

ANALISIS OPERASI PELAYANAN PEMBAGIAN AIR IRIGASI

Fatchan Nurrochmad* dan Riman**

ABSTRACT

The irrigation water distribution service method is one of the aspect from the management of irrigation system. The water distribution service method has an effect towards the verification of gate operation on the division structure whereas in the end it will affect the performance of the irrigation system. The sloppiness of the operator in operating the gate will affect the performance of the irrigation system as a whole.

This study will overview the application of the irrigation water distribution service method that is continuous, rotated and controlled. The method that is used will be applied on the Pijenan irrigation system, especially on the BP5 structure which serve the secondary paddy plot of Pijenan Kanan (Pika), Pijenan Kiri (Piki) and Pucanganom.

The outcome of the analysis towards the application of some the methods above shows that controlled method offers a much better performance than continuous or rotation methods. This would mean that the controlled method is the best way to verify. The pattern of gate operation based on need. That is exact in time and quantity.

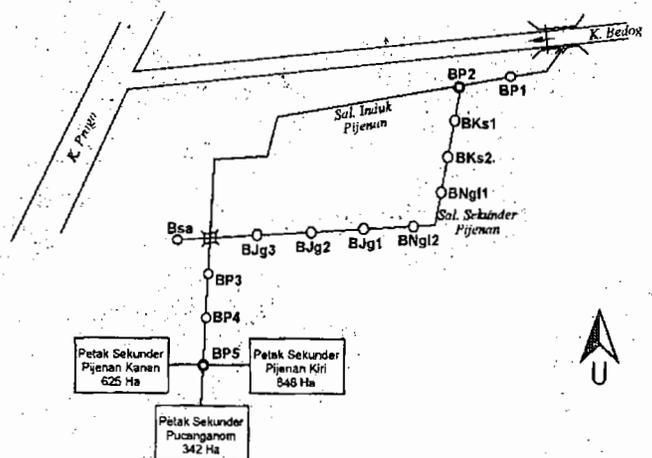
PENDAHULUAN

Sistem jaringan irigasi yang melayani suatu daerah irigasi dengan unjuk kerja yang tinggi akan menunjang keberhasilan sektor produksi tanaman pangan khususnya beras. Tanaman pangan khususnya padi sawah akan berproduksi dengan baik jika didukung oleh sarana produksi yang memadai yaitu antara lain seperti air irigasi, yang merupakan sarana produksi utama, dan pupuk. Air irigasi yang dimaksud di dalam studi ini adalah air yang dibawa dari sumbernya melalui sistem jaringan irigasi. Unjuk kerja yang tinggi dari suatu sistem jaringan irigasi akan menjamin suplai air irigasi ke daerah irigasi yang memerlukannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi unjuk kerja suatu sistem jaringan irigasi dalam hal ini efisiensi sistem jaringan irigasi tidak hanya dari kondisi fisik saja tetapi juga dari kondisi non fisik. Kondisi fisik suatu sistem jaringan irigasi ditunjukkan dengan kelengkapan dan kesempurnaan sistem yang ada seperti kondisi saluran, bangunan bagi dan pintu air beserta alat ukur yang ada di dalamnya. Kondisi non fisik lebih banyak ditentukan oleh operator sistem jaringan irigasi yang dalam hal ini adalah juru pintu serta dinamika masyarakat tani dalam pengelolaan lahannya (Nurrochmad, 1996a). Pengelolaan lahan dan operasi pintu air irigasi merupakan salah satu bagian dari manajemen sistem jaringan irigasi yang dalam hal ini disebut sebagai faktor intern, sedangkan faktor eksterennya adalah faktor iklim. Upaya-upaya peningkatan pengelolaan faktor intern merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan kemampuan sistem jaringan irigasi sehingga akan meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi.

Peningkatan efisiensi penggunaan air irigasi diantaranya dapat dilakukan dengan penerapan teknik atau metoda pelayanan pembagian air irigasi yang

tepat waktu dan tepat jumlah (Nurochmad, 1996b). Ketepatan pemberian air irigasi tentu saja harus mempertimbangkan faktor intern dan eksteren yang sudah ada atau yang akan ada atau yang akan diadakan.

