

PERHITUNGAN EFISIENSI KEGIATAN HUJAN BUATAN STUDI KASUS: KEGIATAN HUJAN BUATAN DI DAS RIAMKANAN KALIMANTAN SELATAN 08 OKTOBER HINGGA 07 NOPEMBER 1999

F. Heru Widodo¹

Intisari

Teknologi Hujan Buatan sudah diterapkan di Indonesia sejak tahun 1985. Banyak pengalaman telah diperoleh untuk menyempurnakan teknologi ini, seperti dalam penggunaan bahan semai maupun pada strategi penyemaian awan. Namun demikian setiap diadakan kegiatan hujan buatan selalu muncul pertanyaan apakah kegiatan hujan buatan dinilai cukup efisien. Untuk menilai apakah kegiatan hujan buatan cukup efisien, dapat dilakukan dengan menghitung harga air dan listrik selama kegiatan berlangsung.

Pelaksanaan kegiatan hujan buatan di DAS Riam kanan Kalimantan Selatan yang berlangsung 8 Oktober hingga 7 Nopember 1999, memberikan hasil yang cukup efisien jika dihitung dari harga air dan listrik selama kegiatan. Besarnya nilai keuntungan PLN Wilayah VI mencapai sebesar Rp. 169.796.860. Nilai keuntungan ini belum termasuk keuntungan ekonomis yang lain seperti: tambahan cadangan air tanah di daerah hulu, menyuburkan hutan dan tanaman karena adanya hujan, mengisi cadangan air di bendung-bendung kecil yang ada di hulu sungai.

Abstract

Weather Modification Technology has been used in Indonesia since 1985. Various experiences gained to refine this technology, for example, the use of seeding material and cloud seeding strategy. Nevertheless, on every activity of weather modification, there is always the question "Is this weather modification activity efficient enough?." To evaluate the efficiency of a weather modification activity, one may calculate the prices of water and electricity during a weather modification activity.

The activity of weather modification at Riam Kanan Watershed, South Kalimantan, for the months of October 8 until November 7 1999, yield a result that is quite efficient when calculated from prices of water and electricity during the activity. The profit value from PLN sector VI during this activity was Rp. 169.796.860. This profit value does not include other economic profits like the addition of ground water reserve on the upstream, fertilization of forest and plant, addition of water reserve in small dams on the upstream.

Kata kunci: Efisiensi, Teknologi hujan buatan, harga air dan listrik, penyemaian awan.

1. PENDAHULUAN

Teknologi hujan buatan telah dilakukan di Indonesia sejak tahun 1978, yang diawali dari percobaan hujan buatan (1979-1983) sampai pelayanan kepada pengguna. Banyak pengalaman telah diperoleh untuk menyempurnakan efisiensi penggunaan teknologi ini, seperti dalam penggunaan bahan semai maupun pada strategi penyemaian awan. Namun

demikian setiap diadakan kegiatan hujan buatan selalu muncul pertanyaan apakah kegiatan hujan buatan itu dinilai cukup efisien atau justru sebaliknya merupakan pemborosan dana pembangunan.

Tantangan pertanyaan tentang efisiensi pelaksanaan kegiatan hujan buatan ini juga dialami pada pelaksanaan kegiatan hujan buatan di DAS Riam Kanan dalam rangka pengisian Waduk Ir. Samsudin Noor periode 08 Oktober

¹ UPT-HB, BPP Teknologi Jl. MH Thamrin 8, Jakarta 10340

hingga 07 Nopember 1999. Penambahan air di Waduk Ir. Samsudin Noor dimaksudkan untuk keperluan pembangkit energi dan pertanian. Air untuk keperluan pembangkit energi adalah air yang digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit listrik bertenaga air (*hidroelectric*) dan untuk menggerakkan mesin industri (*hydro mechanic*) (Dumairy, 1992). Pemanfaatan sumberdaya air bagi pembangkit listrik acap kali disatukan dalam pemanfaatan air untuk irigasi, dalam suatu proyek pengelolaan sumberdaya air yang bersifat guna-ganda (*multi-purpose*). DPRD Wilayah Kalimantan Selatan beserta PT. PLN Wilayah VI sempat mempertanyakan soal efisiensi kegiatan hujan buatan. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, maka dilakukan pertemuan antara team dari UPT Hujan Buatan dengan team pemerintah daerah dan PLN Wilayah VI yang akhirnya Pemerintah daerah Kalimantan Selatan yang diwakili oleh DPRD setempat bersama PLN Wilayah VI menyetujui dilakukan kegiatan hujan buatan walaupun dengan syarat dilakukan evaluasi kegiatan setiap 10 hari sekali. Apabila dalam evaluasi 10 hari pertama disimpulkan kegiatan hujan buatan kurang efisien maka kegiatan dihentikan begitu juga sebaliknya apabila dirasa efisien maka kegiatan hujan buatan diteruskan. Monitoring kegiatan selama 30 hari menunjukkan bahwa kegiatan hujan buatan tetap dilakukan karena cukup berhasil.

