

# ANALISIS OPERASIONAL WADUK IR.H.DJUANDA

Tintin Kartini<sup>1</sup>, Sulwan Permana<sup>2</sup>

Jurnal Konstruksi  
Sekolah Tinggi Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No.1 Jayaraga Garut 44151  
Email: [jurnal@sttgarut.ac.id](mailto:jurnal@sttgarut.ac.id)

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil  
[kartini.tintin1@gmail.com](mailto:kartini.tintin1@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Sipil  
[sulwanpermana@sttgarut.ac.id](mailto:sulwanpermana@sttgarut.ac.id)

**Abstrak** - Waduk serbaguna Jatiluhur dengan kapasitas penampungan sebesar 3.000 juta m<sup>3</sup>, yang diselesaikan dalam tahun 1967, memberikan berbagai manfaat sebagai berikut: (1) Penyediaan air minum, (2) Penyediaan air irigasi (3) Pembangkitan tenaga listrik (4) Pengendali terjadinya banjir. Permasalahan seringkali terjadi muncul, sehingga tata kelola dan pengaturan distribusi air perlu dianalisis. Dalam studi ini, analisis hanya mencakup menganalisis fungsi operasional waduk sebagai penyedia air irigasi, air baku, PLTA dan kondisi hidrologi waduk. Kapasitas tampungan Waduk Ir.H.Djuanda pada TMA normal 2448 juta m<sup>3</sup>. Tingkat laju sedimen rata-rata dari tahun 1995-2000 sebesar 0,43 m/tahun. Ketersediaan air rata-rata tahunan Waduk Ir.H.Djuanda 6144 juta m<sup>3</sup>/tahun. Limpasan air Tahun 2014 hanya terjadi di bulan April-Juli 2014, dan limpasan terbesar terjadi pada tanggal 25 bulan April 2014 dan ada pada ketinggian TMA 108,05 mdpl. Kebutuhan air rata-rata bulanan di hilir Waduk Ir.H.Djuanda adalah 373,445 juta m<sup>3</sup>/bulan, dan untuk kebutuhan air rata-rata tahunan adalah sebesar 6026,308 juta m<sup>3</sup>/tahun. Semakin besar air keluar melalui Turbin maka semakin besar pula Produksi Listrik yang dihasilkan. Air yang keluar dimaksimalkan keluar melalui turbin agar dapat menghasilkan energi listrik. Tidak ada skala prioritas dalam pembagian air terutama pada musim kemarau.

**Kata Kunci** - Waduk Ir.H.Djuanda, operasional waduk, kapasitas tampungan, kebutuhan air dan produksi listrik..

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen utama dalam kehidupan makhluk hidup. Oleh karena itu keberadaan air sangat vital terutama bagi kehidupan manusia. Pengelolaan air mutlak harus dilakukan secara terpadu dan terarah, jika tidak dikelola dan dikendalikan secara tepat maka keberadaannya akan mengganggu dan membahayakan terutama bagi manusia. Selain untuk kehidupan manusia, air juga mempunyai peranan yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Tata kelola dan pengendalian air bagi tanaman juga harus dilakukan dengan baik, jika terjadi kelebihan air pada tanaman akan terjadi pembusukan, sedangkan jika terjadi kekurangan air tanaman akan mengalami gagal panen akibat kekeringan. Salah satu tata kelola air untuk tanaman yang sampai sekarang masih dipakai adalah irigasi. Salah satu cara untuk memaksimalkan hasil pertanian yaitu dengan pemenuhan kebutuhan air tanaman dengan kegiatan irigasi yang sederhana. Sedangkan di Indonesia, modernisasi kegiatan irigasi dimulai sejak

tahun 1957 pada saat dimulainya pembangunan Waduk Ir. H. Djuanda di Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat. Waduk Ir.H.Djuanda yang dikelola oleh Perum Jasa Tirta II merupakan waduk serbaguna, dengan fungsi sebagai penyediaan air untuk mengairi areal pesawahan di Jawa Barat bagian utara seluas 242.000 ha, pembangkit tenaga listrik dengan kapasitas 187,5 MW, penyediaan air baku untuk air minum, air industri, penggelontoran kota, pencegahan banjir di daerah Karawang, perikanan air tawar, pariwisata, dan olah raga air. Permasalahan seringkali muncul ketika musim kemarau tiba, karena pada musim kemarau kebutuhan akan air tetap bahkan bisa bertambah sedangkan persediaan air menurun sehingga tata kelola dan pengaturan distribusi air perlu diperhitungkan dengan cermat.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Tujuan dari analisis ini adalah supaya penulis dapat meningkatkan kemampuan menganalisis suatu permasalahan yang ada pada suatu objek, khususnya operasional waduk Ir. H. Djuanda. Dengan target luaran dapat menyimpulkan gambaran operasional waduk Ir. H. Djuanda. Tujuan dari analisis ini adalah supaya memberikan informasi mengenai analisis menyimpulkan gambaran operasional Waduk Ir. H. Djuanda.