Berdasarkan kondisi di atas maka studi ini akan mengkaji tentang pengaruh metoda pelayanan pemberian air irigasi yaitu kontinyu, rotasi dan terkontrol terhadap efisiensi penggunaan air irigasi. Kajian yang dilaksanakan di daerah irigasi Pijenan khususnya di bangunan bagi diharapkan akan memberikan solusi atau usulan terhadap pengelolaan sistem jaringan irigasi khususnya kepada juru pintu dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi. Studi ini diterapkan pada pengoperasian pintu air irigasi di salah satu bangunan bagi dari sistem jaringan irigasi Pijenan yang menyadap air dari sungai Bedok di bendung Pijenan. Skema daerah studi secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Skema Daerah Studi

* Dr.Ir. Fatchan Nurrochmad, M.Agr, dosen Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta

** Ir. Riman, MT, dosen Fakultas Teknik Universitas Merdeka, Malang

TINJAUAN PUSTAKA

Metoda Pelayanan Pembagian Air

Sistem pelayanan pembagian air irigasi yang diimplementasikan dengan operasi pintu air dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air bagi daerah irigasi berdasarkan pola dan jadwal tanam yang direncanakan. Dalam studi ini, metoda pelayanan pembagian air irigasi yang akan ditinjau adalah secara kontinyu, rotasi dan terkontrol.

Metoda pelayanan pembagian air secara kontinyu

Metoda pelayanan pembagian air irigasi secara kontinyu merupakan pemberian air irigasi secara terus menerus selama satu musim tanam sesuai dengan kebutuhan air untuk tanaman pada periode pengolahan tanah, pertumbuhan tanaman dari tanam sampai dengan panen. Svehlik (1987), mengemukakan bahwa kebutuhan air irigasi yang harus dilepas di bangunan bagi dengan mengoperasikan pintu air dapat dinyatakan dengan persamaan 1. berikut.

$$Q_i = q_i \times A_i \quad 1)$$

dengan,

Q_i = debit air irigasi di pintu pengambilan pada periode ke-i (l/det, mm/hari)

q_i = debit air irigasi per satuan luas pada periode ke-i (l/det/ha, mm/hari/ha)

A_i = luas areal irigasi pada periode ke-i (ha)

Pada metoda tersebut jumlah air yang diterima per satuan luas harus dibagi dengan efisiensi irigasi, sehingga semakin kecil efisiensi suatu sistem jaringan irigasi akan berakibat penyediaan air irigasi yang lebih besar dari pada sistem dengan efisiensi yang tinggi. Oleh karena itu faktor efisiensi irigasi menjadi sangat penting untuk diperhatikan agar supaya dengan semakin berkembangnya suatu daerah irigasi dalam penggunaan air untuk berbagai kebutuhan tanaman dan atau yang lain dapat selalu diantisipasi oleh pengelola sistem jaringan irigasi.

Metoda pelayanan pembagian air secara rotasi

Pada metoda ini pemberian air lebih ditekankan pada pemenuhan kebutuhan air irigasi untuk beberapa petak karena keterbatasan ketersediaan air di bangunan sadap. Pemberian air irigasi seperti telah disebutkan di depan lebih dikhususkan kepada beberapa petak dalam satu golongan kemudian dirotasikan pada beberapa petak dalam satu golongan lain sesuai dengan jadwal pemberian air yang dikaitkan dengan masa pertumbuhan tanaman. Pemberian air secara rotasi ini dikenal 2

sistem yaitu sistem rotasi bebas dan terencana. Pemberian air secara rotasi bebas terjadi pada suatu sistem jaringan irigasi akan berjalan mengikuti kondisi alam dan sebaliknya untuk rotasi terencana didasarkan pada urutan prioritas sesuai dengan kebutuhan. Svehlik (1987) memberikan rumus kebutuhan air irigasi untuk sistem rotasi seperti pada persamaan 2. berikut.

$$Q_1 = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{q_i \times A_i}{\sum_{i=1}^{i=n} A_i} \times T_1 \quad 2)$$

dengan

T_i = periode pemberian air irigasi (jam)

A_i = luas areal irigasi pada periode ke-i (ha)

Q_i = debit air irigasi di pintu pengambilan pada periode ke-i (l/det)

q_i = debit air irigasi per satuan luas per jadwal rotasi pada periode ke-i (l/det/ha)

Metoda pelayanan pembagian air secara terkontrol

Pelayanan pembagian air irigasi secara terkontrol merupakan salah satu cara pemberian air dari bangunan bagi/pintu air yang didasarkan pada kebutuhan air setiap saat, sehingga operasi pintu air menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan cara kontinyu maupun rotasi. Pelayanan pembagian air irigasi secara terkontrol ini didasarkan pada fenomena sumberdaya alam yang ada baik sumberdaya air, lahan, tanaman maupun sumberdaya manusia (Nurrochmad, 1996a). Pemberian air irigasi secara terkontrol dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air dari daerah irigasi agar dicapai kebutuhan yang tepat waktu dan tepat jumlah sesuai dengan falsafah pemberian air irigasi yaitu mendekatkan sumberdaya air ke daerah irigasi yang memerlukannya setiap saat.