Tulisan ini ingin menguraikan mengenai efisiensi kegiatan hujan buatan di DAS Riam Kanan periode 08 Oktober hingga 07 Nopember 1999, ditinjau dari harga air/listrik selama kegiatan dibanding dengan biaya yang dikeluarkan selama kegiatan berlangsung.

2. TUJUAN

Tujuan dari tulisan ini memberikan informasi mengenai efisiensi kegiatan hujan buatan di DAS Riam Kanan Kalimantan Selatan ditinjau dari harga air/listrik selama kegiatan hujan buatan periode 08 Oktober hingga 07 Nopember 1999.

3. DATA DAN METODE

Data yang digunakan dalam tulisan ini meliputi:

1. Data aliran Waduk (DMA, Inflow dan Outflow) selama kegiatan Hujan Buatan
2. Data Tambahan potensi energi listrik
3. Data besarnya volume air yang digunakan untuk menghasilkan 1 kWh
4. Harga listrik per kWh.

Metode yang digunakan untuk menghitung efisiensi ini didasarkan pada metode komparatif

antara harga air/listrik yang diperoleh selama kegiatan hujan buatan dibanding dengan biaya selama kegiatan hujan buatan berlangsung. Menurut Reksohadiprojo (1989), efisiensi merupakan konsumsi barang dan jasa secara maksimum dengan adanya sumberdaya tertentu, atau pemanfaatan sumberdaya secara minim untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Pelaksanaan kegiatan hujan buatan di DAS Riam Kanan akan ditinjau apakah cukup efisien jika ditinjau dari biaya yang dikeluarkan dengan hasil air yang didapatkan. Apabila besarnya hasil air yang dikonversi ke harga listrik selama kegiatan hujan buatan lebih besar dibanding dengan biaya yang dikeluarkan selama kegiatan maka kegiatan hujan buatan tersebut dapat dinilai efisien begitu juga sebaliknya.

Hasil air selama kegiatan hujan buatan dapat diekivalenkan dengan harga produksi listrik dengan formula:

$$\text{S tambahan air selama kegiatan} \times \text{harga/1 kWh} \\ \text{Volume air untuk 1 kWh}$$

Harga listrik per kWh yang digunakan dalam tulisan ini diambil harga listrik **standart minimum**.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal kegiatan Modifikasi Cuaca tanggal 08 Oktober 1999 kondisi DMA Waduk Ir. P.M. Noor tercatat 54.195 m, kondisi DMA untuk hari-hari berikutnya menunjukkan adanya kenaikan, tingkat kenaikan per hari berkisar 3-4 cm, tergantung pada intensitas curah hujan yang terjadi. Sampai dengan berakhirnya kegiatan Modifikasi Cuaca pada 07 Nopember 1999 DMA tercatat sebesar 55,190 m, berarti ada kenaikan sekitar 1 (satu) meter atau tepatnya 99,5 cm bila dibandingkan dengan saat mulai kegiatan modifikasi cuaca.

Berdasarkan data hidrologi waduk yang disampaikan setiap hari ke posko yang meliputi DMA dan Air Keluar waduk, maka jumlah air masuk Waduk Ir. P.M. Noor yang tercatat hingga akhir kegiatan adalah 140.678.927 m³ (Anonim, 1999). Air masuk tertinggi sebesar 142,14 m³/detik yang terjadi pada 13 Oktober 1999 yang mampu menaikkan tinggi DMA sebesar 17 cm. Jumlah air keluar selama kegiatan tercatat 90.701.636 m³, sedangkan debit air keluar berkisar antara 16,97 – 49,85 m³/detik.

