

Pemanfaatan Sumber Daya Air yang Berkelanjutan di Daerah Kerja Perum Jasa Tirta II

Eddy A. Djajadiredja
Perum Jasa Tirta II

ABSTRAK

Perum Jasa Tirta II sebagai Badan Usaha Milik Negara yang memiliki tugas pokok operasi dan pemeliharaan prasarana dan sarana pengairan dan ketenagalistrikan, pengusahaan air dan sumber air dan pengelolaan daerah aliran sungai telah beroperasi kurang lebih selama 43 tahun. Wilayah Sungai Citarum dengan sungai utamanya Sungai Citarum merupakan satu kesatuan hidrologis dari hulu ke hilir yang didalamnya terdapat asset-asset nasional yang sangat vital. Kelestarian fungsi aset tersebut baik secara bisnis maupun sosial merupakan suatu komitmen Perum Jasa Tirta II dalam kaitannya dengan pengelolaan dan pengembangan sumberdaya air yang harus ditunjang oleh peran serta seluruh stakeholder. Potensi sumber daya air di Sungai Citarum dimanfaatkan untuk keperluan air irigasi, air baku untuk PAM DKI Jakarta, PDAM kabupaten/kota, dan industri. Sebagian besar potensi sumberdaya air dimanfaatkan untuk irigasi seluas 240.000 hektar, yang merupakan fungsi sosial dari Perum Jasa Tirta II. Manajemen Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA) yang dilakukan meliputi manajemen daerah tangkapan, manajemen kuantitas air, manajemen kualitas air, manajemen lingkungan sungai, dan manajemen prasarana dan sarana yang terkait didalamnya. Dalam mengelola sumber daya air, tentunya tidak dapat terlepas dari permasalahan-permasalahan yang terjadi disekitarnya, baik masalah kondisi prasarana dan sarana sumber daya air, masalah pengusahaan, masalah kehandalan pasok air baku, masalah kualitas air maupun masalah kecukupan biaya operasi dan pemeliharaan. Dalam pengelolaan SDA terdapat beberapa aspek pengelolaan antara lain konservasi SDA, pendayagunaan SDA, pengendalian daya rusak air, dan sistem operasi SDA. Beberapa kegiatan yang termasuk dalam konservasi SDA diantaranya perlindungan dan pelestarian sumber air, pengawetan air, pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, sedangkan pendayagunaan SDA terdiri dari penatagunaan SDA, penyediaan, penggunaan, pengembangan dan pengusahaan. Dengan kondisi Wilayah Sungai Citarum yang bersifat strategis dan vital serta lintas propinsi disarankan pengelolaan ditetapkan oleh pemerintah pusat dengan koordinasi dan peran serta dari seluruh stakeholder untuk menentukan lingkup yang harus dilakukan di Wilayah Sungai Citarum, sehingga pembagian peran serta atau tanggung jawab dapat berlangsung dengan baik, terintegrasi dan berkelanjutan.

Kata kunci : wilayah sungai, pengelolaan sumberdaya air, koordinasi

ABSTRACT

Water resources management for Citarum River Basin cannot be seen separately from the land-use and the use of water associated to this land-use. It operates on the interaction between users (population) and resources, users and institutions and resources and institutions. Citarum River Basin is an integration of nine rivers traversing the North plain of West Java Province from the mountain range in the South and ends in Java sea in the North. It is located in Java of Indonesian archipelagos covering about 12,000 km². Large scale water resources development in the basin has commenced in 1956 through the implementation of Jatiluhur Multipurpose Project (1956-1967). The aim of the development is to enhance national staple food i.e. rice by dam and reservoir constructions with the capacity of 3 billion m³, besides the construction of irrigation system for 240,000 hectares of paddy field. Other benefits upon the completion of the project are: (1) Hydroelectric

Power generation with the installed capacity of 150 MW, (2) Raw water for domestics, municipalities and industries (DMI) especially for Jakarta, the Capital of Indonesia, and (3) Fresh water as well as brackish water fisheries development. Since then, the Government has established Jatiluhur Authority Public Corporation in 1970 with the task and responsibility to maintain the sustainability of water resources and to extend the operation and maintenance of water resources infrastructures in the basin. In 1999 the name of the entity was changed to Jasa Tirta II Public Corporation as a state owned company that deals with water services. For the purpose of water resources management in the basin, an accurate system for data collecting, data transmitting, data analysis, data utilization and an appropriate data management should be established. Jasa Tirta II has been running numerous monitoring activities for both quality and quantity of water in the basin to assure water resources sustainability. Currently the water is used for irrigation, domestic, municipality and industries. The main water storage and water transfer routes are indicated. The water demand in the downstream area of the river basin is already influenced by the inter-basin transfer to the neighboring Jabotabek region. Water supply in the Citarum basin will increasingly be determined by the strongly growing water demand in the neighboring Jabotabek region. The water supply for Jabotabek will also be provided by a number of basins located in the East and the West, with the Citarum system as the main supply source.

Keywords: integrated sources, water management, and sustainability.

PENDAHULUAN

Wilayah Sungai Citarum berlokasi di sebagian wilayah Jawa Barat seluas 12.000 km², melayani kebutuhan air di Wilayah Sungai Citarum terutama untuk pengairan (irigasi) seluas 240.000 hektar dan penyediaan air baku untuk air minum dan industri di sepanjang koridor WS Citarum antara DKI Jakarta sampai dengan Balongan – Indramayu.

Sumber air Sungai Citarum bermula dari mata air di Gunung Wayang dan dari anak-anak sungai Citarum yang tersebar di beberapa tempat. Luas daerah tangkapan dari DAS Citarum meliputi area seluas 4.543,40 km² yang mencakup beberapa kabupaten/kota di Jawa Barat, yaitu sebagian kabupaten Bandung, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Cianjur dan seluruh kota Bandung. Potensi Sumber Daya Air di wilayah sungai Citarum dimanfaatkan untuk berbagai keperluan yaitu air irigasi, air baku untuk air minum ke PAM DKI, PDAM Kabupaten/kota dan industri.

Secara garis besar tulisan ini berisikan gambaran dari kondisi wilayah sungai Citarum, baik sejarahnya, pengelolaan, pemanfaatan dan pengembangan, strategi penyaluran air baku baik kondisi serta permasalahan yang dihadapi serta upaya yang dilakukan oleh Perum Jasa Tirta II. Tulisan ini dimaksudkan agar pembaca dapat memahami permasalahan-permasalahan yang ada dalam penyediaan dan pelayanan air baku dan upaya yang telah dilakukan, dengan melihat melalui contoh nyata dalam pengelolaan air baku oleh Perum Jasa Tirta II.

HISTORIS WILAYAH SUNGAI CITARUM

Sumber air Sungai Citarum bermula dari mata air di Gunung Wayang dan dari anak-anak sungai Citarum yang tersebar di beberapa tempat. Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum terdiri dari 7 (tujuh) sub DAS, yaitu: sub DAS Citarik yang bermata air di Gunung Kareumbi, sub DAS Cisangkuy yang bermata air di Gunung Wayang, sub DAS Ciminyak yang bermata air di Gunung Buleud, sub DAS Cikapundung yang bermata air di Gunung Tangkuban Parahu, sub DAS Ciwidey yang bermata air di Gunung Patuha, sub DAS Cihaur yang bermata air di Gunung Burangrang, dan sub DAS Cisokan yang bermata air di Gunung Masigit dan di Gunung Pangrango. Luas daerah tangkapan dari DAS Citarum tersebut meliputi area seluas 4.543,40 km² yang mencakup 4 (empat) wilayah Kabupaten/Kota, yaitu sebagian Kabupaten Bandung, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Cianjur, dan seluruh Kota Bandung. Sungai Citarum bermuara di tiga lokasi, muara Gembong, muara Bungin, dan muara Karawang di Laut Jawa.

Didasarkan pada tulisan Prof. Dr. Ir. W.J. Blommenstein (1948), daerah aliran sungai Citarum sebagai sumber air utama, dirancang untuk memadukan potensi sumberdaya air dari mulai sungai Ciujung di Propinsi Banten (dulu Propinsi Jawa Barat) sampai dengan Kali Rambut di Pekalongan untuk mengairi areal irigasi seluas 520.000 ha. Daerah Irigasi (DI) yang terdapat di daerah Utara Jawa Barat diantaranya DI Walahar (1925), DI Cipunegara (1923), DI Barugbug (1949), DI Telar & Kalong (1926), DI Pundong (1918), DI Leuwinangka (1925), DI Curug Agung (1930), DI Cileuleuy (1923) dan DI Gadung (1950), disatukan dalam satu sistem pengairan.

Tulisan tersebut kemudian dikaji ulang oleh Ir. Van Schravendijk dan Ir. Abdullah Angudi yang melakukan penyederhanaan dengan mengintegrasikan potensi sumberdaya air di bagian Utara Jawa Barat dari Kali Bekasi di ujung Barat sampai dengan Sungai Cilalanang di Kabupaten Indramayu untuk mengairi lahan seluas 240.000 hektar.