Kegiatan operasi pintu air irigasi yang dilaksanakan oleh juru pintu akan dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu manajemen, hujan dan kegiatan pertanian. Kegiatan manajemen akan didominasi oleh operasi pintu air pada hari sebelumnya atau beberapa hari sebelumnya. Hujan sebagai fenomena sumberdaya alam yang bersifat stokastik akan mempengaruhi juru pintu dalam pengoperasian pintu air terutama pada hujan-hujan yang mempunyai pengaruh sangat nyata yang jatuh pada hari ini, hari sebelumnya atau seri hujan dari beberapa hari yang lalu (Nurrochmad, 1996b).

Kegiatan budidaya pertanian yang diwakili dengan jenis kegiatan di lahan (Nurrochmad, 1996b) akan memberikan pengaruh terhadap kegiatan operasi pintu

air irigasi yaitu pada aspek periode pertumbuhan tanaman (padi dan palawija) dan aktivitas petani di petak sawah (olah tanah, pembersihan lahan dan pemupukan).

Nurrochmad 1996b, telah memprediksikan kebutuhan air irigasi sebagai fungsi fenomena sumberdaya alam yang terdiri dari 7 item (masing-masing item terdiri atas beberapa kategori) dengan menggunakan pendekatan analisis kuantifikasi I yang dikemukakan oleh Hayashi, 1968 (dalam Kawaguchi, 1973) seperti terlihat pada persamaan 3. berikut.

$$Q_1 = Q_r + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{n_i} (a_{ij} - \sum_{k=1}^{n_i} a_{ik} x_{ij}) x_{ij} \quad 3)$$

Dengan

Q_1 : debit prediksi ekuivalen air irigasi hari ke-1 (mm/hari)

Q_r : debit terukur rata-rata ekuivalen selama periode irigasi (mm/hari)

a_{ij}, a_{ik} : angka bobot pengaruh dari kategori ke-i item ke-j atau ke-k

x_{ik} : nilai rata-rata variabel dumi dari kategori ke-i item ke-k

x_{ij} : variabel dumi dari kategori ke-i item ke-j dari urutan data ke-l.

Metoda pelayanan pembagian air irigasi tersebut di atas tidak akan berhasil tanpa mengetahui jumlah ketersediaan air di bangunan sadap utama yaitu di sungai. Imbangan air di suatu daerah irigasi perlu diketahui untuk menentukan metoda pelayanan pemberian air disesuaikan dengan kebutuhan air daerah irigasi.

Uji Ketelitian

Untuk mengetahui ketelitian dari masing-masing metoda pelayanan pembagian air irigasi, maka diperlukan uji ketelitian yang dalam studi ini ditunjukkan dengan ketelitian dalam kesalahan volume, kesalahan relatif dan besaran koefisien korelasi.

Kesalahan volume (KV) merupakan selisih antara volume terukur dengan volume simulasi, sedangkan kesalahan relatif (KR) merupakan nilai absolut dari perbandingan antara selisih nilai terukur dan nilai simulasi dengan nilai terukur. Koefisien korelasi (R) yang dimaksudkan dalam studi ini adalah koefisien korelasi total dari nilai simulasi terhadap nilai terukur.

ANALISIS DATA

Data yang dibutuhkan dalam studi ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer yang

