

ANALISA FENOMENA SUMBERDAYA TERHADAP PEMBAGIAN AIR IRIGASI

Fatchan Nurrochmad*)

ABSTRACT

Success of a gate operator in the water distribution depend on water resources availability, crop pattern and irrigation scheduling. Sensitivity, carefullness and ability of gate operator in reading of natural phenomenon and characteristics of farmer is also very important for distribution of irrigation water.

The quantification analysis was applied for this study. Analyses were tried for three gate operations of irrigation water. Daily series of operated irrigation water was specified as objective variables and daily series of rainfall, gate operations, growing seasons and farmer activities was called as explanatory variables.

The result shows that the distribution of irrigation water in Piki and Puan by gate operator is strongly affected by rainfall. Crop pattern and irrigation scheduling of the Pika was considered carefully by the gate operator.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sarana produksi pertanian, sehingga pemberian air yang tepat waktu tepat jumlah dan tepat kualitas menjadi andalan utama bagi keberhasilan usaha cocok tanam. Air untuk usaha cocok tanam ini dapat dipenuhi dari air hujan atau dari sumber air yang lain yang dalam hal ini disebut air irigasi. Air irigasi tentu saja harus dapat dialirkan ke tempat yang memerlukannya. Pengaliran air irigasi dari sumbernya memerlukan prasarana saluran beserta bangunan pengaturnya dalam suatu sistem jaringan irigasi. Bangunan-bangunan pokok yang perlu diadakan dalam sebuah sistem jaringan irigasi diantaranya adalah bangunan bagi yang berfungsi sebagai pengatur dan sekaligus pembagi air untuk daerah-daerah yang memerlukannya sesuai dengan kebutuhannya. Usaha-usaha cocok tanam akan berhasil dengan baik kalau si pemberi air dalam hal ini bangunan bagi dapat berfungsi sesuai dengan permintaan daerah layanannya.

Kepekaan atau respon yang tinggi dari pengelola bangunan bagi dalam hal ini juru pintu pada umumnya masih belum begitu tinggi. Hal ini dapat dimengerti karena mereka sebagai pelaksana di tingkat bawah sudah terikat dengan jadwal dan petunjuk yang harus dijalankan. Inisiatif dan kemandirian juru pintu dalam pengelolaan air sebenarnya harus ada mengingat dinamika masyarakat tani yang begitu tinggi dalam budi daya pertanian maju (Nurrochmad, 1996). Petani pada saat ini sudah mempunyai pola pikir terhadap kegiatan agribisnis dan agroindustri sehingga mereka akan mengusahakan tanaman budi daya yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Tanaman tersebut pada umumnya akan membutuhkan jumlah air irigasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan air untuk padi. Disamping itu tanaman industri tersebut lebih banyak tidak mengikuti pola dan jadwal tanam yang sudah ditetapkan seperti padi-padi-palowijo. Hal ini disebabkan karena umur tanaman industri

tidak sama dengan umur padi. Hal lain yang perlu mendapat perhatian adalah kebutuhan air untuk tanaman industri jauh lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman padi.

Pola dan jadwal tanam yang sudah ditetapkan akan berhasil dengan baik sejauh ketersediaan air mencukupi. Kondisi ini akan terpenuhi jika di suatu tempat tersedia waduk dengan volume yang mencukupi. Pada umumnya kondisi tersebut belum terpenuhi karena ketersediaan air di waduk juga tidak mencukupi, apalagi ketersediaan air di bangunan lain seperti bendung yang mana ketersediaan airnya selalu dipengaruhi oleh suplai air dari daerah hulunya. Oleh karena itu kejelian, kepekaan dan pengalaman seorang juru pintu sangat penting dalam membaca fenomena alam dan masyarakat tani untuk menunjang keberhasilan pembagian air irigasi. Studi fenomena alam dan masyarakat tani menjadi sangat penting untuk dilaksanakan. Studi ini dilaksanakan di salah satu bangunan bagi dari sebuah sistem jaringan irigasi di daerah Bantul atau tepatnya di daerah irigasi Pijenan (lihat Gambar 1). khususnya di bangunan bagi BP 5 yang melayani saluran sekunder Pijenan Kanan, Pucanganom dan Pijenan Kiri.