Pembangunan waduk dan bendungan Jatiluhur sebagai penyedia air untuk areal irigasi seluas 240.000 hektar tersebut direalisasikan dalam kurun waktu tahun 1958 – 1967 melalui Rencana Induk Pengembangan Proyek Serbaguna Jatiluhur. Prasarana yang dibangun meliputi waduk, bendungan beserta sarana pembangkit listrik tenaga

air, prasarana jaringan pengairan melalui saluran Tarum Barat, Tarum Timur, dan Tarum Utara. Dengan adanya pengembangan sumberdaya air di DAS Citarum dengan skala besar ini, DAS Citarum mengintegrasikan sungai-sungai yang berada di dalam wilayah sungai Ciliwung-Cisadane yaitu, sub DAS Kali Bekasi, Cikarang, dan Cilemah Abang, dan sungai-sungai lokal di bagian Timur yang meliputi sub DAS Ciherang, Cilamaya, Ciasem, dan Cipunegara, yang menjadi Wilayah Sungai Citarum sekarang ini dengan luas keseluruhan sebesar 12.000 km²,

KONFIGURASI DAN POTENSI SUMBERDAYA AIR SUNGAI CITARUM

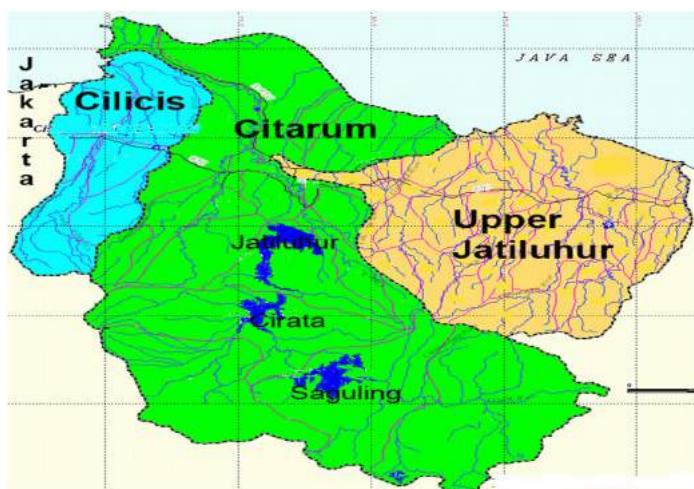
Sungai Citarum dengan panjang ± 270 km memiliki daerah hulu yang sebagian besar berada di Kabupaten Bandung dan sebagian di Kabupaten Garut. Sungai Citarum mengalir dari arah Selatan kemudian bergerak ke arah Barat yang kemudian berbelok ke arah Utara dengan muara terbesar di Muara Bendera – Laut Jawa. Wilayah Sungai Citarum yang merupakan daerah kerja Perum Jasa Tirta II tidak hanya terdiri dari daerah aliran Sungai Citarum saja, namun merupakan suatu kesatuan sistem hidrologi yang menggabungkan antara Sungai Citarum dan sungai-sungai di sekitarnya, hasil pengembangan sumber daya air berdasarkan pemikiran dari *Blommestein* (1949).

Di Sungai Citarum terdapat tiga waduk berbentuk tangga (kaskade) dengan klasifikasi bendungan besar, yaitu Saguling, Cirata, dan Jatiluhur. Ketiga waduk ini dikelola oleh institusi yang berbeda, yaitu Saguling oleh Unit Bisnis Pembangkit (UBP) Saguling di bawah PT Indonesia Power, Cirata oleh UBP Cirata di bawah PT PJB dimana PT. Indonesia Power and PT PJB merupakan anak perusahaan dari PT PLN (Persero), sedangkan Jatiluhur berada dalam pengelolaan Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta II (PJT-II) di bawah kendali manajemen Menteri Negara Badan Usaha Milik Negara dengan departemen teknis terkait adalah Departemen Pekerjaan Umum.

Sumber daya air (SDA) di sungai Citarum merupakan sumber pasok air baku utama selain dari sungai-sungai sekitarnya yang terintegrasi dalam sistem prasarana Jatiluhur untuk berbagai keperluan, antara lain kebutuhan air baku untuk air minum DKI Jakarta dan perusahaan daerah air minum kabupaten/kota, air baku untuk industri, irigasi seluas 240.000 ha, pengendalian banjir, pembangkitan listrik tenaga air dan lain-lain. Waduk kaskade Citarum memiliki kapasitas pembangkitan

terpasang sebesar \pm 2000 MW dengan total produksi tahunan \pm 3.7 TWh (3.7×10^9 kWh).

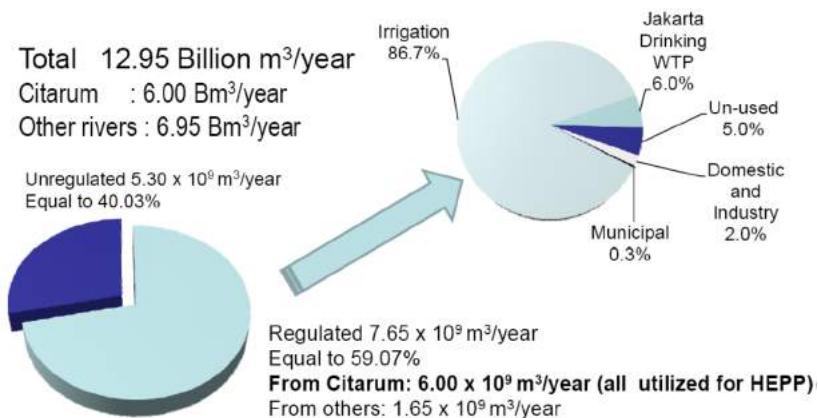
Operasi waduk kaskade Citarum tidak dapat dipisahkan dari sistem Wilayah Sungai Citarum secara keseluruhan karena Sungai Citarum sudah menjadi suatu kesatuan hidrologi melalui pengembangan SDA berdasarkan pemikiran Blommestein yang menyatukan potensi SDA dari Sungai Ciujung (Propinsi Banten) sampai dengan Kali Rambut (Pemali) (van Blommestein, 1949). Dasar pemikiran ini direalisasikan pada pengembangan Sungai Citarum melalui Proyek Serbaguna Jatiluhur dengan pembangunan waduk dan bendungan Jatiluhur disertai dengan prasarana pengairannya sehingga Sungai Citarum dengan sungai-sungai di sekitarnya, dari Sungai Ciliwung sampai dengan Sungai Cilalanang menjadi satu kesatuan hidrologi (Gambar 1).



Gambar 1. Daerah aliran Sungai Citarum dengan sungai-sungai di sekitarnya serta sebagian dari Wilayah sungai Ciliwung-Cisadane menjadi satu kesatuan hidrologi.

Potensi SDA di WS Citarum dapat dibedakan menjadi: (1) potensi SDA dari Sungai Citarum yang diatur melalui operasi waduk kaskade Citarum dan (2) optimalisasi sumber-sumber air setempat melalui pengoperasian bendung-bendung. Dengan adanya ketiga waduk di Sungai Citarum maka hampir seluruh potensi SDA di Sungai Citarum sebesar 6.0×10^9 m³ dapat dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan di hilir sebagai produk samping (*by product*) pembangkitan tenaga listrik, karena prioritas utama dari operasi waduk kaskade Citarum adalah untuk pemenuhan kebutuhan air di hilir waduk Jatiluhur. Dengan belum adanya

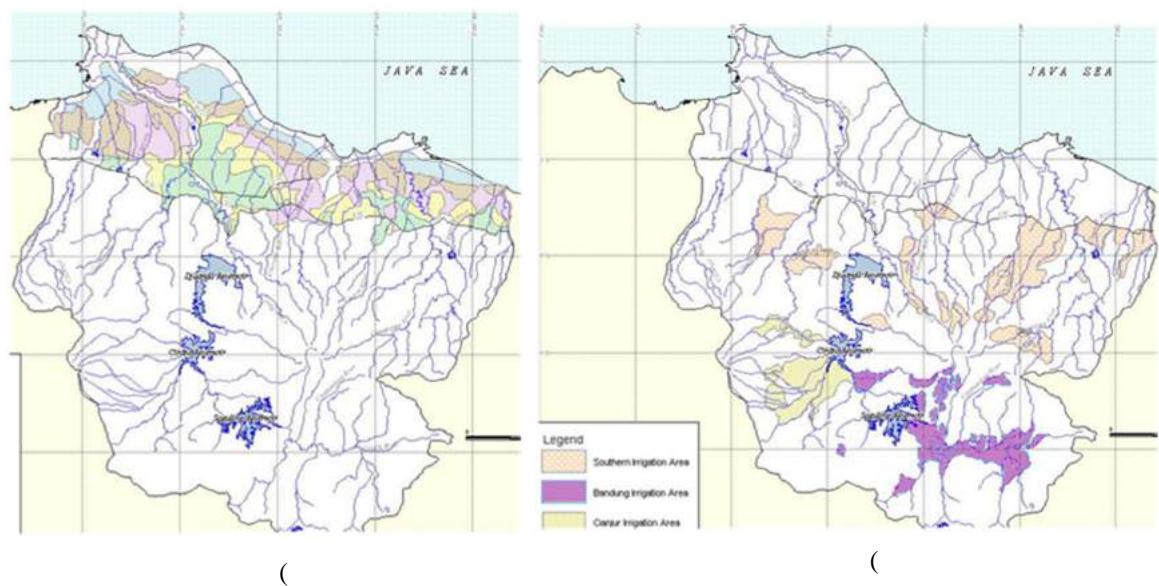
tampungan-tampungan untuk sumber-sumber air setempat, maka dari potensi SDA sebesar $6.0 \times 10^9 \text{ m}^3$ hanya dapat dimanfaatkan sebesar $1.65 \times 10^9 \text{ m}^3$. Pemanfaat terbesar adalah untuk irigasi sebesar 87% dari keseluruhan air yang dapat diatur (Gambar 2).



Gambar 2. Konfigurasi potensi dan pemanfaatan SDA di satuan Wilayah Sungai Citarum.