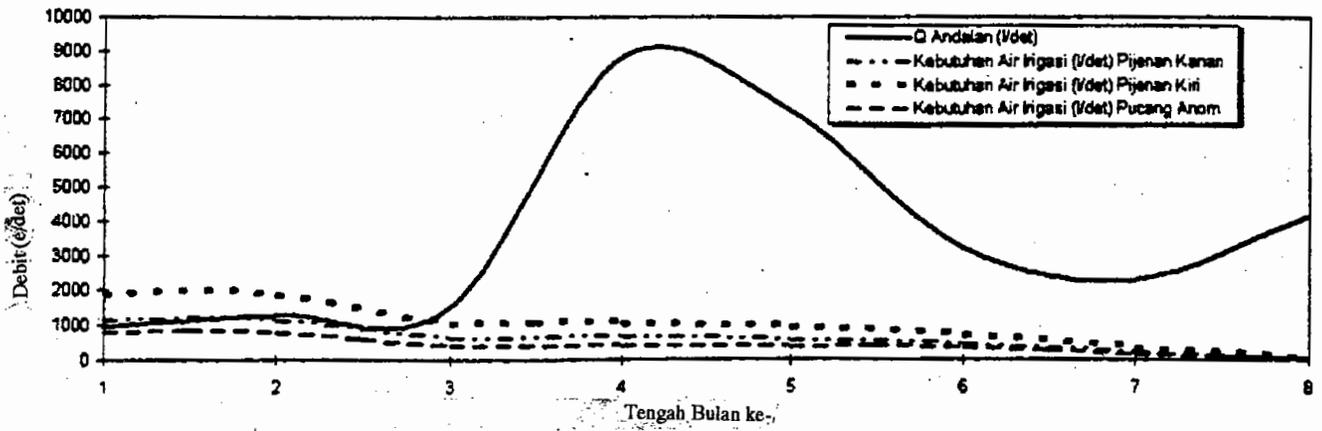
diperoleh adalah data kegiatan petani berkenaan dengan usaha-usaha cocok tanam (sumberdaya lahan) sedangkan data sekunder meliputi data klimatologi yaitu evaporasi, curah hujan, debit terukur dan jadwal serta pola tanam yang berlaku di daerah irigasi Pijenan di bawah bangunan bagi Pijenan 5 (BP5). Bangunan tersebut merupakan bangunan bagi paling hilir dari sistem jaringan irigasi Pijenan yang terletak di kabupaten Bantul. Evapotranspirasi aktual harian berkisar antara 3,5 sampai dengan 4 mm/hari. Pola tanam yang berlangsung saat studi adalah padi I (MT I) – padi II (MT II) – palawija (MT III). Efisiensi irigasi aktual yang ada di jaringan utama berkisar antara 55% sampai dengan 60%.

Untuk mengetahui dan menganalisis metoda pelayanan pembagian air yang akan diterapkan, maka diperlukan analisis tentang ketersediaan air di bangunan sadap utama yaitu di bendung Pijenan yang terletak di sungai Bedog (lihat Gambar 1.). Neraca air di bendung Pijenan yang dalam hal ini berkaitan dengan pelayanan daerah irigasi BP5 yaitu tiga petak sekunder Pijenan Kiri (484 ha), Pucanganom (342 ha) dan Pijenan Kanan (625 ha). Ketersediaan air di bendung Pijenan dianalisis dari data hujan dengan tingkat keandalan 80%, sedangkan kebutuhan air irigasi untuk masing-masing petak sekunder Pijenan Kiri, Pucanganom dan Pijenan Kanan didasarkan pada kebutuhan air irigasi untuk musim tanam I (MT I) yaitu padi. Neraca air di bendung Pijenan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2. berikut.

Tabel 1. Neraca Air (Irigasi) di Bendung Pijenan

Tengah Bulanan	Q andalan (l/det)	Kebutuhan Air (l/det)			
		Pijenan kanan	Pijenan Kiri	Pucanganom	
Oktober	I	918,50	1111,77	1849,25	772,71
	II	1268,00	1133,05	1841,52	751,38
Nopembe	I	1480,00	615,55	1000,95	362,02
	II	8821,00	620,28	1010,61	378,02
Desember	I	7225,00	539,94	883,08	332,69
	II	3215,50	411,16	660,86	280,68
Januari	I	2284,50	179,59	285,99	122,00
	II	4158,50	0,00	0,00	0,00

Problema utama yang sering muncul pada awal MT I, yang mana pada saat itu kebutuhan air irigasi adalah sangat besar yaitu untuk tujuan pengolahan tanah, adalah adanya defisit air pada bulan Oktober (lihat Gambar 2.). Pada kondisi yang demikian ini dituntut adanya kejelian dari pengelola suatu sistem



Gambar 2. Neraca Air (Irigasi) di Bendung Pijenan

jarangan irigasi untuk membagi air irigasi sesuai dengan kebutuhan yang tepat waktu dan tepat jumlah. Oleh karena itu pada kondisi seperti itu diperlukan adanya kajian yang cermat berkaitan dengan metoda yang akan dipakai dalam pelayanan pembagian air irigasi seperti ditunjukkan pada Gambar 3. berikut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dari beberapa metoda pelayanan pembagian air irigasi di bangunan bagi BP5 untuk masing-masing petak sekunder dengan menggunakan Gambar 3., dapat dilihat pada uraian berikut ini.

