulan Pebruari sebagai dasar perhitungan, kerugian PLTA Jelok dan Timo rata-rata pertahun mencapai 131 GW/tahun, seperti yang terlihat pada tabel 3.1. Nilai tersebut mencerminkan berkurangnya jasa lingkungan yang dapat dinikmati karena rusaknya tata guna lahan di DTA Rawa Pening.

Dalam Permen 44 Tahun 2006, tentang Pembelian Tenaga Listrik dalam Rangka Percepatan Diversifikasi Energi, disebutkan harga beli listrik untuk pembangkit berkapasitas kurang dari 25 MW sebesar 4,95 sen dolar AS/kWh (Ekonomi & Keuangan, 2009). Dengan demikian jasa lingkungan yang telah diterima oleh PLTA setiap tahunnya, dimana kondisi lingkungan masih baik adalah Rp. 61,6 M/tahun.

Mengacu pada kontrak jual beli listrik POITON 1, komposisi nilai jual beli listrik terdiri dari biaya modal 72 %, biaya tetap O&M 6 %, bahan bakar 20 % dan biaya tidak tetap O&M 2 % (Sudja, 2002). Apabila jasa lingkungan diasumsikan sebagai biaya bahan bakar, maka nilai jasa lingkungan DTA Rawa Pening yang dinikmati PLTA Jelok dan PLTA Timo adalah Rp. 12,321 M/tahun.

Sedimen hasil erosi pada badan air merupakan salah satu factor menurunnya kemampuan Waduk Rawa Pening dalam mendukung produksi listrik PLTA Jelok dan Timo. Upaya mengoptimalkan kembali produksi kedua PLTA tersebut dapat dilakukan dengan konservasi Daerah Tangkapan Air. Mengacu UU Kehutanan No 41 Tahun 1999, luas tutupan hutan kawasan Waduk Rawa Pening harus ditambah, minimum mencapai 30 % dari total luas kawasan tersebut. Peningkatan luas tutupan tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko banjir di kawasan Waduk Rawa Pening, mengingat hutan merupakan penutupan lahan yang paling baik dalam mencegah erosi. Hutan pada daerah tangkapan air (DTA) juga berperan sebagai penyimpan air tanah pada saat intensitas curah hujan yang tinggi, yang biasanya terjadi di awal musim penghujan. Hutan sangat efektif untuk mengendalikan aliran permukaan karena dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi dan menurunkan kecepatan aliran permukaan.

Kegiatan konservasi tersebut di atas, dalam upaya menjaga keberlanjutan debit Waduk Rawa Pening, sehingga PLTA Jelok dan Timo dapat beroperasi sepanjang tahun dengan optimal. Akan tetapi karena kegiatan konservasi memerlukan biaya yang sangat besar dan memakan waktu yang cukup lama, maka diperlukan alternatif pembiayaan dalam

upaya mendukung kegiatan tersebut. Salah satu alternatif adalah dari penerapan Jasa Lingkungan pada PLTA Jelok dan Timo, kedua PLTA tersebut selama ini telah menerima jasa lingkungan dari ketersediaan air untuk memutar turbin sepanjang tahun. Jasa lingkungan dapat dimasukkan sebagai salah satu faktor produksi dalam perhitungan produksi (*Replacement Cost*).

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Degradasi lingkungan khususnya di DTA Waduk Rawa Pening, menyebabkan realisasi debit outflow Waduk Rawa Pening semakin tahun semakin kecil. Pada bulan Juli debit outflow Waduk hanya dapat untuk memutar 2 turbin, sedangkan pada bulan Agustus, September dan Oktober hanya dapat untuk memutar 1 turbin.

Dari hasil perhitungan kuantifikasi jasa lingkungan dengan metode *Replacement Cost* jasa lingkungan yang dinikmati PLTA Jelok dan Timo adalah dinikmati adalah Rp. 12,321 M/tahun.

4.2. Saran

Untuk menjaga ketersediaan air untuk produksi PLTA Jelok dan Timo, diperlukan kegiatan konservasi di DTA Rawa Pening, baik konservasi secara vegetatif maupun secara sipil teknis. Pembiayaan kegiatan konservasi tersebut dapat dipandang sebagai investasi bagi pihak PLTA Jelok dan Timo dalam hal ini PT. Indonesia Power Unit Mrica.

Karena menggunakan kerangka investasi dan pendekatan BCR Ratio, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang nilai manfaat yang diperoleh PT. Indonesia Power, selain itu ketersediaan air sebagai ujud jasa lingkungan yang diperoleh tidak hanya dinikmati oleh PLTA Jelok dan Timo, akan tetapi masih banyak pengguna lain yang menikmatinya, seperti PDAM, Irigasi dan berkurangnya kejadian banjir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bahrani, 2009. *Nilai Fungsi Pengendalian Erosi dan Air Ekosistem Hutan*, Lokakarya Pengarusutaman Imbal Jasa Lingkungan di Indonesia : Tren Dinamikanya, 2009, IPB Convention Centre, Bogor
- Espos, 2010, [Rawa Pening meluap, petani di 2 kecamatan terancam paceklik](#), Espos Digital Media 5 April 2010.
- Tampubolon, T. B.Sanim, M.Srie Saeni, R.Boer., 2007, *Analisis Perubahan Kualita Lingkungan Daerah Aliran Sungai Citarum Jawa Barat dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Produksi PLTA dan PDAM*, Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan No. 26 (2007) p: 47-62.
- Sudja, Nengah., 2007, *Menggugat Harga Jual Listrik Poiton I*, Digital Media, Independent Consultant on Energy Project Development Independen diakses 2 Juni 2010.
- Ekonomi dan Keuangan, 2009, [Penetapan Harga Listrik Swasta Diserahkan ke PLN](#), Media Digital Ekonomi dan Bisnis, 29 Januari 2009.
- Kompas, 2010,. Umur Rawa Pening Tinggal 5 Tahun Lagi, Kompas.Com 9 Mei 2010.