- **Sistem Irigasi Jatiluhur**

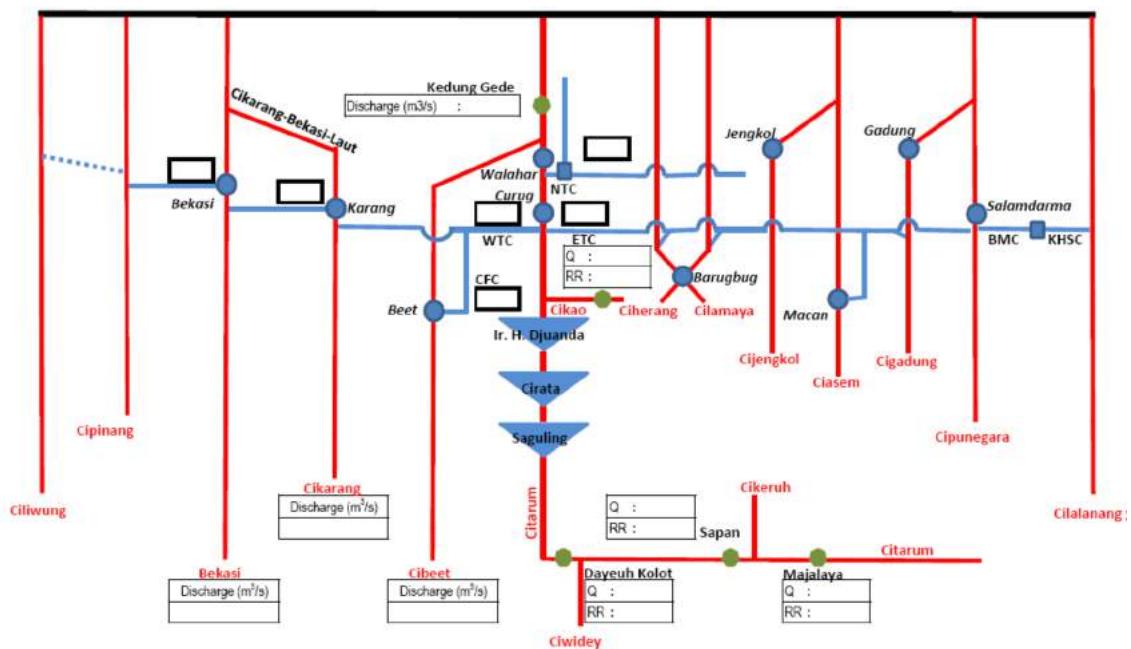
Pengelolaan sumber daya air (SDA) tidak lepas dari pemahaman atas konfigurasi jaringan prasarana SDA yang ada. Sistem penyaluran air untuk berbagai kebutuhan di Satuan Wilayah Sungai (SWS) Citarum merupakan pengintegrasian antara tampungan tiga waduk, Ir. H. Djuanda (Jatiluhur), Cirata dan Saguling dengan sumber-sumber air setempat. Pada SWS Citarum terdapat dua sistem irigasi, yaitu DI Jatiluhur yang mendapatkan jaminan pasokan air dari waduk kaskade Citarum dan DI Selatan Jatiluhur yang hanya mendapatkan air dari sumber setempat (Gambar 3).



Gambar 3. Sistem irigasi di SWS Citarum. (a) Daerah Irigasi Jatiluhur. (b) Daerah Irigasi Selatan Jatiluhur.

Berfokus pada DI Jatiluhur, maka sistem ini mendapatkan pasokan air dari waduk kaskade Citarum sebagai sumber utama disamping pasokan air dari sumber setempat. Air disalurkan melalui 3 (tiga) saluran induk, Saluran Tarum Barat, Tarum Timur dan Tarum Utara. Beberapa sungai memberikan kontribusi terhadap jumlah air di saluran tersebut antara lain Sungai Cibeet, Cikarang, Bekasi, Cikao, Ciherang/Cilamaya, Ciasem dan Cipunegara. Sedangkan di beberapa lokasi sungai mendapatkan tambahan dari saluran induk tersebut antara lain Cigadung (Gambar 4).

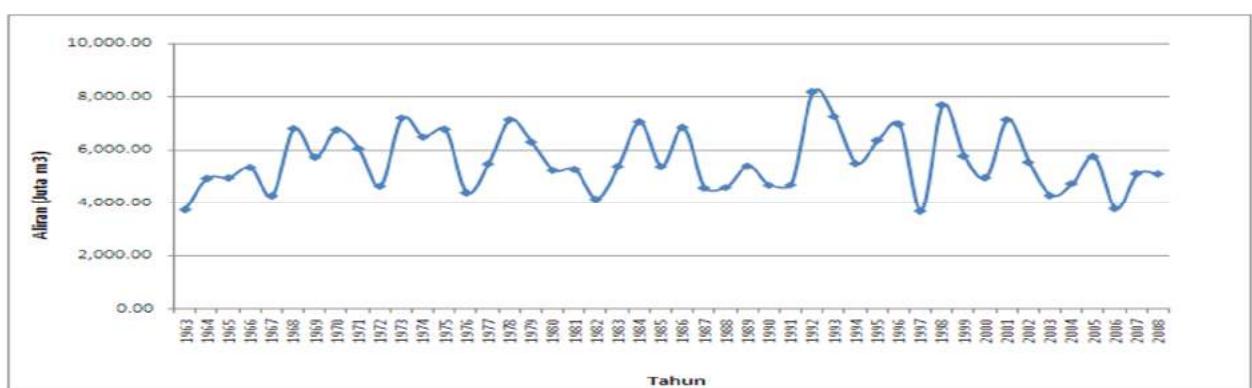
Penyaluran air untuk DI Jatiluhur dilakukan melalui pengoperasian 157 saluran pengambilan dengan pintu intake sebanyak 534 hanya untuk Saluran Tarum Barat. Panjang total saluran induk ini sepanjang 1430 km. Dengan kondisi prasarana penyaluran sedemikian besar tersebut, perlu disadari bahwa penyaluran air menjadi kaku (*rigid*) tidak responsif terhadap perubahan kondisi air aktual. Sehingga operasional di lapangan menjadi lebih menentukan dalam penyaluran air secara cepat dan tepat.



Gambar 4. Konfigurasi sistem penyaluran air irigasi DI Jatiluhur dan untuk berbagai kebutuhan lainnya.

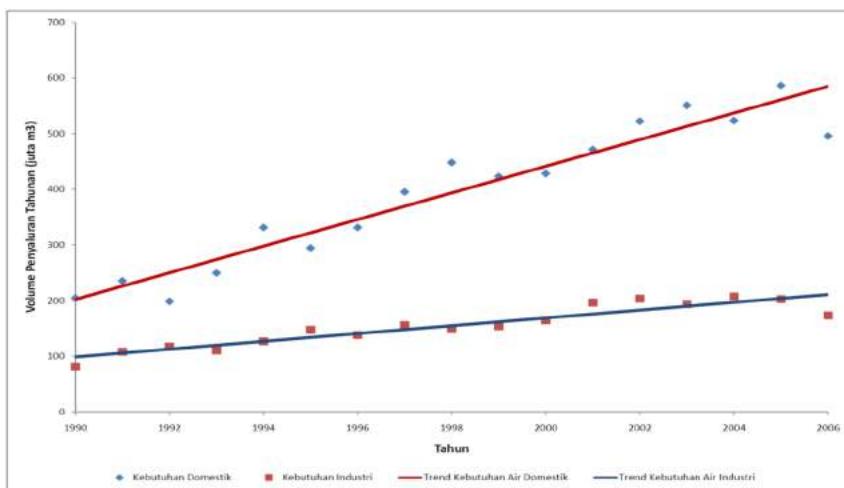
- Ketersediaan dan Kebutuhan Air

Didasarkan pada data kondisi ketersediaan air, Satuan Wilayah Sungai Citarum dapat dikategorikan sebagai daerah yang masih dapat mencukupi kebutuhan airnya. Hal ini didukung dengan adanya waduk kaskade Citarum yang dapat menampung hampir keseluruhan volume aliran Sungai Citarum. Namun walaupun demikian, hasil pengamatan terhadap volume tahunan aliran Sungai Citarum terjadi kecenderungan pengurangan volume tahunan dengan fluktuasi yang semakin tinggi setelah tahun 1990an (Gambar 5).



Gambar 5. Volume aliran tahunan Citarum data tahun 1967-2006 dari pengoperasian waduk kaskade Citarum.

Kebutuhan air tahunan dari waduk Jatiluhur bertambah dari $140 \text{ m}^3/\text{detik}$ di tahun 1996 menjadi $156 \text{ m}^3/\text{detik}$ di tahun 2004 dan dengan kecenderungan semakin bertambah secara keseluruhan terutama dari sisi kebutuhan untuk penyaluran air PDAM DKI Jakarta, PDAM Kabupaten/Kota dan industri walaupun kebutuhan air irigasi cenderung tetap (Gambar 6).



Gambar 6. Kecenderungan kebutuhan air domestik (PDAM DKI Jakarta dan PDAM Kabupaten/Kota) dan kebutuhan air industri data tahun 1990-2006.

- Kondisi Aktual Penyaluran Air di Daerah Irigasi Jatiluhur

Dengan kondisi ketersediaan dan kebutuhan seperti dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, belum dapat dipastikan sejauh mana kondisi ketersediaan air ini menjadi masalah yang serius. Namun dengan mengesampingkan hal tersebut pun, kondisi prasarana penyaluran air yang semakin menurun menyebabkan banyaknya kehilangan air atau air menjadi terbuang sepanjang penyaluran yang dampaknya pada tidak terpenuhinya kebutuhan air. Hal ini sering terjadi di daerah irigasi paling hilir. Selain kondisi prasarana penyaluran air tersebut, sejak tahun 2000-an pengambilan air ilegal dari saluran-saluran irigasi yang tidak sesuai dengan peruntukannya semakin tidak terkendali, yang umumnya dilakukan dengan menggunakan pompa. Hal ini sangat signifikan terjadi di Saluran Induk Bugis daerah irigasi Jatiluhur bagian Timur. Daerah kerja Saluran Induk Bugis yang pada awalnya sebesar 37.000 ha pada saat ini dibebani oleh penambahan areal akibat pemompaan liar sebesar 1.504 ha (Idrus & Murniati, 2008).

Hal ini masih ditambah praktik-praktek sporadis petani yang melakukan penanaman padi tidak sesuai dengan jadwal tanam yang telah ditetapkan (terlambat tanam) dan pola tanam yang tidak sesuai anjuran. Contohnya seringkali ditemukan khususnya di daerah hulu, walaupun rencana pola tanam padi-padi-palawija namun dalam kenyataannya yang dilakukan adalah padi-padi-padi yang semakin menambah kebutuhan air dibandingkan dengan palawija.

Hal-hal tersebut di atas menjadi alasan terjadinya kekurangan air terutama di bagian hilir DI Jatiluhur. Walaupun dilihat dari angka secara keseluruhan, ketersediaan air di WS Citarum masih dapat memenuhi kebutuhan air yang ada.

OPERASI WADUK KASKADE CITARUM

Waduk kaskade Citarum memiliki kapasitas tampung bersih sebesar 2.0×10^9 m³, dimana tampungan bersih ini ditentukan dari elevasi mercu pelimpah dan elevasi minimum tampungan (pada waduk Jatiluhur batas minimum operasi PLTA). Dengan aliran tahunan Citarum di Jatiluhur sebesar $\pm 5.75 \times 10^9$ m³ setara dengan 49% kapasitas tampung bersih, mengindikasikan bahwa waduk kaskade Citarum ini tidak dirancang untuk memberikan tampungan cadangan pada kondisi kekeringan yang panjang. Data teknis waduk kaskade Citarum disajikan pada Tabel 1.