## 1.3 Batasan Masalah

Mengingat ruang lingkup permasalahan dan keterbatasan penulis maka penulis membatasi kajian sebagai berikut:

- 1) Studi ini mencakup analisis fungsi waduk sebagai penyedia air untuk irigasi, air baku, PLTA.
- 2) Dalam analisis ini dibantu dengan software MS. Excel, supaya dapat menampilkan diagram dan membuat persamaan matematik.

Pembahasan yang dilakukan dengan data-data sekunder yang sudah ada dan teori yang relevan. Analisis operasional Waduk Ir. H. Djuanda. Yang di rencanakan berdasarkan:

- 1) Terjelaskan hasil analisis mengenai operasional waduk meliputi fungsi waduk sebagai penyedia air untuk irigasi, air baku, PLTA.
- 2) Terjelaskan penyebab dan dampak/ pengaruh dari masalah operasional waduk.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Pustaka

Kajian mengenai analisis operasional waduk dilakukan untuk memanfaatkan air secara optimal demi tercapainya kemampuan maksimal waduk dengan cara mengalokasikan secara proporsional sehingga tidak terjadi konflik antar kepentingan. Banyak studi telah dilakukan berkaitan dengan pengoperasian waduk. Kajian mengenai analisis operasional waduk antara lain dilakukan oleh Perusahaan Jasa Tirta II. Perum Jasa Tirta II adalah suatu Badan Usaha Milik Negara yang diberi tugas untuk mengelola Sungai Citarum sehingga keberadaan air bisa dimanfaatkan oleh masyarakat secara optimal. Namun studi penulis belum sampai pada tingkatan analisis mendalam dengan menggunakan metode tertentu dalam menganalisis operasional waduk, sehingga penulis menggunakan data lapangan dan hasil olahan dari pihak Perum Jasa Tirta II dan dianalisis lebih lanjut oleh penulis.

### 2.2 Dasar Teori

Waduk menurut pengertian umum adalah tempat pada permukaan tanah yang digunakan untuk menampung air saat terjadi kelebihan air/ musim penghujan sehingga air itu dapat dimanfaatkan pada musim kering. Sumber air waduk terutama berasal dari aliran permukaan ditambah dengan air hujan langsung. Mulyana dan Rahmat (2006) "Pola pengoperasian waduk yang optimal untuk fungsi tujuan meminimalkan kekurangan air mengacu kepada elevasi tampungan yang harus dicapai tiap bulan". Waduk dapat dimanfaatkan antara lain sebagai berikut:

- 1) Irigasi

Pada saat musim penghujan, hujan turun di daerah tangkapan air sebagian besar akan mengalir ke sungai. Kelebihan air yang terjadi dapat ditampung waduk sebagai persediaan sehingga pada saat musim kemarau tiba air tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan antara lain irigasi lahan pertanian.

2) PLTA

Dalam menjalankan fungsinya sebagai PLTA, waduk dikelola untuk mendapatkan kapasitas listrik yang dibutuhkan. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) adalah suatu sistem pembangkit listrik biasanya terintegrasi dalam bendungan dengan memanfaatkan energi mekanis aliran air untuk memutar turbin yang kemudian akan diubah menjadi tenaga listrik oleh generator.

3) Penyediaan Air Baku

Air baku adalah air bersih yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air minum dan air rumah tangga. Waduk selain sebagai sumber pengairan persawahan juga dimanfaatkan sebagai sumber penyediaan air baku untuk bahan baku air minum dan rumah tangga. Air yang dipakai harus memenuhi persyaratan sesuai dengan kegunaannya.

4) Pengendali Banjir

Dalam menjalankan fungsinya sebagai penengdali banjir, yaitu berfungsi mengarahkan dan memperlambat arus, menampung, mengelola distribusi aliran sungai. Pengendalian diarahkan untuk mengatur debit air sungai di sebelah hilir Waduk.

