

# PENINGKATAN KINERJA OPERASI WADUK JEPARA LAMPUNG DENGAN CARA ROTASI PEMBERIAN AIR IRIGASI

Rudi Azuan<sup>1)</sup>, Agus Hari Wahyudi<sup>2)</sup> dan Sobriyah<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dinas Pengairan Kabupaten Lampung Timur, Jl. Buae Anak Tunak, Komplek PEMDA, Lampung Timur

<sup>2)</sup>Magister Teknik Sipil UNS, Gedung 5 Fakultas Teknik, Jl. Ir Sutami 36 A, Surakarta

Email: sobriyah@uns.ac.id

## Abstrak

Sedimentasi waduk Jepara menyebabkan kemampuan waduk untuk mengairi daerah irigasi semakin berkurang. Tujuan penelitian ini adalah mencari besaran kebutuhan air yang sesuai dengan ketersediaan air di waduk serta mencari alternatif pola pemberian air pada Daerah Irigasi Way Jepara. Tahapan penelitian meliputi: prediksi sedimen yang terjadi pada waduk berdasarkan data *echosounding*, perhitungan debit inflow andalan waduk, perhitungan kebutuhan air serta simulasi pola operasi waduk. Prediksi pola operasi dilakukan untuk 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun yang akan datang serta akhir umur rencana waduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola pemberian air saat ini tidak sesuai dengan pola pemberian air pada Pedoman KP 01. Pola tanam pada DI Way Jepara masih dapat dikembangkan menjadi 3 musim tanam dengan pola tanam 2 tahunan (padi-padi-palawija dan palawija-padi-padi). Faktor K yang didapatkan untuk saat ini sampai dengan 20 tahun kedepan antara 0,25–0,75. Ini berarti pola pemberian air perlu dilakukan secara rotasi/giliran ditingkat petak tersier.

**Kata Kunci :** operasi waduk, rotasi distribusi air

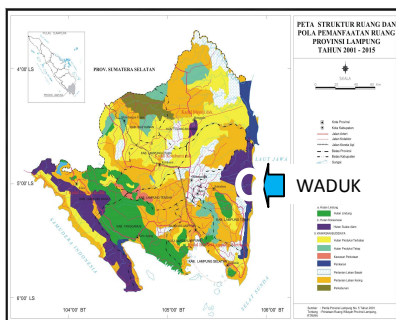
## Abstract

*Jepara reservoir sedimentation cause the ability to supply water of irrigation tends to decline. The objective of this research is to analyze water supply from reservoir and search the strategy of irrigation cropping pattern and irrigation water distribution in conclusion. This research consisted of the following phases: the sedimentation measurement based on echosounding data, calculation of dependable flow, irrigation water requirement, and the reservoir's operational pattern. The prediction of operational pattern was conducted for the reservoir's service life projection of 10 years, 20 years, and 30 years and its lifetime plan. The research result indicates that the recent irrigational pattern was inappropriate with manual of KP 01. The planting pattern can still be extended to a three-period planting season with a two-year cropping pattern (paddy-paddy-non-rice crops and non-rice crops-paddy-paddy). The value of K obtained currently up to 20 years to come was from 0.25 to 0.75. It means that the water distribution should be rotate in tertiary level*

**Keywords:** reservoir operation, rotation of water distribution

## 1. PENDAHULUAN

Waduk Jepara terletak pada Kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur Propinsi Lampung. Daerah Aliran Sungai (DAS) Waduk Jepara dan Daerah Irigasi (DI) Way Jepara secara geografis terletak pada 105°33' BT–105°54' BT dan 5°7' LS–5°18' LS dengan luas total 240,225 km<sup>2</sup>. Lokasi waduk Jepara ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi

Waduk Jepara berfungsi untuk melayani keperluan irigasi dalam rangka mendukung produksi pangan di daerah Lampung. Waduk ini direncanakan mampu melayani daerah irigasi seluas 6.651 Ha. Pada tahun 2008 waduk hanya mampu melayani daerah irigasi seluas 4.126 Ha.