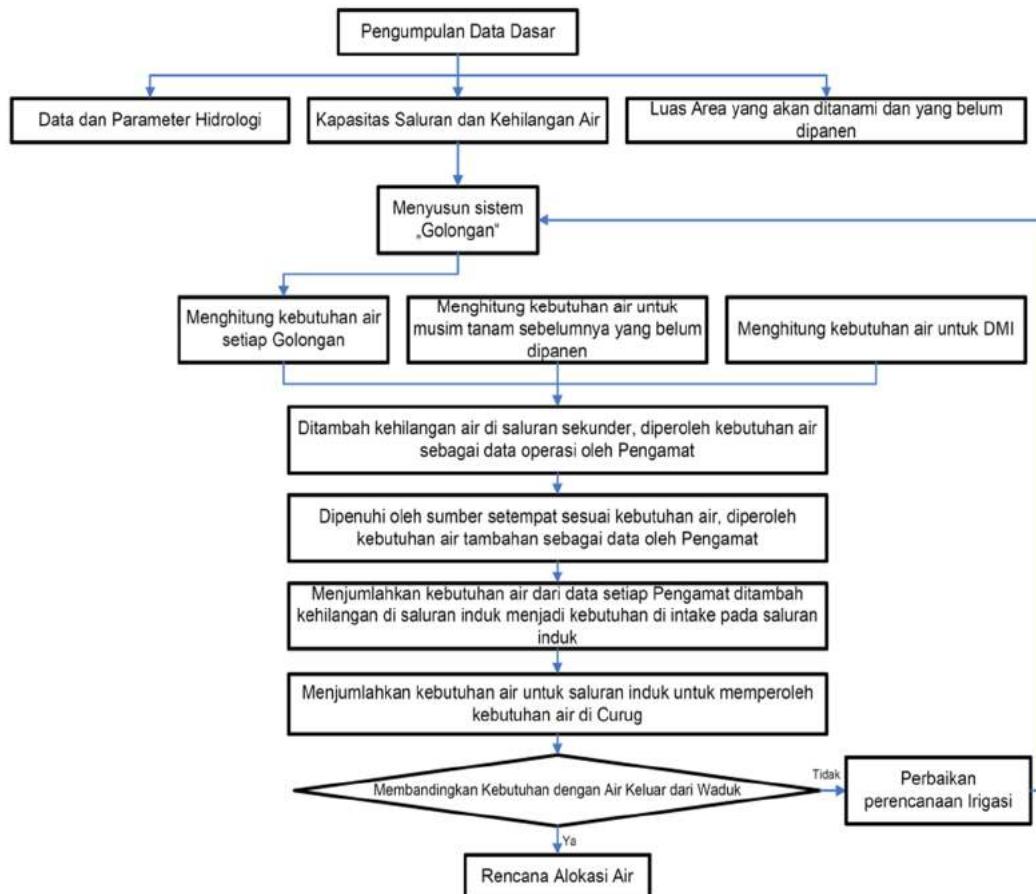
Tabel 1. Data Teknis Waduk Kaskade Citarum

	Saguling	Cirata	Jatiluhur
Operational	1985	1988	1967
Specific Reservoirs Data			
Full supply level	643 m	220 m	107 m
Dead storage level	623 m	205 m	56 m*)
Minimum power level	-	-	75 m
Maximum storage	880×10^6 m ³	$1,973 \times 10^6$ m ³	$2,970 \times 10^6$ m ³
Minimum storage	271×10^6 m ³	$1,177 \times 10^6$ m ³	599×10^6 m ³ **)
Surface area at max operating level	49 km ²	62 km ²	83 km ² ***)
Hydropower Plant Data			
Tail level (m)	252	103	27.0
Head loss (m)	28.4	4.0	1.0
Spillway characteristics	Gated spillway	Gated spillway	Ungated (ogee) spillway
Installed capacity (max. power, MW)	750	1008	187.5
Number of turbines	4 units	8 units	6 units
Type of turbines	Francis	Francis	Francis
Dam Data			
Type	Rock fill dam with clay core	Rock fill dam with concrete face	Rock fill dam with inclined clay core
Height	99 m	125 m	105
Crest length	301 m	453.5 m	1220 m
Crest elevation	650.20 m	225.0 m	114.5 m

Note: *) Based on the existing layout of guiding canal in front of hollow jet gates. **) at El. 49 msl
**) at El. 107 msl.

Operasi tahunan kaskade Citarum ini dibuat dengan memperkirakan kebutuhan air, data statistik aliran masuk ke ketiga waduk dengan total energi yang dihasilkan oleh sistem tersebut dioptimalkan dengan prioritas utama didasarkan pada pemenuhan kebutuhan air di hilir waduk Jatiluhur. Kebutuhan air di hilir waduk Jatiluhur utamanya untuk pemenuhan pasok air baku kebutuhan pokok sehari-hari (air baku DKI Jakarta dan kabupaten/kota), irigasi, industri dan lainnya.

Kebutuhan air utama di hilir waduk Jatiluhur adalah untuk irigasi yang mencakup hampir 87% dari total kebutuhan air. Oleh karena itu, untuk menentukan kebutuhan air diperlukan penggolongan pemberian air irigasi untuk Daerah Irigasi Jatiluhur seluas 240.000 ha dengan mempertimbangkan data ketersediaan air dari sumber setempat, kapasitas saluran dan rencana serta kondisi eksisting pola tanam (Gambar 7). Data-data tersebut dirunut dari daerah irigasi terjauh sampai diperoleh kebutuhan air di Bendung Curug sebagai bangunan pembagi utama untuk berbagai kebutuhan di hilir waduk Jatiluhur dengan mempertimbangkan pula kehilangan air di saluran dan faktor keamanan.



Gambar 7. Diagram alir penentuan kebutuhan air di hilir waduk Jatiluhur.

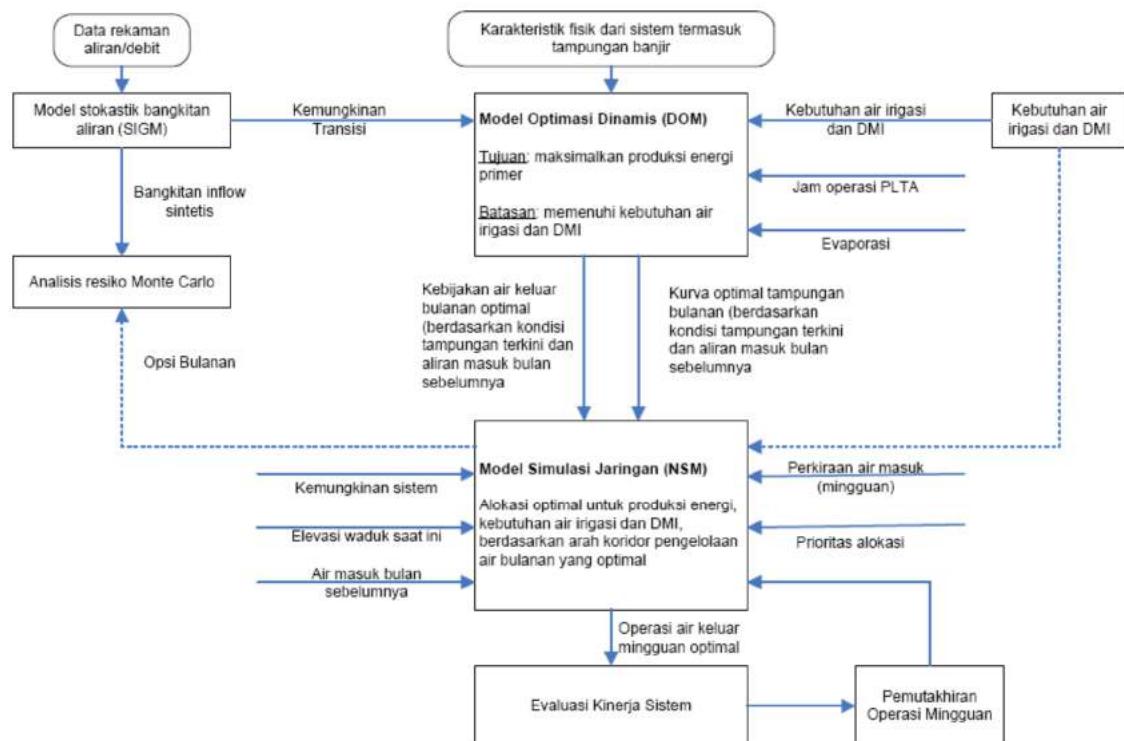
Kebutuhan air di hilir waduk Jatiluhur menjadi salah satu masukan dalam penetapan operasi waduk kaskade Citarum. Beberapa prinsip (batasan) dalam penetapan operasi waduk kaskade Citarum adalah sebagai berikut:

- Limpasan dihindari
- Elevasi muka air di akhir tahun sama atau lebih daripada elevasi muka air di awal tahun
- Prinsip operasi berimbang (*equal-sharing*), yaitu proporsi tampungan bersih untuk setiap waduk terhadap total keseluruhan sistem ditetapkan konstan, yaitu 18.8% untuk Saguling, 24.4% untuk Cirata dan 56.8% untuk Jatiluhur

Data aliran masuk (inflow) untuk ketiga waduk ditentukan secara statistik dengan menggunakan data dari mulai tahun 1988, tahun dimana sejak tahun tersebut sistem waduk kaskade Citarum sudah mulai beroperasi penuh. Dari data input yang masuk, maka dilakukan optimasi sehingga diperoleh produksi tenaga listrik yang

maksimal dengan kebutuhan air yang terpenuhi dengan proses optimasi dilakukan dengan program Solver (Gambar 8).

Dalam mengoperasikan model, model operasi waduk dilakukan secara berurutan dan perlu secara berkelanjutan diperbaharui dan dioperasikan kembali untuk mendapat data perkiraan yang paling sesuai dengan kondisi nyata dan bagaimana keputusan pengoperasian ditetapkan untuk setiap komponen operasi waduk tersebut. Dengan banyaknya pihak yang berkepentingan dalam operasi waduk kaskade Citarum ini, maka operasi waduk kaskade Citarum selalu dievaluasi dan diperbaharui setiap bulan melalui mekanisme rapat koordinasi di lingkup sekretariat panitia koordinasi tata pelaksanaan air Citarum (SPK-TPA Citarum). Instansi kunci dalam rapat SPK-TPA Citarum antara lain PJT-II, UBP Saguling, UBP Cirata, P3B PLN, Dinas PSDA Propinsi Jawa Barat, BBWS Citarum, BMKG dan BPPT.