### III. METODOLOGI ANALAISIS

#### 3.1 Pengumpulan Data

Untuk pengoperasian dan pemeliharaan Waduk Ir.H.Djuanda, diperlukan sejumlah data yang didapat secara langsung yaitu dengan melakukan peninjauan langsung ke lapangan ataupun data yang didapatkan dari instansi yang terkait, serta data penunjang lainnya, dengan tujuan agar dapat menarik kesimpulan kondisi waduk dan permasalahan- permasalahan yang dihadapi.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Metode Literatur

Yaitu mengumpulkan buku-buku atau jurnal, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan.

2) Metode observasi

Dengan survey langsung ke lapangan, agar dapat diketahui kondisi nyata di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam pengevaluasian.

3) Metode wawancara

Yaitu dengan mewawancarai narasumber Bapak Dadang dan Bapak Yudi dari Perum Jasa Tirta II yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

Adapun data-data yang diperlukan adalah:

- a) Data irigasi berupa luas daerah layanan irigasi, pola tanam daerah irigasi dan kebutuhan air irigasi.
- b) Data debit inflow
- c) Data waduk meliputi kapasitas tampungan dan elevasi air waduk
- d) Data PLTA berupa jenis turbin, kapasitas pengaliran, produksi energi.
- e) Data release dan elevasi aktual Waduk Ir.H.Djuanda
- f) Pedoman manual pengoperasian Waduk Ir.H.Djuanda

Metode yang digunakan dalam analisis operasional waduk IR.H.Djuanda dilakukan beberapa tahapan analisis mulai dari pengumpulan data, sampai analisis data terkumpul agar menghasilkan luaran (*output*) yang diharapkan. Kegiatan pengumpulan data ditujukan untuk identifikasi operasional waduk IR.H.Djuanda, meliputi analisis Hidrologi Waduk Ir.H.Djuanda, ketersediaan air, kebutuhan air dan sebagainya. Adapun pengumpulan data meliputi:

### 1) Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari Perum Jasa Tirta II yang terkait dengan data yang diperlukan. Adapun data sekunder yang dibutuhkan dalam mendukung Studi Analisa Operasional Waduk Ir.H.Djuanda meliputi:

- a) Data Hidrologis Waduk Ir.H.Djuanda mengenai Tinggi Muka Air, luas dan Volume Waduk, hubungan antara tinggi TMA dengan volume dan luas permukaan waduk, tampungan efektif (*Effective Storage*) dan tampungan mati (*Dead Storage*),
- b) Data ketersediaan air, adalah data mengenai ketersediaan air di Waduk Ir.H.Djuanda,
- c) Data kebutuhan air, adalah data mengenai kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air non irigasi,
- d) Data air yang menggerakkan turbin untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air,
- e) Peta lokasi Waduk Ir. H. Djuanda.
- f) Data hidrologi, yang meliputi,
  1. TMA Waduk Saguling, Cirata, dan Waduk Ir. H. Djuanda
  2. Data debit inflow dan outflow Waduk Saguling, Cirata, dan Ir. H. Djuanda tahun 2000 - 2014
  3. Debit Sungai Citarum

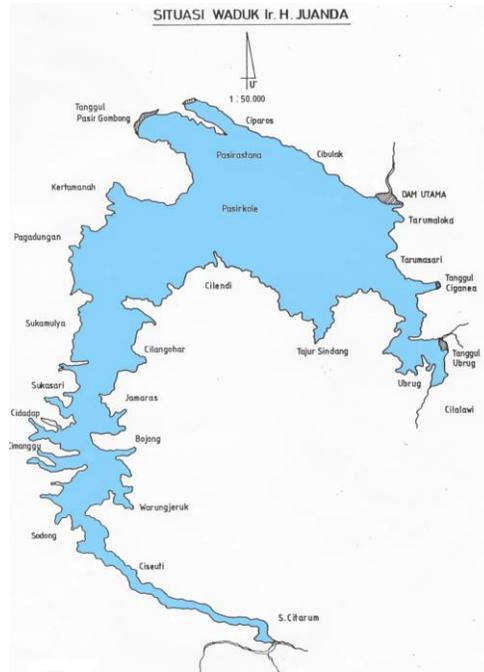
Data Produksi listrik Waduk Ir. H. Djuanda 2000 – 2014.