Penerapan pola tanam pada saat ini memakai sistem 2 golongan untuk 3 blok (kemantren) pemberian air, dengan pola tanam padi-padi pada golongan I dan palawija-padi pada golongan II. Setiap blok akan mendapatkan pola tanam padi-padi serta palawija-padi untuk periode selama 2 tahun. Pada saat ini terdapat lahan potensial untuk dikembangkan namun karena tidak mendapatkan pasokan air yang cukup dibiarkan saja oleh petani menjadi lahan tidur. Bila lahan potensial ini dapat dikembangkan dengan pasokan air yang memadai Daerah Irigasi Way Jepara dapat mencapai 5.600 ha.

The Japanese Institute of Irrigation and Drainage (2008)[1], menyatakan bahwa sampai tahun 1998 kondisi DAS Waduk Jepara cukup baik. Tahun 1982 telah dilakukan penghijauan berupa penanaman Sono Keling, dll oleh TNI, karena daerah ini dijadikan arena latihan tempur TNI Perubahan konstalasi politik yang terjadi pada tahun 1999 (reformasi) mengakibatkan Pasukan TNI ditarik dari hutan di DAS Waduk Jepara. Kondisi ini dimanfaatkan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan pembalakan hutan, dan dijadikan lahan pertanian. seperti tanaman kakao, palawija dan sebagainya. Hal ini menyebabkan berkurangnya daerah tangkapan air, sehingga berdampak pada menurunnya inflow waduk dan meningkatkan sedimentasi waduk.

Perubahan tata guna lahan mengakibatkan ketersediaan air di waduk Jepara menurun. Oleh karena itu perlu penelitian untuk mencari besaran kebutuhan air yang sesuai dengan ketersediaan air di waduk serta mencari alternatif pola pemberian air pada DI Way Jepara. Dengan demikian, kinerja operasi waduk akan meningkat.

Hasil analisis yang dilakukan Karya Cipta Utama (2002) [2] menunjukkan bahwa erosi rata-rata di DAS Waduk jepara menghasilkan material sedimen sebesar 218.293,63 ton/tahun. Akibatnya, kapasitas waduk cenderung menurun. Analisis untuk memprediksikan perubahan kapasitas waduk dari waktu ke waktu perlu dilakukan agar dapat merencanakan sistem pemberian air di waktu yang akan datang.

Perhitungan debit andalan dimaksudkan untuk mencari nilai kuantitatif debit yang tersedia sepanjang tahun, baik pada musim penghujan maupun musim kemarau. Data debit bulanan diurutkan dengan cara merangking data (*Debt. Ranking*) kemudian dipilih debit andalan dengan probabilitas 80% (KP 01).

Debit andalan juga dapat dihitung dengan metode Mock yang dikembangkan dengan memasukkan faktor curah hujan, evapotranspirasi, keseimbangan air di permukaan tanah dan kandungan air tanah.

Metode *storage routing* [3] untuk menghitung debit andalan dimaksudkan untuk memprediksi *inflow* dari *outflow*, tampungan waduk dan kehilangan air yang terjadi di waduk. Rumus yang digunakan adalah rumus kontinuitas sbb.:

$$I dt - O dt = ds - L \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

$I$  = *inflow* rata – rata pada periode dt (m<sup>3</sup>/det),

$O$  = *outflow* rata – rata pada periode dt (m<sup>3</sup>/det),

$dt$  = periode (waktu) sebagai interval untuk diskritisasi hitungan (detik),

$ds$  = perubahan tampungan selama periode dt yang sedang ditinjau (m<sup>3</sup>),

$L$  = *Losses*=kehilangan air pada tampungan waduk hujan harian dikurangi evaporasi dikalikan luas genangan waduk (m<sup>3</sup>/det).

Kebutuhan air irigasi di sawah adalah besarnya satuan kebutuhan air yang harus disediakan untuk tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik ditambah dengan kehilangan air pada jaringan irigasi. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi adalah sbb.[4].

- 1) pola tanam yang direncanakan,
- 2) luas areal yang akan ditanami,
- 3) kebutuhan air pada petak sawah,
- 4) efisiensi irigasi.