Gambar 8. Diagram alir proses modelisasi operasi waduk kaskade Citarum.

PELAYANAN AIR DI DAERAH IRIGASI JATILUHUR

Pembangunan prasarana pengairan Jatiluhur telah dimulai sejak Pemerintahan Kolonial belanda antara lain sistem pengairan Walahar dibangun tahun 1925, memanfaatkan air sungai Citarum untuk pertanian seluas 80.000 ha di Kabupaten Karawang, sedangkan sistem pengairan Bugis dibangun tahun 1930, memanfaatkan

air sungai Cipunegara untuk pertanian seluas 37.000 ha di Kabupaten Subang dan Kabupaten Indramayu.

Pembangunan berikutnya merupakan sistem terpadu berbagai manfaat, dilaksanakan semasa Proyek Serbaguna Jatiluhur tahun 60-an, antara lain sistem irigasi untuk sawah seluas 240.000 ha yang selanjutnya dinamakan Daerah Irigasi Jatiluhur. Tujuan utama proyek adalah untuk meningkatkan produksi bahan pangan nasional yaitu beras.

Untuk mewujudkan pemanfaatan potensi-potensi hasil pembangunan secara maksimal, berdayaguna dan berhasil guna serta menyelenggarakan usaha-usaha mengelola, membina dan mengembangkan potensi-potensi termasuk diatas, untuk kepentingan yang bersifat sosial dan komersial secara terencana dan seimbang, maka pada tahun 1970 dibentuk Badan Usaha Milik Negara dalam bentuk Perusahaan Umum dan diberi nama "Otorita Jatiluhur", selanjutnya pada tahun 1999 diubah namanya menjadi Perum Jasa Tirta II (PJT II).

Salah satu tugas PJT II adalah menyelenggarakan penyediaan air untuk kepentingan pertanian, yang bersumber dari waduk di Citarum maupun dari sungai atau sumber lainnya.

Alokasi air untuk berbagai manfaat dilaksanakan sesuai urutan prioritas dalam ketentuan peraturan perundang-undangan, dengan proses sebagai berikut :

1. Kebutuhan air irigasi disusun oleh Komisi Irigasi Kabupaten, mengingat Daerah Irigasi Jatiluhur meliputi beberapa daerah kabupaten maka secara keseluruhan dibicarakan dalam rapat Komisi Irigasi Propinsi dan rencana kebutuhan air dalam satu tahun ditetapkan dengan Surat Keputusan Gubernur selaku Ketua Komisi Irigasi Propinsi.
2. Rencana kebutuhan air baku untuk air minum dan industri tercantum dalam perjanjian kontrak penyediaan air antara Perum Jasa Tirta II dengan perusahaan-perusahaan tersebut.
3. Selanjutnya dari rencana kebutuhan sebagaimana tersebut pada butir 1 dan 2, Direksi PJT II menetapkan Surat Keputusan tentang rencana penyediaan air dalam satu tahun.

4. Surat Keputusan Direksi PJT II tersebut dipakai sebagai acuan dalam menetapkan rencana pengelolaan ketiga waduk di Citarum secara terpadu, yaitu Saguling, Cirata dan Ir. H. Djuanda

PRASARANA SUMBERDAYA AIR

Potensi sumberdaya air yang melimpah dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan bila prasarana SDA dapat berfungsi dengan baik. Prasarana SDA dapat berfungsi dengan baik bila dilaksanakan operasi dan pemeliharaan dengan baik pula. Salah satu faktor dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan adalah tersedianya biaya yang memadai.

Jenis dan jumlah prasarana SDA Jatiluhur untuk melayani berbagai manfaat secara garis besar digambarkan dalam Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Prasarana SDA Jatiluhur

No.	Jenis Bangunan	Satuan	Jumlah
1	Bendungan Besar	Buah	1
2	Bendungan Kecil	Buah	6
3	Bendung besar/kecil	Buah	34
4	Bangunan Bagi Primer	Buah	100
5	Bangunan Bagi Sekunder	Buah	895
6	Pintu Pengatur	Buah	2,894
7	Siphon Saluran Primer	Buah	10
8	Siphon Saluran Sekunder	Buah	14
9	Bangunan Terjun Saluran Primer	Buah	1
10	Bangunan Terjun Saluran Sekunder	Buah	68
11	Kantong Lumpur	Buah	11
12	Gorong-gorong Saluran Primer	Buah	139
13	Gorong-gorong Saluran Sekunder	Buah	264
14	Station Pompa Listrik	Buah	2/(4+6)
15	Pompa Hidrolis	Buah	17
16	Pipa Air Baku	Km	8 + (2x12)
17	Saluran Primer	Km	236
18	Saluran Sekunder	Km	1,430
19	Jalan Inspeksi	Km	1,365
20	Saluran Pembuang Primer	Km	569
21	Saluran Pembuang Sekunder	Km	2,104

Umur prasarana sumberdaya air tersebut berbeda-beda, ada yang dibangun sejak zaman Belanda tahun 1925, Proyek Serbaguna Jatiluhur tahun 1960, Proyek Ekstensifikasi Irigasi tahun 1980. Walaupun telah mengalami rehabilitasi, baik dalam skala besar dengan bantuan dana dari Bank Dunia maupun secara partial dengan

dana APBN dan dana perusahaan, namun mengingat dana yang tersedia untuk kegiatan operasi dan pemeliharaan tidak memadai maka fungsi prasarana makin menurun.

Pemanfaatan air untuk irigasi merupakan pemanfaat yang terbesar meliputi 80 % dan paling boros mengingat efisiensi pemanfaatan air sulit ditingkatkan. Umur fisik bangunan telah tua fungsi bangunan makin menurun, kehilangan air dari sumber sampai pemanfaat sangat tinggi, akibat rembesan pada tanggul, bocoran pada bangunan, bangunan ukur tidak dapat berfungsi secara akurat. Pemanfaatan air irigasi masih dianggap tugas umum pemerintah berfungsi sosial, pemanfaat belum memberikan partisipasi biaya pelayanan kepada pengelola. Pemanfaatan air untuk air bersih dan industri umumnya konstan dalam satu tahun, prasarananya tertutup dan kehilangan air lebih kecil, efisiensi pemanfaatan lebih tinggi. Pemanfaat ini telah memberikan partisipasi biaya pelayanan, walaupun dengan tarif terbatas yang ditetapkan oleh Pemerintah.

KRONOLOGIS PEMBENTUKAN PERUM JASA TIRTA II

Setelah berakhirnya pembangunan Proyek Serbaguna Jatiluhur, yaitu setelah beroperasinya waduk dan PLTA serta sebagian besar sistem pengairan, dirasakan perlunya penyelenggaraan dan pengusahaan potensi yang timbul dalam bentuk Badan Usaha. Badan Usaha ini diserahi tugas dan kewajiban mengerahkan dana dan tenaga untuk menyelesaikan, menyempurnakan, serta memelihara prasarana dan sarana hasil pembangunan, dengan tujuan utama untuk meningkatkan produksi bahan pangan nasional sebagai salah satu fungsi sosial selain untuk pengendalian banjir dan penggelontoran. Untuk tujuan tersebut pada tanggal 24 Juli 1967 dibentuk Perusahaan Negara (PN) Jatiluhur berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1967.

Dengan berpegang pada dasar-dasar komersial yang sehat, PN Jatiluhur bertugas untuk:

- a. Menyelenggarakan pengusahaan waduk Jatiluhur beserta PLTA.
- b. Memanfaatkan semua kekayaan Perusahaan untuk menyediakan dana bagi keperluan eksplorasi dan kelanjutan pembangunan.

Dalam penyelenggaraan pengusahaan waduk dengan fungsi sosial ini, PN Jatiluhur diserahi usaha komersial yang meliputi penyediaan listrik melalui gardu induk Jatiluhur, penyediaan air untuk Jawa Barat dan DKI Jakarta, serta pariwisata.

Dua kepentingan, fungsi sosial dan bisnis, mengakibatkan koordinasi pengelolaan tidak harmonis sehingga dibentuklah suatu badan yang diserahi tugas dan kewajiban memenuhi kedua kepentingan tersebut secara seimbang, yaitu Badan Usaha Milik Negara dalam bentuk Perusahaan Umum yang diberi nama Otorita Jatiluhur berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1970.

Perum Otorita Jatiluhur (POJ) melaksanakan pelayanan umum yang bersifat sosial dan tugas usaha yang bersifat komersial. Berdasarkan peraturan tersebut POJ dapat memobilisasi dana iuran dari para penerima manfaat guna pembiayaan operasi dan pemeliharaan prasarana dan sarana pengairan dan pelaksanaan usahanya. Pada tahun 1999, POJ mengalami penggantian nama disesuaikan dengan peran perusahaan umum untuk pengelolaan air menjadi PERUM JASA TIRTA II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 94 Tahun 1999 dan diperbarui kembali melalui Peraturan pemerintah Nomor 7 tahun 2010.

Berdasarkan PP No. 7 Tahun 2010, tugas dan tanggung jawab perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan pengusahaan Sumber Daya Air (SDA) wilayah sungai meliputi :
 - a. Pelayanan dan penjaminan ketersediaan air untuk memenuhi kepentingan pengusahaan SDA dengan tetap mengutamakan pemenuhan kebutuhan air untuk kebutuhan pokok sehari-hari dan irigasi bagi pertanian rakyat dalam sistem irigasi yang sudah ada;
 - b. Pemanfaatan SDA permukaan untuk memenuhi kebutuhan PLTA, dan pemenuhan kebutuhan pengusahaan lainnya, dan;
 - c. Pemberian bantuan dalam rangka penerbitan pertimbangan (rekomendasi) pemberian ijin oleh Pemerintah atas penggunaan dan pengusahaan SDA;
2. Melaksanakan pengelolaan SDA wilayah sungai meliputi :
 - a. Mengoperasikan dan memelihara prasarana SDA .
 - b. Mengoperasikan jaringan irigasi primer pada DI Utara Jatiluhur dan Selatan Jatiluhur.