Petak Sekunder Pijenan Kanan

Hasil analisis dari metoda pelayanan pembagian air irigasi untuk petak sekunder Pijenan Kanan seperti telah disebutkan di atas dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Hasil Uji Ketelitian Petak Sekunder Pijenan Kanan

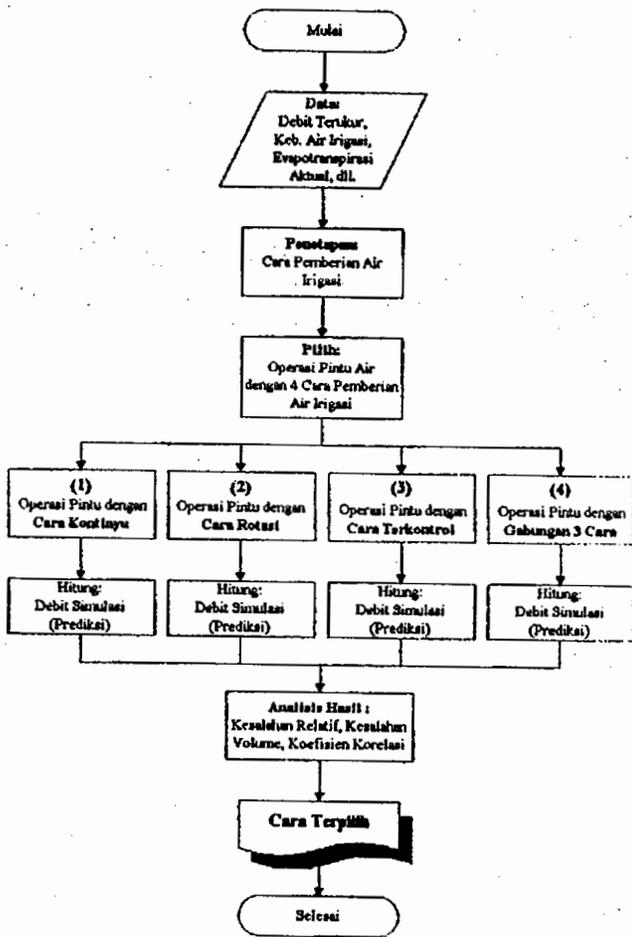
Metoda Pelayanan Pembagian Air	Kesalahan Volume (juta m ³)	Kesalahan Relatif (%)	Koefisien Korelasi Total
Kontinyu	1823	43,916	0,187
Rotasi	2658	64,016	0,297
Terkontrol	6	0,165	0,743
Gabungan	276	6,644	0,666

Petak Sekunder Pijenan Kiri

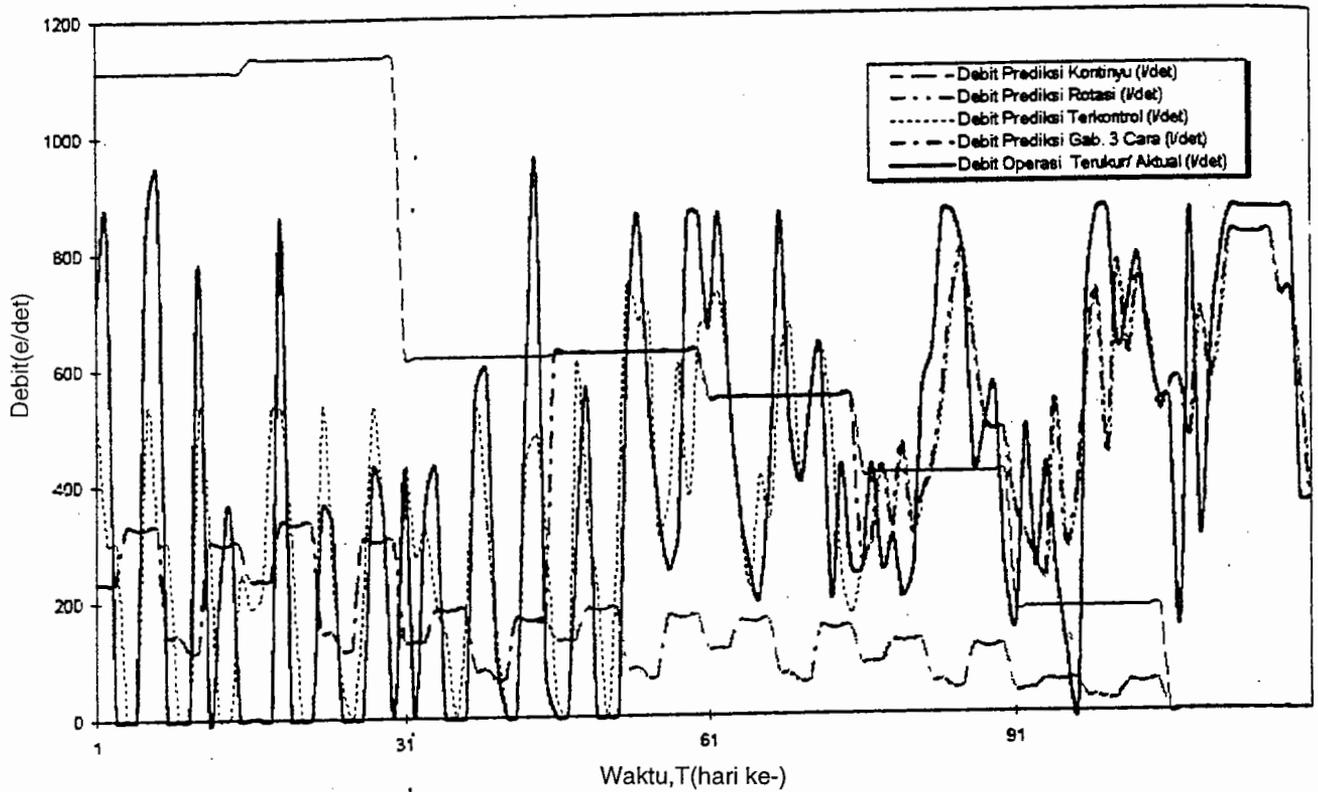
Hasil analisis dari beberapa metoda pelayanan pembagian air irigasi untuk petak Pijenan Kiri seperti telah disebutkan di atas dapat dilihat pada Tabel 3. dan Gambar 5.