Banyaknya air yang diperlukan oleh tanaman pada suatu petak sawah dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

- $NFR$  = kebutuhan air di sawah (mm/hari),
- $ET_c$  = kebutuhan air tanaman, mm/hari,
- $WLR$  = penggantian lapisan air (mm/hari),
- $P$  = perkolasi (mm/hari),
- $Re$  = curah hujan efektif (mm).

Dewi (2008)[5] menyimpulkan bahwa nilai efisiensi irigasi DI Way Jepara Kabupaten Lampung Timur cukup rendah, terutama pada fase awal pertumbuhan =22.86%. Oleh sebab itu disarankan pemberian air secara terputus (*intermittent flow*).

Syamsuddin (2008)[6] memberikan suatu model rotasi pemberian air untuk debit inflow yang tidak konstan dalam mengairi 4 petak sub tersier yang meliputi 4 (empat) keadaan, yaitu:

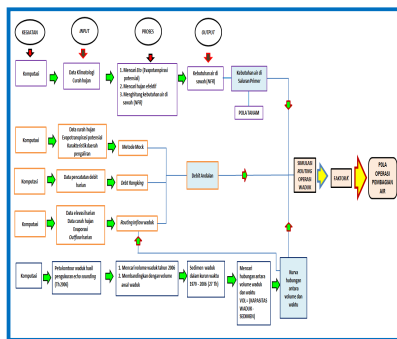
- 1) Pemberian air secara terus menerus dilakukan bila debit air  $Q > 80\% Q_{max}$ ,
- 2) Rotasi I: 1 blok tidak diairi, 3 blok lainnya diairi, dilakukan bila  $Q = 60\% - 80\% Q_{max}$ ,
- 3) Rotasi II: 2 blok tidak diairi, 2 blok lainnya diairi, dilakukan bila  $Q = 40\% - 60\% Q_{max}$ ,
- 4) Rotasi III: 3 blok tidak diairi, 1 blok lainnya diairi, dilakukan bila  $Q < 40\% Q_{max}$ .

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan meliputi analisa tentang ketersediaan air, kondisi sedimentasi pada waduk, kebutuhan air irigasi serta pola operasi sistem rotasi pada berbagai kondisi debit yang tersedia. Berdasarkan data yang tersedia akan dilakukan proses-proses sebagai berikut:

- 1) Perhitungan sedimen waduk,
- 2) Perhitungan debit andalan waduk,
- 3) Perhitungan kebutuhan irigasi,
- 4) Simulasi operasi waduk saat ini dan kondisi yang akan datang.

Langkah – langkah penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.

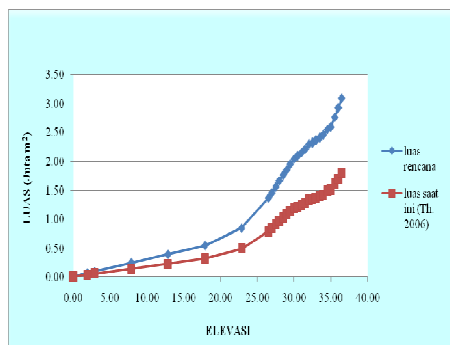


Gambar 2. Langkah – langkah penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Sedimentasi Waduk Jepara

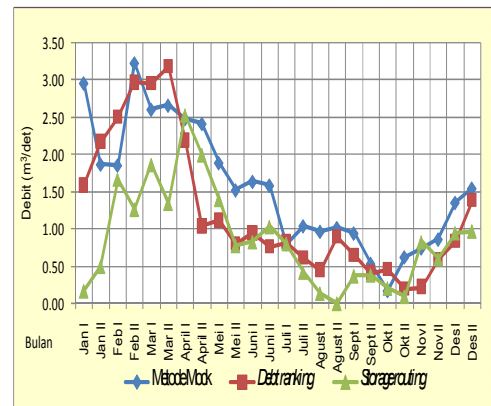
Pengukuran terhadap kedalaman air waduk (*Echo Sounding*) telah dilakukan pada tahun 2006 di Waduk Jepara sehingga didapatkan perubahan yang merupakan sedimentasi yang terakumulasi selama kurun waktu 27 tahun (1979 s/d 2006). Hasil analisis yang dilakukan menyatakan bahwa telah mengendap sedimen sebesar 42% pada elevasi +36,50 dan mengurangi tampungan waduk. Visualisasi perubahan luas tampungan waduk dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan luas waduk dari th 1979 s/d 2006 (juta m<sup>2</sup>)