- c. Mengoperasikan jaringan irigasi sekunder pada DI Utara Jatiluhur dan Selatan Jatiluhur.
- d. Memelihara sumber air yang meliputi upaya menjaga dan mengamankan sumber air untuk mempertahankan kelestariannya.
- e. Melakukan pemeliharaan saluran irigasi primer pada DI Utara dan Selatan Jatiluhur.
- f. Melakukan pemantauan, kalibrasi alat ukur debit, evaluasi kuantitas dan kualitas air pada sumber air yang menjadi tanggung jawab perusahaan.
- g. Menyebarluaskan hasil pemantauan dan evaluasi kepada pengguna SDA, masyarakat dan pengelola SDA.
- h. Membantu pemerintah dalam pelaksanaan konservasi SDA dan pengendalian daya rusak air sesuai dengan kemampuan perusahaan.
- i. Penggelontoran dalam rangka pemeliharaan sungai
- j. Memberikan bimbingan dan penyuluhan kepada masyarakat dalam rangka meningkatkan pemberdayaan masyarakat.

Adapun maksud didirikannya PJT II adalah turut melaksanakan dan menunjang kebijakan dan program Pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional pada umumnya terutama di bidang Pengusahaan dan Pengelolaan Sumber Daya Air, serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya Perusahaan untuk menghasilkan barang dan jasa berdasarkan prinsip pengelolaan Perusahaan yang sehat.

Dalam rangka melaksanakan maksud dan tujuan tersebut Perusahaan melakukan kegiatan usaha:

- a. pelayanan air baku untuk air minum, industri, pertanian, penggelontoran, pelabuhan, pembangkit tenaga listrik, dan pemenuhan kebutuhan air lainnya;
- b. penyediaan tenaga listrik kepada PT Perusahaan Listrik Negara dan/atau selain PT Perusahaan Listrik Negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
- c. pembangkitan, penyaluran listrik tenaga air, air minum, usaha jasa konsultansi di bidang teknologi Sumber Daya Air, penyewaan alat besar, dan jasa laboratorium kualitas air; dan
- d. pengembangan SPAM.

WILAYAH KERJA PERUM JASA TIRTA II

Wilayah kerja PJT II meliputi keseluruhan Wilayah Sungai Citarum, mulai dari hulu di daerah tangkapan, Bendungan Ir. H. Djuanda sampai dengan hilir sampai muara-muara sungainya. Daerah tangkapan hujan di hulu Bendungan Ir. H. Djuanda meliputi area seluas $4.543,40 \text{ km}^2$ yang terbagi dalam 3 daerah tangkapan hujan sebagai berikut:

- a. Daerah tangkapan waduk Saguling, dari waduk Saguling sampai ke hulu seluas $2.271,70 \text{ km}^2$ (50% dari keseluruhan).
- b. Daerah tangkapan waduk Cirata, dari waduk Cirata sampai outlet Saguling seluas $1.908,23 \text{ km}^2$ (42%).
- c. Daerah tangkapan waduk Ir. H. Djuanda ke arah hulu sampai outlet waduk Cirata seluas $364,47 \text{ km}^2$ (8%).

PENGALAMAN PJT II DALAM PENGELOLAAN SDA DI WILAYAH SUNGAI CITARUM

Potensi sumberdaya air di Wilayah Sungai Citarum yang bersumber dari Sungai Citarum dan anak-anaknya dimanfaatkan untuk keperluan air irigasi, air baku untuk PAM DKI Jakarta, PDAM Kabupaten/Kota, dan industri.

Jumlah areal irigasi yang dibagi berdasarkan kabupaten, dengan luas total sebesar 292.000 ha, yang terdiri dari 242.000 hektar memperoleh air dari jaringan irigasi Jatiluhur, sedangkan sebesar 54.000 hektar diperoleh dari sumber setempat. Prasarana pengairan yang berfungsi sebagai pengalur air tersebut meliputi saluran induk sepanjang 282.536 km, yaitu Tarum Utara, Tarum Barat, dan Tarum Timur, saluran sekunder sepanjang 1.756.883 km, bendung sebanyak 116 buah, bangunan bagi/sadap sebanyak 2.094 buah, bangunan silang 1.683 buah dan jalan inspeksi sepanjang 1.143.505 km.

Luasan areal sebesar 296.000 ha tersebut menghasilkan ± 2.96 juta ton gabah per tahun dari dua kali masa tanam, yang berarti menyumbang sebesar 40% produksi Jawa Barat atau 8% dari produksi nasional. Jika harga dasar gabah Rp. 2.000/kg, maka diperoleh pendapatan senilai Rp. 7,1 trilyun per tahun. Dengan didasarkan atas penelitian oleh IPB yang menyebutkan bahwa kontribusi air untuk pertanian sebesar 20%, hal ini berarti kontribusi PJT II sebesar Rp. 1,4 trilyun per tahun.

Selain pemanfaatan air yang berfungsi sosial yaitu penyediaan air irigasi, PJT II yang *core* bisnisnya adalah pemanfaatan air, memanfaatkan potensi air secara komersial untuk penyediaan air baku PAM DKI Jakarta, PDAM Kabupaten/kota, dan industri. Industri-industri tersebut tersebar di Pantai Utara Jawa Barat antara lain :PT. Pupuk Kujang di Cikampek, PT. Sang Hyang Seri (Produsen benih tanaman pangan) di Sukamandi, Exor Balongan, PT. Indo Bharat Rayon, South Pasific Viscouse, dan Indorama Textile Industry. Industri-industri tersebut mempunyai andil yang tidak sedikit dalam menyumbang devisa negara. Penyediaan air baku ini setiap tahun makin meningkat, saat ini telah mencapai rata-rata 250 juta m³/tahun.

Penyaluran untuk air minum PAM DKI Jakarta rata-rata 400 juta m³/tahun setara dengan 80 % dari seluruh kebutuhan PAM DKI Jakarta yang dialirkan dari waduk Ir. H. Djuanda sejauh kurang lebih 100 km melalui jaringan yang ada dan dilanjutkan melalui pipa. Selain melalui saluran yang ada, terdapat pula pengambilan air langsung dari sungai. Disamping pemanfaatan air di Wilayah Sungai Citarum, pengelolaan waduk diperlukan pula dalam pengendalian banjir di hilir, terutama di daerah Karawang yang merupakan lumbung padi nasional.

- **Rekayasa Teknis Pengaturan Air**

Tata Pengaturan Air Citarum (TPAC) telah dibentuk sejak tahun 1987 berdasarkan SK Menteri PU No. 196/KPTS/1987 yang memberi wewenang kepada Direktur Jenderal Pengairan untuk mengatur tata kerja pelaksanaan sehari-hari koordinasi tata pengaturan air, termasuk membentuk sekretariat yang akan menyelenggarakan tata usaha yang bersangkutan.

Berdasarkan SK Menteri PU di atas, Direktorat Jenderal Air mengeluarkan SK No. 10/KPTS/A/1988 tentang Pembentukan Sekretariat Pelaksana Koordinasi Tata Pengaturan Air (SPK TPA). Kesekretariatan ini meskipun tidak jelas susunan anggotanya tetapi dalam koordinasi pengusahaan waduk kaskade Citarum masih terus berjalan dan sangat efektif dalam mengoptimalkan pengaturan aliran sungai Citarum untuk melayani berbagai kebutuhan.

Berdasarkan undang-undang dan peraturan yang telah disebut pada Bab 2, melalui Peraturan Menteri PU No. 67/PRT/1993 tentang Panitia Tata Pengaturan Air Propinsi, telah diterbitkan peraturan daerah Propinsi Jawa Barat No. 12 Tahun 1989 tentang Tata Pengaturan Air. Selanjutkan Gubernur Propinsi Jawa Barat membentuk

Panitia Tata Pengaturan Air Propinsi Jawa Barat melalui Surat Keputusan Gubernur Propinsi Jawa Barat No. 18 Tahun 1994.

Mengingat Propinsi Jawa Barat terdiri dari beberapa Satuan Wilayah Sungai (SWS), melalui Surat Dirjen Air Departemen PU No. Kp.01.08-Da/660 tanggal 28 Oktober 1994 tentang Pembentukan Panitia Pelaksana Tata Pengaturan Air (PPTPA) Wilayah Sungai, maka Gubernur Jawa Barat telah menerbitkan pula SK Gubernur Jawa Barat No. 614 05/SK.834-Huk/1977 tentang Pembentukan PPTPA Wilayah Sungai Citarum.

Sesuai dengan tugas-tugasnya, PPTPA telah melaksanakan tugas dengan menyusun kelompok-kelompok kerja untuk menangani tugas-tugas yang diberikan. PPTPA wilayah Sungai Citarum dalam pengusahaan waduk kaskade Citarum sangat penting terutama dalam penyusunan pedoman operasi untuk mengoptimalkan pengaturan dengan berbagai keterbatasan yang ada pada Sungai Citarum (sumberdaya air maupun prasarana dan sarana yang ada) dalam memenuhi pelayanan akan air bagi berbagai macam kebutuhan.

PJT II selain duduk sebagai sekretaris PPTPA Wilayah Sungai Citarum sekaligus pelaksana dalam pengaturan air pada sistem Irigasi Jatiluhur yang berpedoman pada hasil-hasil koordinasi di forum PPTPA dengan mengoptimalkan air yang tersedia untuk memenuhi berbagai kebutuhan dengan memperhitungkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. PJT II selanjutnya menetapkan rencana penyediaan air untuk berbagai kebutuhan, sedangkan untuk menunjang penyediaan tersebut PJT II bersama PT PLN (persero) dan instansi terkait menyusun pola pengusahaan waduk kaskade Citarum (waduk Saguling, Cirata, dan Djuanda) secara terpadu dengan prinsip *multi-years operation*. Dari pola tersebut pengaturan air disesuaikan dengan mengutamakan kebutuhan pengairan di hilir waduk Ir. H. Djuanda. Pengaturan air di waduk kaskade dikelola dengan prinsip *equal sharing* dari ketiga waduk tersebut.

- **Rekayasa Teknis Penggunaan Air**

Kebutuhan pengairan dalam sistem pengairan Jatiluhur terdiri dari:

- a. Penggunaan air untuk irigasi Tarum Barat, Tarum Utara, dan Tarum Timur dengan luas areal seluas 242.000 hektar (DI Utara Jatiluhur).