Tabel 3. Hasil Uji Ketelitian Petak Sekunder Pijenan Kiri

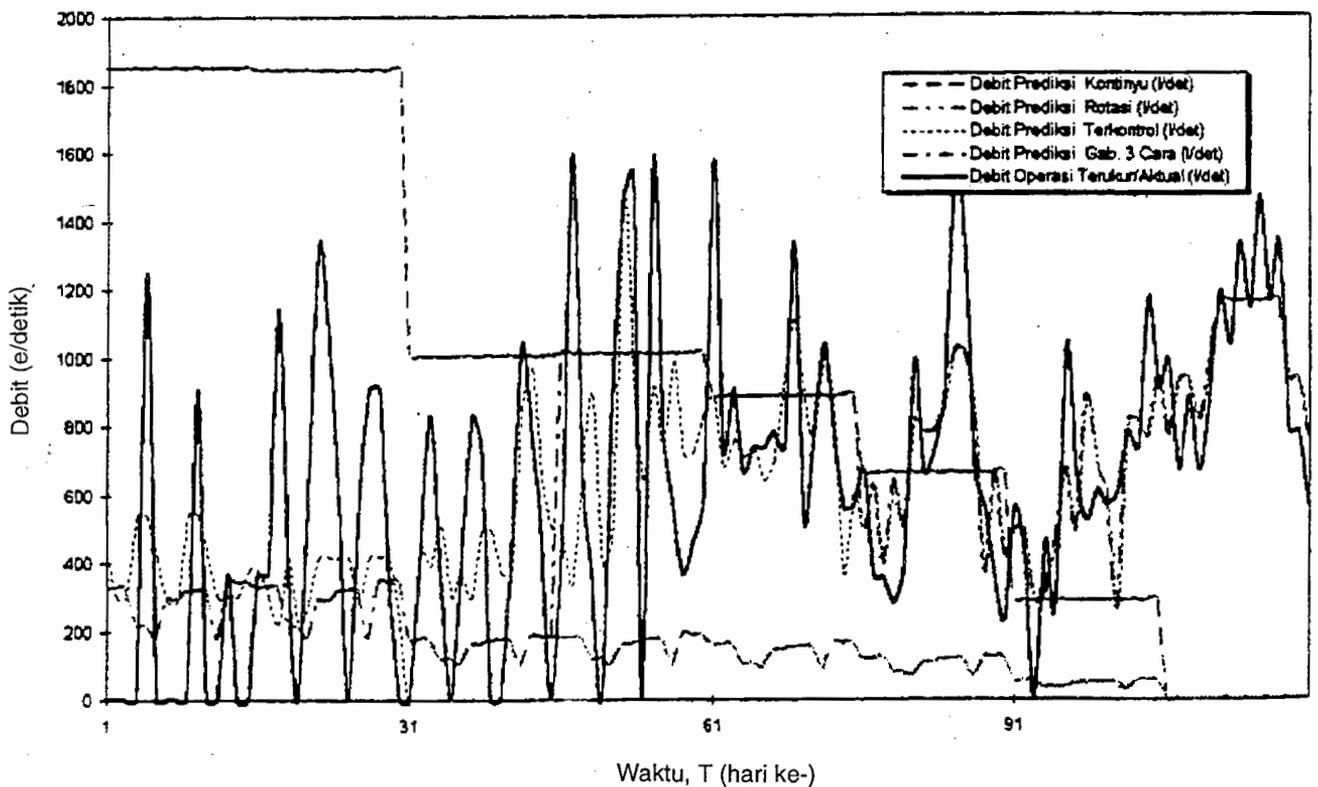
Metoda Pelayanan Pembagian Air	Kesalahan Volume (juta m ³)	Kesalahan Relatif (%)	Koefisien Korelasi Total
Kontinyu	3250	43,916	0,142
Rotasi	4989	76,628	0,234
Terkontrol	0,184	0,003	0,643
Gabungan	142	2,191	0,602