Besarnya aliran masuk ke dalam waduk ini dapat diekivalenkan dengan besarnya energi listrik yang dapat diproduksi. Menurut sumber PLN Wilayah VI Banjarbaru, air yang dibutuhkan oleh turbin di Waduk Ir. Syamsudin Noor untuk menghasilkan energi listrik sebesar 1 kWh adalah 10,55 – 11,70 m³ atau dibulatkan sebesar 11 m³,

sedang harga energi listrik per kWh sebesar Rp.112,00 (harga listrik terendah). Energi listrik yang dihasilkan selama kegiatan hujan buatan sebesar 12.788.933 kWh atau seharga Rp. 1.432.360.496,00.

Kalau dibandingkan dengan biaya total yang tertuang dalam kontrak kerja selama kegiatan hujan buatan yaitu sebesar Rp. 1.262.563.636,00 maka ada selisih biaya sebesar Rp. 169.796.860,00 (seratus enam puluh sembilan juta tujuh ratus sembilan puluh enam ribu delapan ratus enam puluh rupiah), yang merupakan keuntungan PLN Wilayah VI Banjarbaru. Keuntungan yang diperoleh ini dengan mengambil asumsi harga listrik terendah saat ini, dan belum memperhitungkan nilai ekonomis yang lain seperti: menyuburkan hutan dan tanaman karena adanya hujan yang menyirami lahan di DAS Riam Kanan, menambah cadangan air tanah di daerah hulu DAS yang merupakan air simpanan, mengisi cadangan air pada bendung-bendung kecil yang ada di daerah hulu, dll.

(seratus enam puluh sembilan juta tujuh ratus sembilan puluh enam ribu delapan ratus enam puluh rupiah).

3. Penilaian efisiensi kegiatan hujan buatan ini belum memperhitungkan nilai ekonomis yang lain seperti: menyuburkan hutan dan tanaman karena adanya hujan yang menyirami lahan di DAS Riam Kanan, menambah cadangan air tanah di daerah hulu DAS yang merupakan air simpanan, mengisi cadangan air pada bendung-bendung kecil yang ada di daerah hulu.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada rekan-rekan Kelompok Hidrologi dan Lingkungan atas saran, komentar dan dukungan data-data yang diperlukan dalam tulisan ini.

5. KESIMPULAN

1. Jumlah air masuk selama kegiatan sebesar 140.678.927 m³, sedangkan jumlah energi listrik yang dihasilkan sebesar 12.788.933 kWh atau seharga Rp. 1.432.360.486,00 dengan asumsi harga terendah listrik per kWh = Rp. 112,00
2. Kegiatan Hujan Buatan di Waduk Ir. Syamsudin Noor yang berlangsung pada 8 Oktober hingga 7 Nopember 1999 **memberikan hasil yang cukup efisien** jika dihitung dari harga air/listrik selama kegiatan dibanding dengan biaya total selama kegiatan. Biaya total selama kegiatan sebesar Rp. 1.262.563.636,00 sedangkan hasil dari penjualan listrik selama kegiatan sebesar Rp. 1.432.360.496,00, sehingga ada selisih keuntungan sebesar Rp. 169.796.860,00

Daftar Pustaka

- Anonim, 1999. *Laporan Evaluasi Kegiatan Penyemaian Awan/Modifikasi Cuaca di Atas DAS Riam Kanan Kalimantan Selatan Tanggal 08 Oktober hingga. 06 Nopember 1999*. Kerja sama antara PT.PLN Wilayah VI dengan UPT Hujan Buatan BPP Teknologi. Jakarta: UPT Hujan Buatan BPP Teknologi.
- Dumairy, 1992. *Ekonomika Sumberdaya Air*. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Reksohadiprodjo, S.,Purnomo Brodjonegoro, AB, 1989. *Ekonomi Lingkungan, Suatu Pengantar*. Yogyakarta: BPFE UGM.

Data Penulis



F. Heru Widodo, lahir di Yogyakarta 5 Oktober 1965, menamatkan S1 bidang Geografi fisik/Hidrologi (1989) dan S2 bidang Penginderaan Jauh untuk hidrologi dan Meteorologi (1998) di Universitas Gadjah Mada. Bekerja di UPT Hujan Buatan BPPT sejak 1990. Mengikuti beberapa training di bidang hidrologi dan klimatologi, dan pernah mengikuti program Peneliti Tamu di Max Planck Institute fur Meteorology Jerman periode Januari-September 1999 bidang Validasi Model Iklim ECHAM4.