### 3.2. Debit Andalan

Perhitungan debit andalan dapat dilakukan untuk mendapatkan debit andalan Waduk Jepara, yaitu : metode routing inflow, metode debt ranking dan metode Mock. Perhitungan debit yang dapat dijadikan sebagai acuan perhitungan selanjutnya adalah perhitungan debit dengan metode Mock. Perbandingan debit andalan perhitungan metode *storage routing*, *debt ranking* dan Mock disajikan pada Gambar 4.

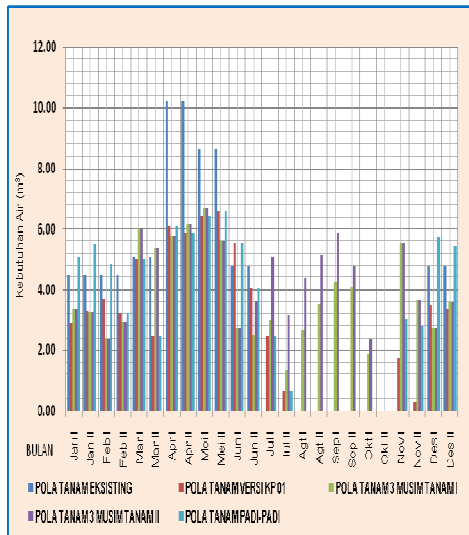


Gambar 4. Perbandingan debit andalan metode Mock, *debt ranking* dan *storage routing* (m<sup>3</sup>/detik)

Hasil perhitungan yang disajikan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa debit rata – rata inflow metode Mock sebesar 1,56 m<sup>3</sup>/detik, metode *debt ranking* 1,24 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan metode *storage routing* 0,88 m<sup>3</sup>/detik. Debit–debit ini jauh lebih kecil dari debit rencana pada perencanaan waduk yaitu sebesar 5,0 m<sup>3</sup>/detik. Kondisi debit yang sangat kecil seperti ini sangat sulit untuk mengembangkan areal irigasi untuk diairi.

### 3.3. Kebutuhan Air Irigasi

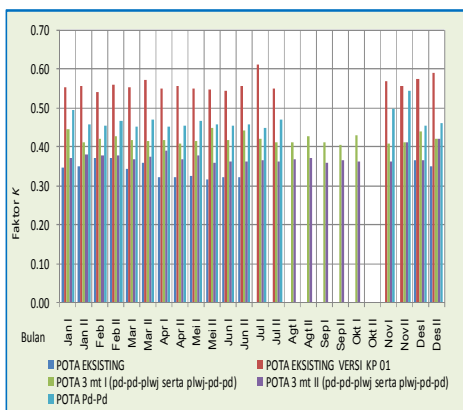
Alokasi pemberian air untuk padi dan palawija musim tanam 1 dan musim tanam 2 (KP 01) lebih hemat dari pemberian air eksisting yang hanya mengairi keperluan padi saja. Perhitungan ini berdasarkan pertumbuhan umur tanaman, sehingga didapatkan penghematan sebesar 20,93%. Penerapan 3 pola tanam dengan pola tanam padi–padi–palawija serta palawija–padi–palawija membutuhkan air 5,16% lebih banyak dari pola tanam eksisting. Perbandingan tingkat kebutuhan air untuk periode setengah bulanan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kebutuhan air dengan berbagai alternatif pola tanam

### 3.4. Pola Operasi Pemberian Air

Faktor K adalah faktor yang menunjukkan perbandingan antara debit inflow dan debit kebutuhan. Nilai faktor K yang diperoleh dari berbagai macam alternatif pola tanam berada diatas 0,25. Pada pola tanam eksisting dengan perhitungan pemenuhan kebutuhan irigasi berdasarkan KP 01 didapatkan faktor K diatas 0,5. Perbandingan faktor K untuk berbagai macam pola tanam disajikan pada Gambar 6. Pada gambar tersebut didapatkan faktor K secara keseluruhan berada dalam rentang 0,25 s/d 0,5, sehingga pola tanam padi-padi-palawija serta palawija-padi-padi merupakan pola tanam yang paling optimal.