### 3.2 Tinjauan Peta Lokasi Analisis

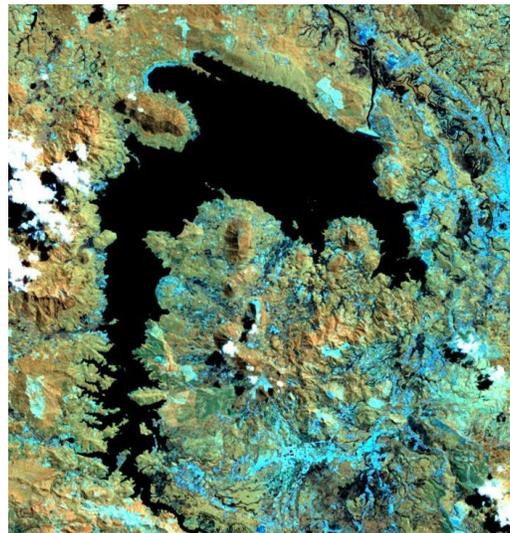


Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 Lokasi Waduk Ir.H.Djuanda pada Peta

Sumber: [www.jatiluhurdam.wordpress.com](http://www.jatiluhurdam.wordpress.com)



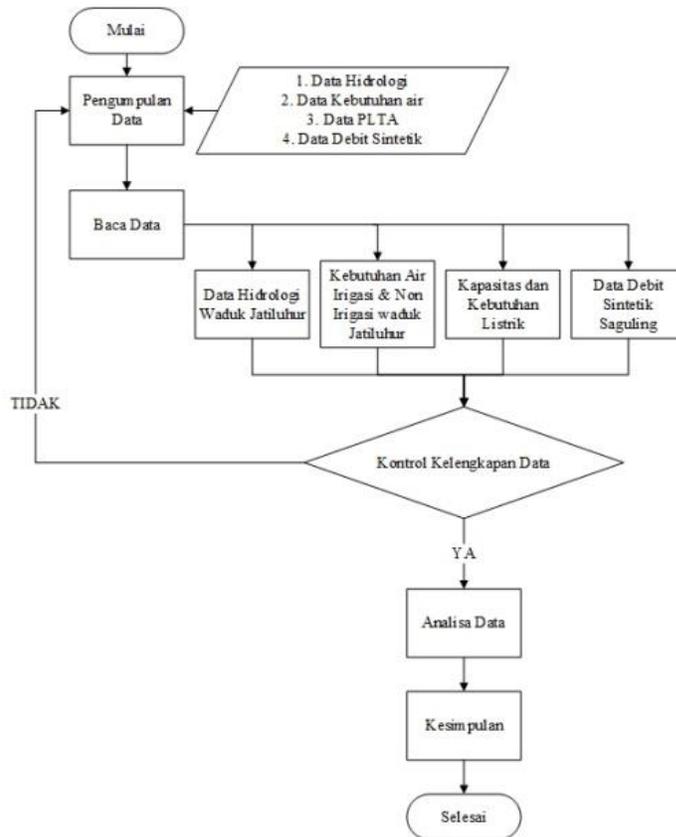
Gambar 3.3 Situasi Waduk Ir. H. Djuanda  
*Sumber: www.jatiluhurdam.wordpress.com*



Gambar 3.4 Peta Genangan Waduk Ir. H. Djuanda  
*Sumber: www.jatiluhurdam.wordpress.com*

### 3.3 Alur Analisis

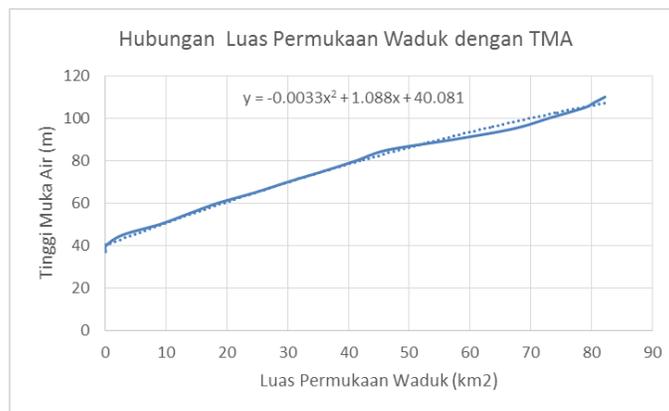
Alur analisis seperti pada Gambar 3.4 merupakan suatu cara atau langkah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dengan mengumpulkan, mencatat, mempelajari dan menganalisa data yang diperoleh. Untuk mengetahui lebih jelas tentang alur analisis yang dilakukan berikut ini adalah alur analisis operasional Waduk Ir.H.Djuanda:



Gambar 3.5 Diagram Alur Kegiatan Tugas Akhir

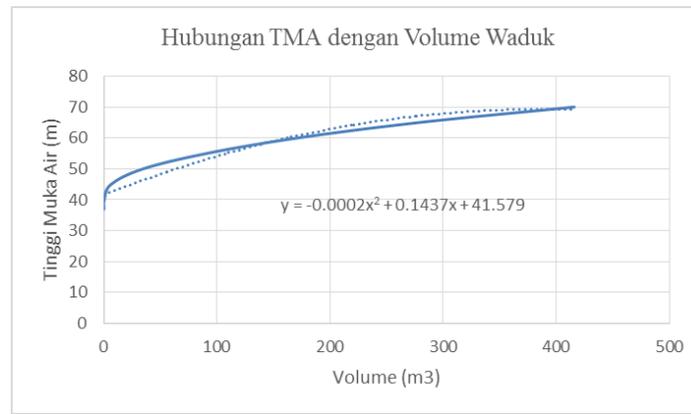
Sumber: Dokumen Pribadi

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



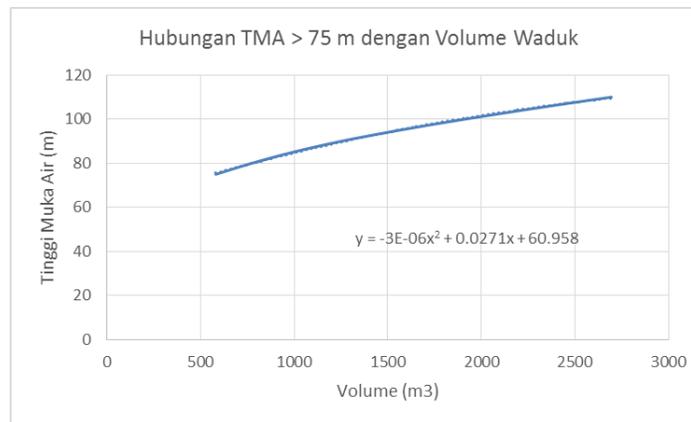
Gambar 4.1 Hubungan Luas Permukaan Waduk dengan TMA

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.2 Hubungan antara volume tampungan dan TMA  $45 \leq TMA < 75$  m

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.3 Hubungan antara volume tampungan dan TMA  $> 75$  m

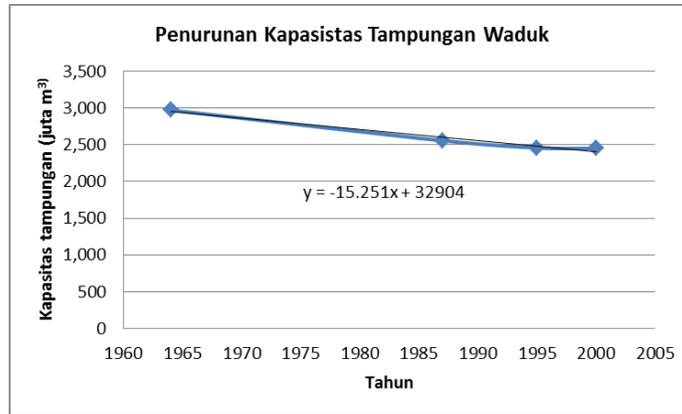
Sumber: Dokumen Pribadi

Tabel 4.1 Proses Pengurangan Kapasitas Tampungan Waduk Ir.H.Djuanda Menurut Waktu

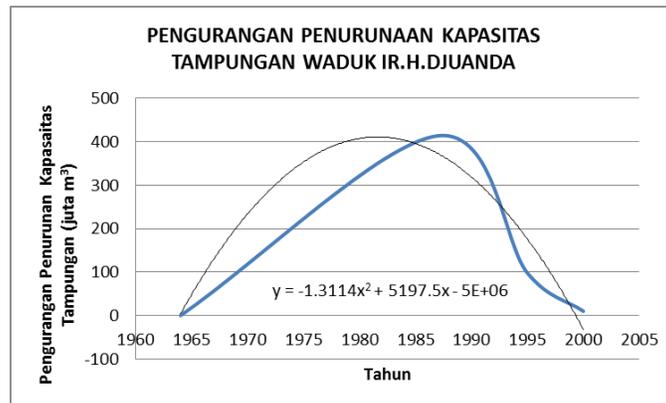
Tahun	Kapasitas Tampungan	Pengurangan Kapasitas Tampungan (juta m <sup>3</sup> )	Sediment rate (mm/tahun)
1964	2.970	-	Perencanaan
1987	2556	414	3,91
1995	2458	98	2,66
2000	2448	10	0,43 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup>tingkat laju sedimen rata-rata berkurang kemungkinan sebagai akibat telah beroperasinya Waduk Saguling dan Cirata masing-masing pada tahun 1986 dan 1988