ANALISA FENOMENA

Fenomena alam seperti hujan, umur tanaman dan fenomena masyarakat tani seperti kegiatan di lahan, keinginan menanam sesuatu tanaman yang dijabarkan dalam pola dan jadwal tanam serta tugas juru pintu untuk membagi air sesuai petunjuk pelaksanaan menjadi sangat penting untuk dianalisis (Nurrochmad dkk, 1992). Beberapa fenomena tersebut (selanjutnya disebut item) perlu dikaji lebih mendalam dan dibagi lagi menjadi beberapa bagian (selanjutnya disebut kategori). Jumlah air harian yang diberikan oleh juru pintu dari bangunan bagi ke saluran berikutnya untuk selanjutnya dipakai sebagai variabel tujuan.

*) Dr. Ir. Fatchan Nurrochmad, M.Agr., Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM

Dalam studi ini analisa fungsi tujuan akan dipengaruhi oleh fenomena sumber daya (alam dan manusia) yang akan dijabarkan di bawah ini.

Persamaan dasar

Fenomena sumberdaya sebagai item dan kategori selanjutnya disebut sebagai indeks kuantitatif C_{ijk} ($i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, N$) i, j dan k menerangkan tentang letak keberadaan indeks kuantitatif dalam urutan fenomena kategori ke j dalam fenomena item ke i pada urutan ke k dari satu set data fungsi tujuan (N data). Respon dari fenomena item kategori terhadap fungsi tujuan diberikan dalam variabel dummy (1 dan 0). Angka 1 berarti ada respon dan angka 0 berarti tidak ada respon. Jumlah respon (X_{ij}) dari seluruh fenomena kategori dalam satu fenomena item pada masing-masing fungsi tujuan adalah 1 dengan masing-masing fenomena kategori mempunyai bobot tertentu (a_{ij}). Persamaan 1 menunjukkan persamaan fungsi tujuan (debit harian) yang merupakan efek dari masing-masing fenomena kategori.

$$Y = X.A + E \quad 1)$$

dengan : Y adalah matrik fungsi tujuan
 X adalah matrik fenomena item-kategori
 A adalah matrik bobot kategori (koefisien regresi parsial)
 E adalah matrik residu (selisih fungsi tujuan terukur dan prediksi)

Selanjutnya dengan analisa lebih lanjut diperoleh suatu persamaan matematik standar dari analisa kuantifikasi (Hayashi dalam Kawaguchi, 1973) terhadap fenomena sumberdaya seperti ditunjukkan pada persamaan 2.

$$y_k = \bar{y} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (a_{ij} - \sum_{h=1}^{n_i} a_{ih} \bar{x}_{ih}) x_{ijk} \quad 2)$$

dengan :
 y_k = adalah nilai prediksi fungsi tujuan ke k dari N data.
 \bar{y} = adalah rata-rata nilai terukur fungsi tujuan dari N data.
 a^{ij} = adalah koefisien regresi parsial kategori ke j dari item ke i
 x^{ih} = adalah nilai rata-rata variabel dummy dari fenomena sumberdaya (kategori ke h dari item ke i)

Satuan fungsi tujuan adalah mm/hari (dihitung dari debit masing-masing saluran sekunder (l/det) dibagi luas masing-masing petak sekunder yang bersangkutan).

Koefisien Regresi.

Setelah nilai prediksi dari masing-masing fungsi tujuan dalam persamaan 2 diperoleh, maka untuk selanjutnya perlu dicari koefisien regresi parsial dari masing-masing fenomena sumberdaya (kategori j item i) dan koefisien regresi totalnya.

Fenomena Item dan Kategori

Fenomena sumberdaya dibagi menjadi beberapa fenomena item yang dalam hal ini ada 7 item yaitu sebagai berikut.