Gambar 6. Faktor K untuk berbagai alternatif pola tanam

### 3.5. Pola Operasi di Masa yang Akan Datang

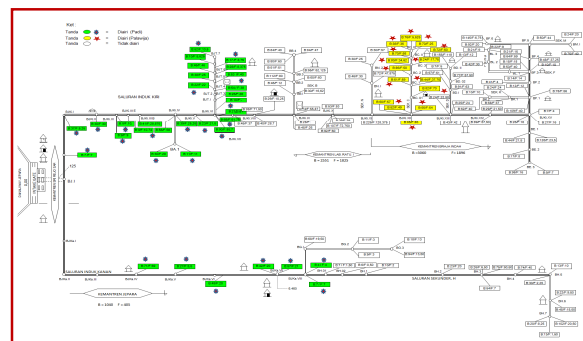
1. Pola operasi waduk 10 tahun yang akan datang (th. 2018).

Perhitungan *outflow* (coba-coba) dilakukan untuk memenuhi kebutuhan irigasi dan didapatkan nilai keandalan K sebesar 0,38. Pola pemberian air untuk faktor K diantara interval 0,20–0,50, maka giliran pemberian air dilakukan pada antar petak tersier.

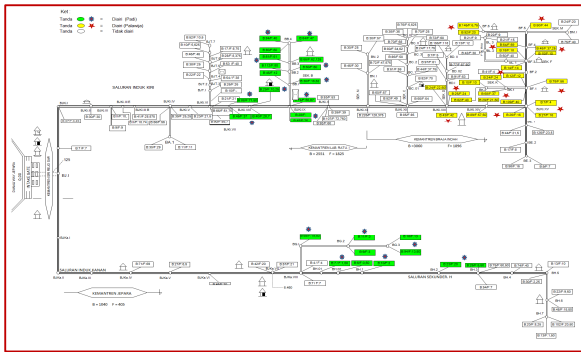
2. Pola operasi waduk 30 tahun yang akan datang (th. 2038).

Pola operasi waduk pada masa 30 tahun yang akan datang menggunakan pola tanam dan perhitungan simulasi waduk dengan kondisi perubahan kapasitas waduk di tahun 2038. Kapasitas tampung waduk di tahun 2038 tinggal sekitar 8,2% saja. Simulasi operasi waduk yang dilakukan menunjukkan bahwa perolehan faktor K yang semakin tidak merata. Perolehan faktor K sekitar 0,25 pada bulan Juli sampai dengan Oktober, sedangkan perolehan faktor K melebihi 0,50 pada bulan Januari dan Februari, sedangkan di bulan yang lain faktor K diantara 0,25–0,5. Hal ini disebabkan karena kondisi tampungan waduk yang relatif kecil sehingga waduk tidak mampu menyimpan air dalam jumlah banyak sesuai dengan kebutuhan irigasi.

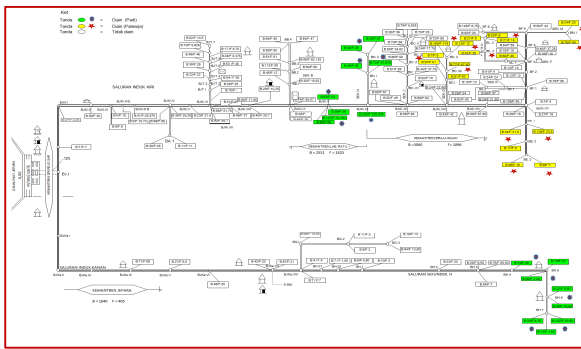
Pola tanam pola tanam padi-padi-palawija serta palawija-padi-padi merupakan pola tanam yang layak untuk dikembangkan pada saat ini dan di masa yang akan datang, meskipun memiliki faktor K rerata terendah yaitu 0,37. Hal ini masih dapat diatasi dengan melakukan rotasi antar petak tersier sebagai ditunjukkan pada Gambar 7, 8, dan 9.