**Data Hidrologi Waduk Ir. Samsudin Noor
Selama Kegiatan Modifikasi Cuaca di DAS Riam Kanan
08 Oktober hingga 07 Nopember 1999**

Tanggal	DMA max=60 min=50	Naik / Turun	Inflow	Outflow	Volume Inflow	Volume Outflow	Volume Kumulatif Inflow	Volume Kumulatif Outflow
	(m)	(cm)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
8-Oct	54.195	0.00	60.26	34.53	5,206,464	2,983,392	5,206,464	2,983,672
9-Oct	54.240	4.50	42.02	36.29	3,630,528	3,135,456	8,836,992	6,119,128
10-Oct	54.250	1.00	41.99	41.99	3,627,936	3,627,936	12,464,928	9,747,064
11-Oct	54.250	0.00	50.08	44.35	4,326,912	3,831,840	16,791,840	13,578,904
12-Oct	54.260	1.00	57.31	40.12	4,951,584	3,466,368	21,743,424	17,045,272
13-Oct	54.290	3.00	142.14	43.87	12,281,177	3,790,311	34,024,601	20,835,583
14-Oct	54.460	17.00	87.44	38.31	7,555,090	3,309,657	41,579,691	24,145,240
15-Oct	54.545	8.50	53.17	32.94	4,593,799	2,845,680	46,173,491	26,990,920
16-Oct	54.580	3.50	31.94	31.94	2,759,777	2,759,777	48,933,268	29,750,697
17-Oct	54.580	0.00	42.07	33.40	3,635,000	2,885,806	52,568,268	32,636,503
18-Oct	54.595	1.50	34.57	40.35	2,986,903	3,486,366	55,555,171	36,122,869
19-Oct	54.585	-1.00	34.86	40.64	3,011,784	3,511,247	58,566,955	39,634,116
20-Oct	54.575	-1.00	122.57	24.30	10,590,224	2,099,358	69,157,179	41,733,474
21-Oct	54.745	17.00	71.12	30.66	6,144,982	2,648,743	75,302,161	44,382,217
22-Oct	54.815	7.00	67.23	35.43	5,808,464	3,061,419	81,110,625	47,443,636
23-Oct	54.870	5.50	49.70	23.68	4,293,769	2,046,187	85,404,394	49,489,823
24-Oct	54.915	4.50	43.80	35.13	3,784,576	3,035,382	89,188,970	52,525,205
25-Oct	54.930	1.50	43.52	31.96	3,759,988	2,761,063	92,948,959	55,286,268
26-Oct	54.950	2.00	19.64	25.42	1,697,105	2,196,568	94,646,064	57,482,836
27-Oct	54.940	-1.00	22.88	22.88	1,976,721	1,976,721	96,622,785	59,459,557
28-Oct	54.940	0.00	22.75	16.97	1,965,868	1,466,405	98,588,653	60,925,962
29-Oct	54.950	1.00	26.14	20.36	2,258,213	1,758,750	100,846,866	62,684,712
30-Oct	54.960	1.00	65.73	21.45	5,679,078	1,853,423	106,525,943	64,538,135
31-Oct	55.035	7.50	30.93	33.92	2,672,540	2,930,256	109,198,483	67,468,391
1-Nov	55.030	-0.50	43.88	43.88	3,791,075	3,791,075	112,989,558	71,259,466
2-Nov	55.030	0.00	64.77	40.90	5,595,910	3,534,185	118,585,468	74,793,651
3-Nov	55.070	4.00	46.87	49.85	4,049,419	4,307,135	122,634,888	79,100,786
4-Nov	55.065	-0.50	77.67	44.85	6,710,307	3,875,435	129,345,194	82,976,221
5-Nov	55.120	5.50	82.35	40.59	7,114,655	3,506,637	136,459,849	86,482,858
6-Nov	55.190	7.00	48.83	48.83	4,219,078	4,219,078	140,678,927	90,701,936
7-Nov	55.190	0.00						
Total Kenaikan		99.50			140,678,927	90,701,656		

Sumber : Anonim 1999