Gambar 3. Bagan Alir Analisis Metoda Pelayanan Pembagian Air Irigasi



Gambar 4. Hubungan Debit Terukur dan Simulasi (di Pijenan Kanan)



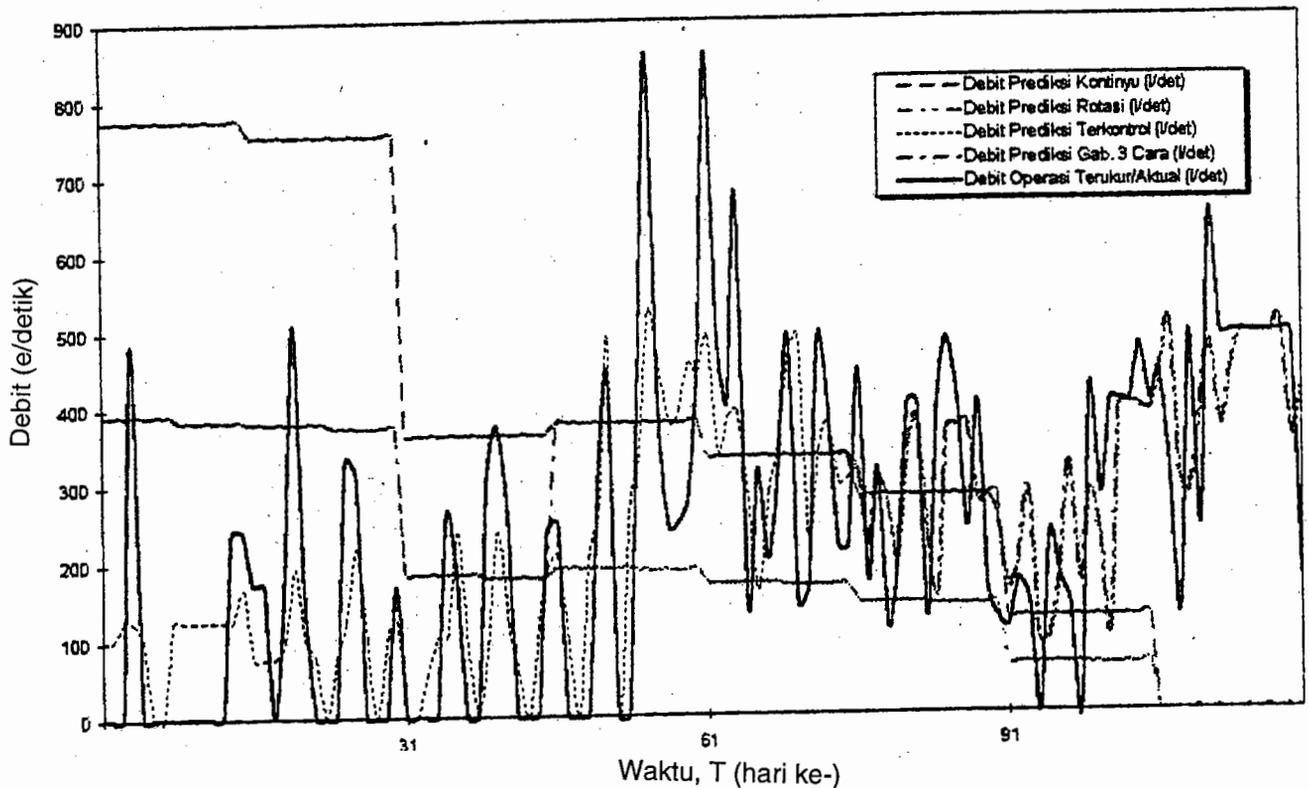
Gambar 5. Hubungan Debit Terukur dan Simulasi (di Pijenan Kiri)

Petak Sekunder Pucanganom

Hasil analisis dari metoda pelayanan pembagian air irigasi seperti telah diuraikan di atas dapat dilihat pada Gambar 6. dan Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Ketelitian

Metoda Pelayanan Pembagian Air	Kesalahan Volume (juta m ³)	Kesalahan Relatif (%)	Koefisien Korelasi Total
Kontinyu	1429	58,000	0,257
Rotasi	512	20,000	0,629
Terkontrol	11	0,443	0,742
Gabungan	931	37,884	0,464