- b. Penggunaan air baku untuk air minum kota Jakarta, Bekasi, Karawang, dan kota-kota lainnya.
- c. Penggunaan air baku untuk air industri yang tersebar di kabupaten Bekasi, Karawang, Purwakarta, Subang, dan Indramayu.
- d. Penggunaan air untuk pembangkitan tenaga listrik.
- e. Penggunaan air lainnya, yaitu perkebunan, perikanan, dan pengelontoran.

Penggunaan air tersebut tidak seluruhnya dari aliran Sungai Citarum (dari waduk Ir. H. Djuanda), tetapi disediakan pula dari sumber-sumber setempat, yaitu dari sungai-sungai: Bekasi, Cikarang, Cilamaya, Cibeet, Cilamaya, Ciherang, Cijengkol, Cigadung, dan Cipunegara, yang telah diintegrasikan. Penyediaan air dari waduk Ir. H. Djuanda diupayakan selalu melalui pembangkitan tenaga listrik (karena itu kebutuhan air untuk pembangkitan tenaga listrik dioptimalkan jika air tersedia melebihi dari kebutuhan air untuk pengairan).

Penggunaan air irigasi merupakan penggunaan air terbesar dari keseluruhan kebutuhan air yaitu $\pm 90\%$, dimana luas areal irigasi, golongan (jadwal tanam) dan distribusi ruangnya ditetapkan oleh Gubernur Jawa Barat berdasarkan usul dari Panitia Irigasi Kabupaten bersama-sama dengan masyarakat tani setempat. Sedangkan kebutuhan air di luar irigasi ditentukan besarnya sesuai dengan permintaan pengguna air setelah mendapat izin dari Gubernur.

Kebutuhan air pengairan dari sumber setempat dimana kebutuhan air ini sangat berbanding dengan ketersediaan air, yaitu pada musim hujan kebutuhan air kecil sedangkan pada musim kemarau kebutuhan airnya besar (kebutuhan air terbesar pada bulan Juli).

Secara rutin dan terus menerus upaya efisiensi penggunaan air irigasi sebagai pengguna terbesar senantiasa dilakukan (irigasi setiap tahun menggunakan air sebesar ± 6.500 juta m^3 dari 7.500 juta m^3 yang dikendalikan). Bahkan untuk daerah-daerah tertentu karena kondisi airnya terbatas dilakukan pembagian air secara bergiliran (antara lain gilir-giring di tingkat tersier).

- **Rekayasa Teknis Penyediaan Air**

Untuk menanggulangi kekurangan penyediaan air akibat musim kemarau yang kering dan panjang, maka sejak tahun 1979 telah dilakukan percobaan penyemaian awan bekerja sama dengan UPT Hujan Buatan BPPT dan BMG. Percobaan ini

berlanjut beberapa kali dan pada akhirnya dapat diaplikasikan dalam operasional pada tahun-tahun berikutnya.

Sebagai contoh karena diprakirakan oleh BMG bahwa akan terjadi fenomena El Nino pada tahun 1997, maka PJT II melakukan kegiatan penyemaian awan mulai tanggal 7 April – 12 Mei 1997. Saat itu dinilai tepat waktu karena kondisi cuaca yang mendukung sehingga curah hujan yang diperoleh cukup tinggi, mengingat kegiatan penyemaian awan merupakan suatu upaya untuk mengoptimalkan sumberdaya air yang ada di atmosfir dengan merangsang pertumbungan awan dengan tujuan untuk menentukan besarnya curah hujan. Oleh karena itu ketetapan waktu pelaksanaan penyemaian awan sangatlah perlu dianalisis agar pelaksanaan kegiatan penyemaian awan berhasil.

Kegiatan penyemaian awan tersebut dilaksanakan kembali pada akhir tahun 1997, tepatnya tanggal 23 September sampai dengan 2 Desember 1997. Namun karena kondisi cuaca saat itu tidak mendukung maka kegiatan ditunda sementara. Baru pada tanggal 13 s.d. 28 Desember 1997 kegiatan penyemaian awan diulangi lagi, hal ini menghasilkan curah hujan antara tanggal 13 s.d. 18 Desember 1997 merata dengan intensitas tinggi. Namun setelah tanggal 18 Desember 1997 sampai berakhirnya kegiatan, kondisi cuaca kurang mendukung sehingga kejadian hujan menurun tajam.

PJT II bekerja sama dengan UPT Hujan Buatan BPPT dan BMG, sebelum melaksanakan penyemaian awan selalu melakukan kajian serta survey lapangan untuk mengetahui apakah masih ditemukan awan-awan yang berpotensi untuk disemai sehingga dapat turun hujan.

Pengalaman upaya penyemaian awan tahun 1998 (17 Februari s.d. 18 Maret 1998) dikategorikan berhasil. Jumlah tambahan air total untuk ketiga waduk mencapai lebih dari 360 juta m³, dengan kenaikan TMA di Saguling setinggi 3.46 m, Cirata setinggi 4.27 m, dan Ir. H. Djuanda 6.77 m.

KENDALA YANG DIHADAPI DALAM PENGELOLAAN SDA DI WS CITARUM

Pertumbuhan ekonomi nasional yang sangat pesat dalam dua dekade terakhir dimotori oleh pembangunan kawasan/zona industri dan diikuti dengan pembangunan

permukiman serta pusat-pusat perniagaan. Kesemua hal tersebut membutuhkan peningkatan pelayanan penyediaan yang lebih layak dan terjamin pula. Penyediaan prasarana dan sarana SDA oleh pemerintah tidak lagi dapat mengimbangi laju pertumbuhan tersebut, akibatnya telah terjadi kesenjangan antara kemampuan pelayanan dengan harapan (tuntutan) pemanfaat.

Dalam dekade terakhir telah pula terjadi pergeseran paradigma antara lain: (1) air tidak hanya mempunyai nilai sosial tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang semakin tinggi, (2) pemerintah tidak lagi berperan sebagai penyedia (*provider*) tetapi menjadi pemberdaya (*enabler*), (3) pembangunan prasarana tidak hanya dilaksanakan oleh pemerintah tetapi dituntut keikutsertaan / peran serta masyarakat dan sektor swasta secara aktif, (4) kewenangan dan tanggung jawab pemerintahan berubah dari sentralistik ke arah desentralistik, dan (5) petani tidak hanya pemakai air tetapi menjadi pengelola air.

Dalam pengusahaan SDA di WS Citarum terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi, yang mencakup masalah daerah tangkapan, masalah kuantitas air, masalah kualitas air serta lingkungan sungai, dan permasalahan yang menyangkut regulasi. Uraian dari permasalahan-permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

- **Daerah Tangkapan (catchment area)**

Sebagian besar daerah tangkapan yang berada di wilayah Citarum Hulu merupakan tanah milik pemerintah di bawah pengelolaan Departemen Kehutanan, termasuk yang dipercayakan kepada Perhutani dan Perkebunan, disamping itu sebagian lagi adalah tanah milik masyarakat. Daerah tangkapan yang umumnya merupakan kawasan lindung, fungsi resapannya sangat menurun, sehingga dalam musim hujan aliran permukaan (*run off*) menjadi sangat besar. Dengan kapasitas daya dukung sungai tetap bahkan menurun akibat yang terjadi adalah timbulnya banjir. Sebaliknya pada musim kemarau aliran dasar (*base flow*) menjadi sangat kecil yang menimbulkan kekeringan. Hal ini terjadi akibat fenomena alam (*natural phenomena*) dan yang lebih besar adalah akibat gangguan/ulah manusia (*human interference*), antara lain masyarakat memanfaatkan kawasan lindung tersebut menjadi lahan budidaya. Akibatnya terjadi erosi yang berlebihan dan kestabilan lereng terganggu. Untuk menanggulanginya diperlukan usaha-usaha preventif maupun represif, baik secara struktural (reboisasi, penghijauan, cekdam, embung,

revetment atau river training) maupun non struktural (informasi, rekomendasi, penyuluhan, training / bimbingan dan alternatif sumber penghidupan masyarakat). Disamping itu sudah sewajarnya apabila peran serta atau insentif dari para penerima manfaat air di bagian hilir untuk pemulihan dan konservasi di bagian hulu.

- **Kuantitas Air**

Jumlah ketersediaan air permukaan untuk berbagai kepentingan tidak dapat mengimbangi laju pertumbuhan, atau terjadi kesenjangan antara kemampuan penyediaan dengan harapan / tuntutan pemanfaat. Akibatnya terjadi pertentangan kepentingan (*conflict of interest*) antara pemanfaat yang bersifat sosial dengan pemanfaat yang bersifat komersial (pertanian dengan industri) maupun antar pemanfaat yang sejenis. Pemanfaat berani membayar dengan harga tinggi untuk memenuhi kebutuhan usahanya, nilai ekonomi air menjadi semakin meningkat.

Para pengusaha industri lebih cepat mendapatkan air dari sumber air tanah dan pemanfaatan air tanah yang berlebihan sulit untuk dibendung. Permukaan air tanah (*groundwater table*) menurun dengan cepat, tidak dapat diimbangi oleh proses imbuhan kembali secara alami (*natural recharge*), di beberapa tempat terjadi penurunan permukaan tanah (*land subsidence*) yang sangat mengganggu lingkungan.

Untuk menanggulangi masalah tersebut perlu meningkatkan pengembangan SDA dengan melakukan rekayasa teknis penyediaan air dan pengaturan SDA (pembangunan prasarana dan sarana SDA, teknologi modifikasi cuaca, hemat air, dan lain-lain) oleh pemerintah dengan keikutsertaan masyarakat dan sektor swasta.

- **Masalah Kualitas Air serta Lingkungan Sungai**

Pembangunan yang tidak taat asas, pelaksanaan yang kurang peduli rencana tata ruang, berakibat adanya pembangunan yang tidak dapat diimbangi oleh daya dukung lingkungan, terutama terjadi di cekungan Bandung yang merupakan bagian hulu sungai Citarum. Salah satu dampak yang sangat mencemaskan adalah menurunnya kualitas air dan/atau sumber air. Terdapat tiga sumber pencemar kualitas air sungai Citarum, yaitu permukiman, industri, dan pertanian /peternakan/perikanan.