Sumber: PJT II

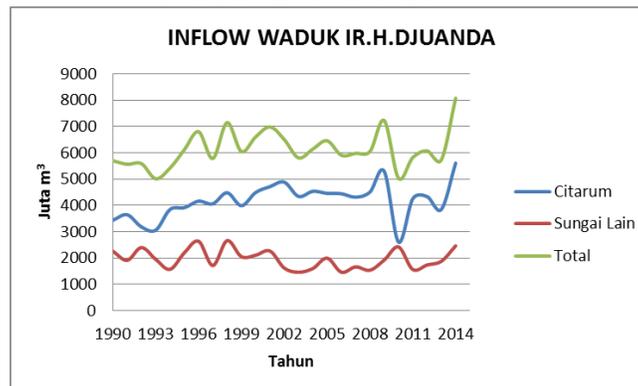


Gambar 4.6 Penurunan Kapasitas Tampung Waduk Ir.H.Djuanda dari Tahun 1964-2000  
 Sumber: Dokumen Pribadi

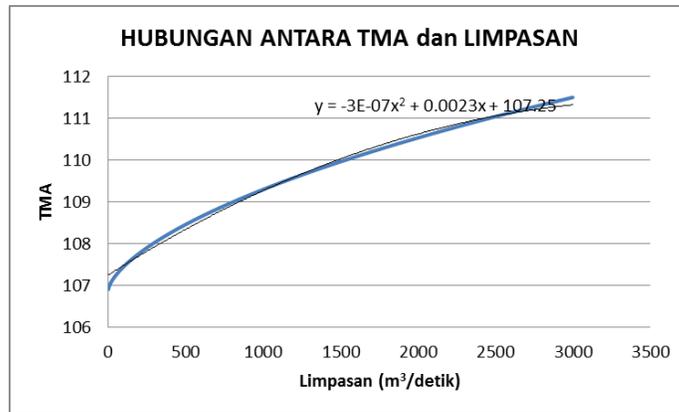


Gambar 4.7 Pengurangan Penurunan Kapasitas Tampung Waduk Ir.H.Djuanda dari Tahun 1964 2000

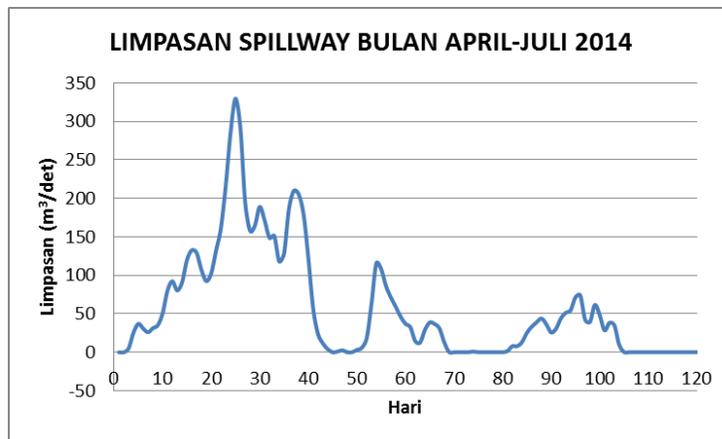
Sumber: Dokumen Pribadi



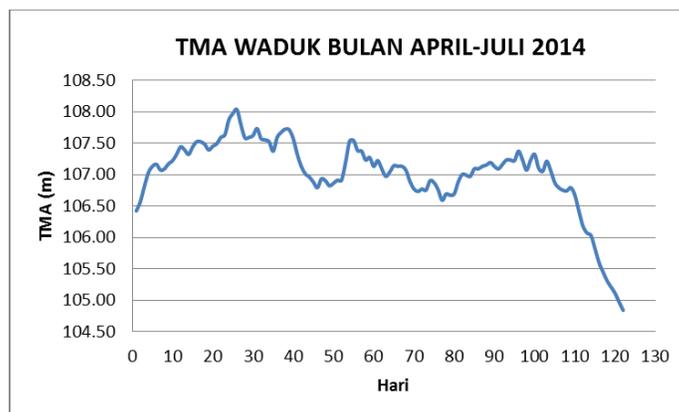
Gambar 4.8. Debit Aliran yang masuk ke Waduk Ir.H.Djuanda berdasarkan Sumber Aliran  
 Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.9 Hubungan Tinggi Muka Air dengan Limpasan *Spillway*  
Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.10 Limpasan Air Bulan April-Juli Tahun 2014  
Sumber: Dokumen Pribadi