Gambar 6. Hubungan Debit Terukur dan Simulasi (di Pucanganom)

Dari Tabel 2, 3 dan 4 dapat dikatakan bahwa semua metoda pelayanan pembagian air secara terkontrol memberikan nilai kesalahan volume dan relatif yang rendah dan koefisien korelasi yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa antara ketersediaan air dan kebutuhan air harus dibaca secara bersama-sama sehingga akan memberikan pelayanan yang paling optimal dengan mempertimbangkan faktor eksteren dan interen yang perlu diperhatikan oleh pengelola sistem jaringan dalam mengoperasikan bangunan-bangunan

air yang ada untuk pemenuhan kebutuhan air daerah layanannya.

Metoda pelayanan pembagian air irigasi secara kontinyu untuk ketiga petak di atas memberikan unjuk kerja yang paling rendah diantara metoda yang lain (lihat Tabel 2, 3 dan 4). Hal ini terjadi karena pengelola sistem jaringan dalam pembagian air irigasi tidak didasarkan pada imbalan air yang ada di DI Pijenan, sehingga kebutuhan yang diminta oleh daerah layanannya tidak dapat dipenuhi oleh bangunan sadap. Kondisi demikian mengakibatkan terjadinya defisit air yang cukup besar sehingga menurunkan unjuk kerja sistem jaringan irigasi secara keseluruhan.

Dari Gambar 4, 5 dan 6, nampak bahwa amplitudo dari debit simulasi dari masing-masing metoda mempunyai kesamaan dengan amplitudo dari debit terukur. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing metoda pelayanan pembagian air irigasi sudah cukup baik ditinjau dari sisi tepat waktu tetapi belum tepat jumlah.

Dari gambar dan tabel di atas, metoda pelayanan pembagian air irigasi yang memberikan unjuk kerja paling tinggi adalah metoda pelayanan pembagian air

irigasi terukur. Hasil analisis di atas memberikan gambaran bahwa semakin baik pemahaman seseorang pengelola sistem jaringan irigasi terhadap faktor-faktor intern dan ekstern akan memberikan pengaruh terhadap peningkatan efisiensi penggunaan air irigasi baik di petak Pucanganom, Pijenan Kiri maupun di Pijenan Kanan.

Metoda pelayanan pembagian air irigasi terkontrol memberikan pengaruh terhadap pengelola sistem jaringan irigasi dalam pengoperasian pintu air untuk memenuhi kebutuhan air daerah irigasi yang menjadi daerah layanannya sesuai dengan kriteria manajemen yang baik yaitu tepat jumlah dan tepat waktu. Disamping itu dengan mengetahui neraca air dari suatu bangunan sadap akan membantu para pengelola sistem jaringan irigasi dalam pemahaman terhadap penerapan metoda pelayanan pembagian air irigasi berdasarkan kondisi dan situasi sumberdaya setempat (alam dan manusia).

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa

1. Metoda pelayanan pembagian air irigasi dengan memperhatikan neraca air akan meningkatkan unjuk kerja sistem jaringan irigasi dalam hal pelayanan terhadap daerah irigasi yang tepat waktu dan tepat jumlah.
2. Berdasarkan butir 1 di atas maka metoda pelayanan pembagian air secara terkontrol memberikan alternatif yang paling baik dalam hal pembagian air

irigasi yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi penggunaan air.

3. Sumberdaya baik alam maupun manusia (petani) merupakan 2 komponen alam yang akan mempengaruhi pelayanan pembagian air irigasi untuk pemenuhan kebutuhan air di suatu daerah irigasi. Kedua komponen tersebut harus diperhatikan dan dikaji sesuai dengan peranannya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada Prof. Dr. Ir. Sudjarwadi, M.Eng yang telah memberikan masukan dan komentar terhadap naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurrochmad, F., 1996a, Pengaruh Dinamika Masyarakat Terhadap Manajemen Air Irigasi, Prosiding Lokakarya Rancang-bangun dan Manajemen Irigasi Untuk Mendukung Sistem Usaha Tani Yang Berorientasi Agribisnis dan Agroindustri, hal. 125-130.
- Nurrochmad, F., 1996b, Analisa Fenomena Sumberdaya Terhadap Pembagian Air Irigasi, Media Teknik, hal. 38-42.
- Svehlik, Z.J., 1987, Estimation of Irrigation System Capacity, Irrigation Development Planning, hal. 145 - 159.
- Kawaguchi, M., 1973, Analisis Multivariate I, hal.101.