1. banyaknya pembagian air pada hari kemarin,
2. banyaknya pembagian air pada tiga hari berturutan yang lalu,
3. banyaknya hujan yang turun pada hari ini,
4. banyaknya hujan yang turun pada hari kemarin,
5. banyaknya hujan yang turun pada tiga hari berturutan yang lalu,
6. periode pertumbuhan tanaman,
7. jenis pekerjaan di lahan sawah.

Fenomena item pembagian air pada hari kemarin (Item 1) dan pada 3 hari yang lalu (Item 2) dibagi menjadi 4 kategori yaitu

1. kecil (C_{11} dan $C_{21} : < 6$ mm/hari);
2. sedang (C_{12} dan $C_{22} : \text{antara } 6 \text{ dan } 9$);
3. cukup (C_{13} dan $C_{23} : \text{antara } 9 \text{ dan } 13.6$) dan
4. besar (C_{14} dan $C_{24} : > 13.6$).

Fenomena item hujan yang turun pada hari ini (Item 3) dibagi menjadi 4 kategori yaitu

1. kecil ($C_{31} : \text{tidak ada hujan}$)
2. sedang ($C_{32} : \leq \text{evapotranspirasi}$)
3. cukup ($C_{33} : \geq \text{evapotranspirasi dan } < 12,7$ mm/hari)
4. besar ($C_{34} \geq 12,7$ mm/hari).

Fenomena item hujan pada hari kemarin (Item 4) dibagi menjadi 3 kategori yaitu

1. kecil ($C_{41} : \text{tanpa hujan}$);
2. sedang ($C_{42} \leq 12,7$ mm/hari);
3. besar ($C_{43} : > 12,7$ mm/hari).

Fenomena item hujan pada 3 hari berturut-turut yang lalu (Item 5) dibagi menjadi 3 kategori yaitu

1. kecil ($C_{51} : \text{tanpa hujan atau masing-masing } < 12,7$ mm/hari);
2. sedang ($C_{52} : 2 \text{ hari masing-masing } > 12,7$ mm/hari);
3. besar ($C_{53} : > 38,1$ mm/hari dan masing-masing $> 12,7$ mm/hari).

Periode tumbuh merupakan fenomena item ke 6 dan dibagi menjadi 5 kategori yaitu masa pertumbuhan (C_{61}); beranak (C_{62}); berbunga (C_{63}); berbuah (C_{64}) dan pemasakan (C_{65}).

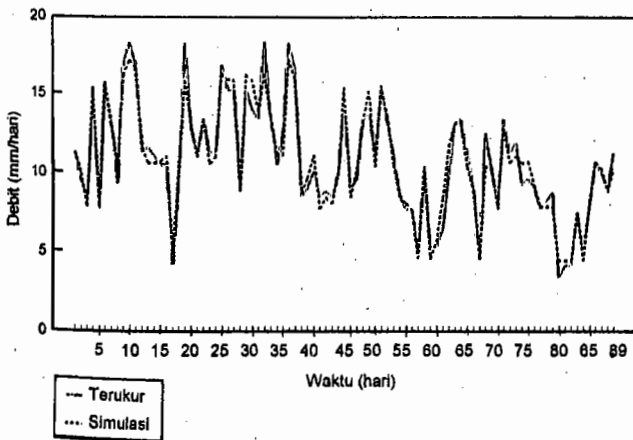
Fenomena terakhir yaitu jenis pekerjaan di lahan sawah (Item 7) dibagi menjadi 7 kategori yaitu

1. tanam bibit hari ke 1 (C_{71})
2. pengeringan hari ke 2-3 (C_{72})
3. penyiangan dengan pembenaman hari ke 4-10 dan hari ke 13-19 (C_{73})
4. penyemprotan hama hari ke 11 dan 12 (C_{74})
5. penyiangan dengan alat gosrok hari ke 20 (C_{75})
6. pemupukan hari ke 21-24 dan 44-47 (C_{76})
7. tidak ada pekerjaan hari ke 25-43 dan ke 47-90 (C_{77})