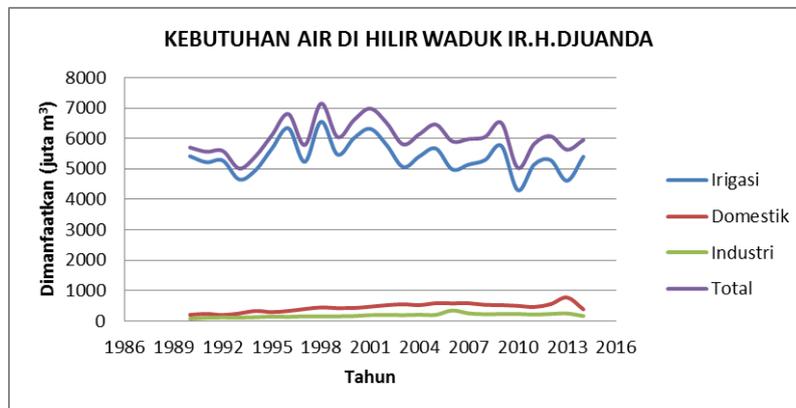
Gambar 4.11 Limpasan Air Bulan April-Juli Tahun 2014  
Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.12 Kebutuhan Bulanan Air di Hilir Waduk Ir.H.Djuanda

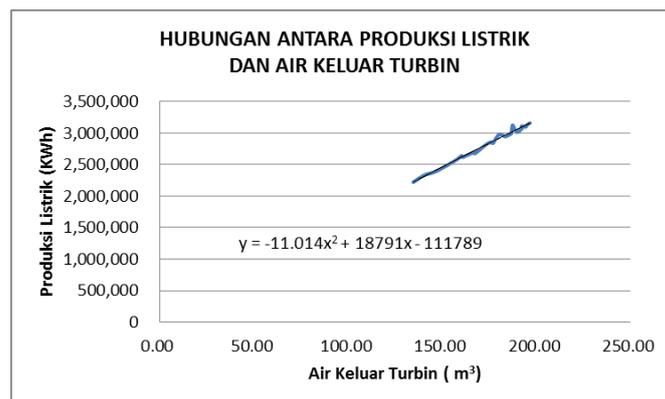
Sumber: Dokumen Pribadi

Sumber: Data PJT II



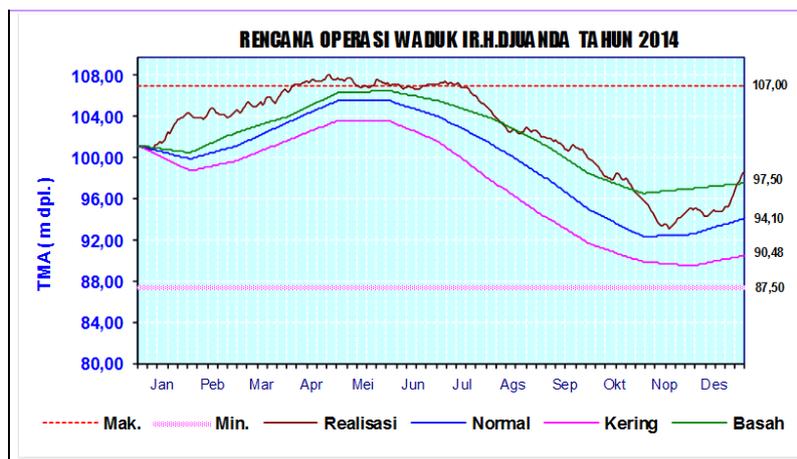
Gambar 4.13 Kebutuhan Air di Hilir Waduk Ir.H.djuanda Tahun 1990-2014

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.17 Hubungan antara Produksi Listrik dan Air Keluar Turbin

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 4.19 Grafik TMA Realisasi dengan TMA Rencana tahun 2014