Limbah padat maupun cair dari permukiman merupakan pencemar utama. Karena kesadaran masyarakat yang belum tinggi mereka memanfaatkan potensi WS Citarum sebagai tempat membuang limbah rumah tangganya. Di kota-kota besar

seperti Bandung yang penduduknya sangat padat, banyak masyarakat yang bertempat tinggal di tepi sungai, bahkan hampir semua bantaran sungai telah menjadi permukiman yang sangat padat.

Demikian pula industri di Citarum Hulu yang sangat padat, yang belum semua pengusaha memenuhi standar limbah yang boleh dibuang ke badan air (*effluent standard*). Limbah pertanian/peternakan/perikanan jumlahnya mulai terdeteksi dan merupakan ancaman pula di masa depan.

Usaha penanggulangan antara lain perlu dibangun pusat-pusat pengolahan limbah terpadu bagi industri maupun masyarakat, serta penyuluhan dan bimbingan kepada masyarakat, serta pemberian fasilitas yang memadai bagi masyarakat dalam keikutsertaan pemeliharaan lingkungan.

Dengan adanya dilematik ini, terdapat wacana pengelolaan SDA air dengan menggunakan prinsip *Multilevel Basin Management* yang sedang dirancang oleh kementerian Pekerjaan Umum. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan WS Citarum ini adalah:

- a. WS Citarum ini bersifat strategis dan vital, dimana pengalirannya tidak hanya untuk memenuhi keperluan air di Jawa Barat saja tetapi sampai ke wilayah DKI Jakarta, sehingga dengan begitu WS Citarum ini tidak bersifat satu propinsi saja tetapi lintas propinsi.
- b. Sesuai dengan sifat hidrologi dan telah dijadikan konsepsi oleh semua pihak bahwa pengelolaan SDA ini bersifat *one river, one plan, and one integrated management*, dan dengan adanya pergeseran pola pengelolaan dari sentralisasi ke desentralisasi, maka diperlukan adanya penekanan dalam pembagian tugas dan kewenangan dalam pengelolaan SDA yang bersifat strategis dan vital.
- c. Upaya pengelolaan SDA agar lebih mengedepankan kepentingan masyarakat dan kesinambungan sumberdaya alam tersebut.

MANAJEMEN PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

Kondisi sumberdaya air di Wilayah Sungai Citarum seperti yang telah dijelaskan di atas, memiliki berbagai segmen yang harus diperhatikan, bersifat strategis dan vital, lintas kabupaten/kota, lintas propinsi, berfungsi sosial dan

memiliki komitmen bisnis. Dengan keanekaragaman kondisi tersebut, manajemen diperlukan agar pemanfaatan, pengelolaan, dan pengembangan dapat menyeluruh, terpadu, dan berkesinambungan. Dengan kondisi Wilayah Sungai Citarum yang bersifat strategis dan vital serta lintas propinsi disarankan pengelolaan ditetapkan oleh pemerintah pusat dengan koordinasi dan peran serta dari seluruh *stakeholder* untuk menentukan lingkup yang harus dilakukan di Wilayah Sungai Citarum sehingga pembagian peran serta atau tanggung jawab dapat berlangsung dengan baik dan terintegrasi.

Manajemen yang dilakukan meliputi manajemen daerah tangkapan, manajemen kuantitas air, manajemen kualitas air, manajemen lingkungan sungai, dan manajemen prasarana dan sarana yang terkait didalamnya.

Kelima manajemen tersebut perlu didukung oleh perundang-undangan yang tegas, rinci, dan terkoordinir, dan penegakan hukum yang mantap. Koordinasi institusi diperlukan sehingga pemanfaatan, pengelolaan, dan pengembangan, dapat berlangsung optimal dan berkelanjutan.

Dalam konsep manajemen daerah tangkapan diperlukan perlindungan terhadap daerah resapan, dan upaya penegakan hukum yang tegas dan kontinyu, ditunjang oleh koordinasi yang mantap antar instansi terkait. Secara teknik, penataan daerah tangkapan dilakukan dengan melibatkan masyarakat melalui penyuluhan sehingga pada daerah-daerah yang kritis dapat diubah menjadi lahan yang berguna menahan air melalui penanaman jenis pohon tertentu. Manajemen daerah tangkapan ini melibatkan institusi Bappeda sebagai perencana, dan institusi pelaksana diantaranya Kementerian Kehutanan, pemerintah daerah melalui Dinas terkait, dan PJT II.

Manajemen kuantitas air dilakukan dalam upaya mengoptimalkan potensi yang ada untuk berbagai kepentingan baik di hulu, di tengah, maupun di hilir. Dengan banyaknya pemanfaat yang terkait diperlukan koordinasi antar *stakeholder* dalam pemanfaatan air.

Kualitas air di Wilayah Sungai Citarum yang sangat vital dalam eksplorasi dan pemeliharaan sumberdaya air menjadi isu yang menonjol akhir-akhir ini. Terjadi penurunan kualitas air di Wilayah Sungai Citarum terutama pada titik pantau di Cimahi Nanjung. Perkembangan industri yang membuang limbah dan pertumbuhan penduduk yang meningkatkan limbah domestik membutuhkan penanganan yang

serius. Koordinasi yang lebih ditingkatkan antar instansi sangat diperlukan yang disertai dengan penegakan hukumnya.

Pada saat ini pemantauan kualitas air oleh PJT II dilakukan setiap bulan untuk 75 titik. Selain pemantauan kualitas air dilakukan pula pemantauan kualitas limbah cair di 106 perusahaan yang tersebar di Wilayah Sungai Citarum, dari hulu sampai hilir. Instansi yang terkait dalam pemantauan kualitas air diantaranya BPLHD, pemerintah daerah melalui Bagian Lingkungan Hidup, dan PJT II.

Kesinambungan potensi sumberdaya air harus ditunjang pula oleh manajemen lingkungan sungai seperti penataan garis sempadan sungai, menciptakan lingkungan sungai yang bersih dan ramah. Dorongan ekonomi dari masyarakat yang kadangkala bertentangan dengan kebijakan daerah untuk menciptakan lingkungan sungai yang bersih kadangkala menimbulkan bentrokan-bentrokan. Hal ini harus diselesaikan melalui pemecahan bersama yang melibatkan masyarakat. Diperlukan usaha dan kerja keras dari setiap instansi untuk mewujudkan hal ini.

KESIMPULAN

Citarum adalah sungai terbesar terhubung dengan empat sungai yang mengalir ke Barat yaitu Cibeet, Cikarang, Bekasi dan Ciliwung dan empat sungai mengalir ke Timur yaitu Ciherang, Cilamaya, Ciasem dan Cipunegara serta kanal-kanal buatan yaitu, masing-masing membentuk unit dengan batas hidrologi Integrasi Cekungan Citarum dengan luas 12.000 km². Tiga waduk besar, di hulu sungai yaitu Saguling, Cirata dan Djuanda mengatur limpasan air sungai dan rilis rilis stabil aliran air ke Bendungan Curug yang kemudian dialihkan ke utara secara gravitasi ke Saluran Tarum Barat dan Saluran Tarum Timur.

Pemerintah telah membentuk Komite Pengelolaan Sumber Daya Air di tingkat provinsi dan Komite Penerapan Pengelolaan Sumber Daya Air di tingkat DAS. Anggota dari komite ini adalah perwakilan dari instansi pemerintah, sektor swasta, Organisasi Non Pemerintah, perguruan tinggi, profesional, dan perwakilan dari asosiasi petani, yang merupakan pemangku kepentingan. Gubernur memutuskan dalam dekritnya, berdasarkan rekomendasi PPTPA, bahwa prioritas pertama adalah untuk air minum diikuti oleh pertanian, industri dan pembangkit listrik tenaga air.

DAFTAR PUSTAKA

- Associated Consulting Engineers ACE (PYT) LTD, "Additional safety related to Jatiluhur dam" Design Note Executive Summary, 1992.
- Associated Consulting Engineers ACE (PYT) LTD, "Additional safety related to Jatiluhur dam" Brief on Main Dam, 1992.
- Associated Consulting Engineers ACE (PYT) LTD, "Additional safety related to Jatiluhur dam" Design Note Volume 2, 1992.
- Dua Ribu Satu Pangripta, E, "Studi keramba jaring apung Tahap 1 waduk Ir. H. Djuanda" ("Floating net fisheries study: First Stage"), Final Report, 2006.
- Idrus Herman, Pengelolaan Sumber Daya Air di Wilayah Kerja Perum Jasa Tirta II untuk Penyediaan Air Baku, 2005
- Mardiyono, Anton, "FEM study to evaluate performance of Djatiluhur inclined core rockfill dam in Indonesia", *Dissertation*, India Institute of Technology Roorke, 2006.
- Murniati, Erni, "Oxygen transfer at the air-water interface induced by buoyant convective turbulence", Master thesis, Universität Karlsruhe (TH), 2006.
- Nedeco, Jatiluhur Water Resources Management Planning, , 1998.
- Nippon Koei, Co.Ltd, Integrated Citarum Water Resources Management Project (ICWRMP), , Main Report, March 2006.
- Nedeco and Virama Karya,"West tarum canal improvement project. Report on integrated reservoir operation. Ir. Juanda, Cirata, and Saguling. Volume 1: Main Report. 1985.
- Nigam, P.S., "Handbook of hydro electric engineering", Second Edition, 1985.
- SEAMEO BIOTROP, "Studi pemantauan kualitas air dan penyusunan pola perikanan jaring apung di perairan waduk Ir. H. Djuanda", Laporan Akhir, 1996.
- Perum Jasa Tirta II, Upaya Mempertahankan Fungsi Prasarana dan Sarana Sumber Daya Air di Wilayah Sungai Citarum, Perum Jasa Tirta II, , Jatiluhur, 2002.
- Sadoff Claudia W, *Economic Dimensions of Integrated Water Resources Management*, World bank Institute Integrated Water Resources Management Course, 2003.
- Van Blommestein, Prof. Dr. Ir. W.J. Een federaal welvaartsplan. Voor het westelijk gedeelte van Java. De Ingenieur in Indonesie. 16 Jaargang Nummer 5. Jun 1949.
- Van der Weert, Rob. Hydrological conditions in Indonesia. Delft Hydraulics. 1994.