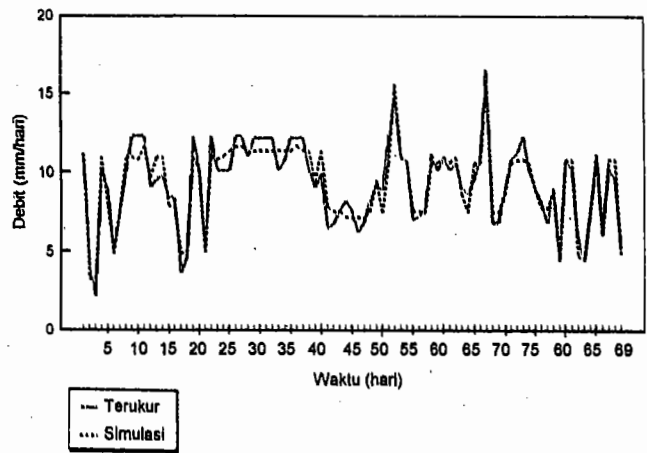
HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini diaplikasikan pada bangunan bagi BP 5 khususnya pada musim tanam II tahun 1993/1994 yang dimulai pada bulan Februari 1994 dan berakhir pada bulan April 1994. Data yang dikumpulkan di lapangan merupakan data primer dan sekunder. Data primer meliputi kegiatan petani pada petak sawah, ceking debit dan wawancara terhadap juru pintu. Data sekunder meliputi data operasi debit, data curah hujan harian dan data klimatologi yang lain.

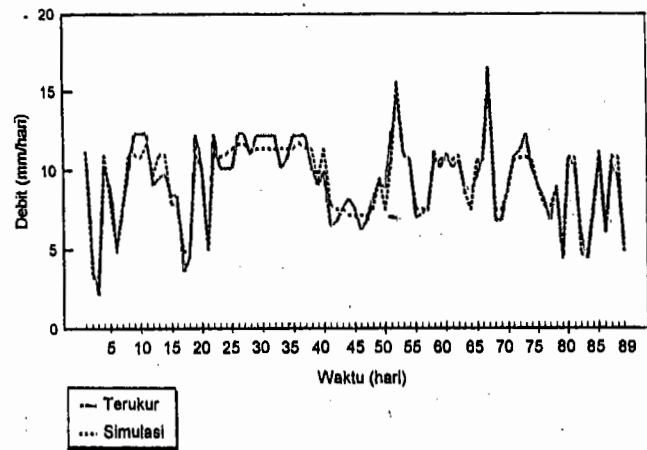
Hasil analisa fenomena sumberdaya terhadap simulasi jumlah air yang diberikan/dibagikan (debit) untuk masing-masing saluran sekunder Pijenan Kiri (Piki), Pucanganom (Puan) dan Pijenan Kanan (Pika) secara berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 2, 3 dan 4. Koefisien korelasi parsial dan total dari masing-masing fenomena sumberdaya terhadap pembagian air irigasi untuk masing-masing saluran sekunder Piki, Puan dan Pika dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3. Beberapa anggapan yang dipakai dalam hitungan di atas adalah bahwa untuk item 6 dan 7 dianggap semua petak sekunder mempunyai pola dan jadwal tanam yang sama.



Gambar 2 Hubungan Antara Debit Simulasi dan Terukur Piki



Gambar 3. Hubungan Antara Debit Simulasi dan Terukur Puan



Gambar 4. Hubungan Antara Debit Simulasi dan Terukur Pika

Tabel 1. Koefisien Regresi di Saluran Sekunder Piki

No.	Item	Koefisien regresi parsial
1.	Item 1	0.81
2.	Item 2	0.74
3.	Item 3	0.32
4.	Item 4	0.29
5.	Item 5	0.23
6.	Item 6	0.21
7.	Item 7	0.21
	Koefisien regresi total	0,97