Sumber: Data PJT II

## V. KESIMPULAN

Dari analisis dan pembahasan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kapasitas tampungan Waduk Ir.H.Djuanda pada TMA normal tahun 2000 2448 juta  $m^3$  dengan rincian: kapasitas tampungan efektif 2433 juta  $m^3$  dan tampungan mati 15 juta  $m^3$ . Dibandingkan dengan tahun 1995, telah terjadi pengurangan kapasitas tampungan sebesar 10 juta  $m^3$  dalam kurun waktu lima tahun 1995-2000.
- 2) Tingkat laju sedimen rata-rata dari tahun 1995-2000 sebesar 0,43 m/tahun. Angka tersebut dibawah angka erosi rencana sebesar 1,0 mm/tahun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya dua waduk yang terletak disebelah hulu yaitu Waduk Saguling dan Cirata, yang secara tidak langsung berfungsi sebagai perangkap sedimen (*sediment trap*).
- 3) Ketersediaan air rata-rata tahunan Waduk Ir.H.Djuanda 6144 juta  $m^3$  / tahun dengan sumber air 59,07% berasal dari sungai Citarum dan 40,93% berasal dari sungai lain.Sedangkan aliran yang dimanfaatkan 68% berasal dari sungai Citarum.
- 4) Limpasan Air Tahun 2014 hanya terjadi di bulan April-Juli 2014, dan limpasan terbesar terjadi pada tanggal 25 Bulan April 2014 dan ada pada ketinggian TMA 108,05 mdpl.
- 5) Batas tinggi minimum operasional waduk pada TMA 75 mdpl. Sedangkan batas maksimum TMA tanpa adanya limpasan adalah 107 mdpl.
- 6) Kebutuhan air rata-rata bulanan di hilir Waduk Ir.H.Djuanda adalah 373,445 juta  $m^3$ /bulan, dan untuk kebutuhan air rata-rata tahunan adalah sebesar 6026,308 juta  $m^3$ /tahun.
- 7) Pada tahun 2001, pada bulan Juni merupakan puncak kebutuhan air di hilir waduk, dikarenakan mendekati liburan, dan wisata.
- 8) Pada tahun 1990 sampai dengan tahun 1995 aliran yang masuk ke waduk berkisar antara 3400 sampai 3900 juta  $m^3$  ini menunjukkan bahwa pada tahun tersebut banyaknya air yang masuk masih ditahan oleh Waduk Saguling dan Cirata.
- 9) Pada sistem pengairan irigasi Waduk Ir.H.Djuanda memiliki bendung utama yaitu Bendung Curug dan dibagi tiga saluran yaitu Tarum Barat, Tarum Timur dan Tarum Utara.
- 10) Semakin besar air yang keluar melalui Turbin maka semakin besar pula Produksi Listrik yang dihasilkan. Air yang keluar dimaksimalkan keluar melalui turbin agar dapat menghasilkan energi listrik.Pada TMA 88 m dpl, produksilistriksebesar 64 MW dari normal sebesar 187 MW.
- 11) Seiring berjalannya waktu, air yang masuk ke Waduk Ir.H.Djuanda semakin besar dan tampungan Waduk semakin berkurang karena adanya sedimentasi yang mengakibatkan TMA Waduk Ir.H.Djuanda semakin meninggi.
- 12) Pada musim kemarau pembagian air untuk berbagai keperluan dilakukan dengan sistem pembagian secara adil. Jadi semua kebutuhan air dipenuhi meskipun banyaknya air berkurang. Tidak ada skala prioritas dalam pembagian air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2000, *Pemeruman Waduk Ir.H.Djuanda*, Laporan Akhir Desember 2000, Perusahaan Umum Jasa Tirta II, Purwakarta
- Dandekar, M.M. & Sharma, K.N., 1991, *Pembangkit Listrik Tenaga Air*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Hadidahardjaja, J., 1997, *Irigasi dan Bangunan Air*, ISBN: 979-8382-463, Penerbit Gunadarma, Jakarta
- Linsley, Ray K. & Franzini, Joseph B., 1995, *Teknik Sumber Daya Air*, Water Resources Engineering, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Soemarto, C.D., 1995, *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Triatmojo, Bambang, 2002, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- Wangsadipura, M. & Hubis S.R., 2006, *Penggunaan Program Dinamik Deterministik Dalam Penentuan Kurva Pengatur Pengoperasian Induk Berdasarkan Kondisi Musim Tahun Air*, Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan, II (1): 36 – 44.