Gambar 7. Pelaksanaan giliran antar petak tersier di DI Way Jepara, giliran pertama



Gambar 8. Pelaksanaan giliran antar petak tersier di DI Way Jepara, giliran kedua



Gambar 9. Pelaksanaan giliran antar petak tersier di DI Way Jepara, giliran ketiga

Rotasi pemberian air antar petak tersier di DI Way Jepara sesuai dengan saran yang diberikan Dewi dalam penelitiannya (2008)[5] yaitu agar air irigasi diberikan secara terputus (*intermittent flow*). Rotasi pemberian air ini juga sesuai dengan hasil penelitian Syamsudin (2008)[6], yaitu nilai  $K < 0,4$  pemberian air dilakukan rotasi dengan cara seperempat bagian petak diairi dan bagian lain tidak diari.

#### 4. SIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Pola pemberian air yang diterapkan saat ini tidak sesuai dengan kebutuhan irigasi berdasarkan perhitungan menurut KP 01.
2. Ketersediaan debit yang kecil dapat diatasi dengan penggunaan sistem golongan dan pemberian air yang dilakukan secara rotasi/giliran. Faktor K untuk pola tanam padi-padi-palawija serta palawija-padi-padi untuk saat ini sampai dengan

30 tahun yang akan datang berada pada kisaran faktor K sebesar 0,25–0,75, maka sistem rotasi yang dilaksanakan adalah giliran di tingkat petak tersier.

#### 5. REKOMENDASI

Adapun saran-saran yang ingin disampaikan demi lebih sempurnanya penelitian yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penyesuaian penggunaan air menggunakan ketentuan pemenuhan kebutuhan air irigasi berdasarkan ketentuan dalam KP 01 agar penggunaan air lebih hemat,
2. Penerapan pola tanam saat ini sampai 30 tahun ke depan masih dapat dikembangkan menjadi 3 musim tanam yaitu padi-padi-palawija serta palawija-padi-padi dengan melakukan pemberian air secara rotasi di tingkat petak tersier,
3. Perlu dilakukan penyesuaian terhadap pembacaan kurva hubungan elevasi tinggi muka air waduk terhadap luas dan volume waduk,
4. Perlu dikaji kemungkinan adanya suplesi air dari sungai-sungai yang lain di bawah waduk untuk menambah pasokan air di areal persawahan.

#### 6. REFERENSI

- [1] The Japanese Institute of Irrigation and Drainage (JIID)., 2008, *Work shop on Proyeke Studi untuk efisiensi kerjasama ekonomi di bidang Pertanian dan Kehutanan*.
- [2] Karya Cipta Utama., 2002, *Executive Summary pekerjaan penelitian daerah tangkapan hujan waduk Way Jepara dan neraca air pada Daerah Irigasi Way Jepara*, Bappeda Propinsi Lampung, Bandar Lampung.
- [3] Decky Trinanda, 2008, *Optimasi Peninggian Bendungan Serbaguna Wonogiri*, Skripsi Sarjana Jurusan Sipil FT-UNS, Surakarta
- [4] Dipasanta Mulya, 2006, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi dan bangunan air pada Daerah Irigasi Way Jepara*, DirJen SDA Satker NonVertikal tertentu irigasi dan rawa andalan Lampung, Bandar Lampung.
- [5] Dewi, E.Y., 2008, *Pengelolaan kebutuhan air (demand management) untuk meningkatkan efisiensi irigasi DI. Way Jepara Kabupaten Lampung Timur*, Pasca Sarjana FT ITB, Bandung.
- [6] Syamsuddin, M., 2008, *Perencanaan Teknis Jaringan Irigasi (Saluran dan Bangunan)*, Direktorat Irigasi Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.