

# **ESTIMASI NILAI EKONOMI AIR IRIGASI DAN STRATEGI PEMANFAATANNYA DALAM PENENTUAN IURAN IRIGASI**

**SUMARYANTO<sup>1</sup> DAN BONAR M. SINAGA<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> Pusat Penelitian Sosek Badan Litbang Pertanian dan <sup>2)</sup> Institut Pertanian Bogor

## **ABSTRACT**

The study is aimed to valuate irrigation water and to assess its prospect for water pricing strategy, and implication of optimal cropping pattern on farm's income and rice production. Mathematical programming is applied for the valuation. Strategy of water pricing based on the reconciling efficiency and equity concern. Results of the study show that shadow price of irrigation water were equal to zero on December–May and positive on June–November. Within the positive period, the lowest and highest prices were taken place on June and September respectively. Monthly average of the shadow price was Rp. 40 700/(l/sec), which is equivalent with Rp. 15.75/m<sup>3</sup>. It is feasible to apply the shadow price for determining ceiling rate of irrigation water charges. Potential method of water pricing is combination of per unit area in wet season and per crop pricing in dry season. Implementation of optimal cropping pattern as well as water pricing was potential to improve both farm's income and irrigation efficiency, but disincentive to increase rice production.

*Key Words: Irrigation, Shadow Price, Temporal Distribution, Mathematical Programming, Post Optimality Analysis, Water Pricing.*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang Permasalahan dan Tujuan Penelitian**

Beberapa kajian empiris menunjukkan bahwa dalam beberapa tahun mendatang banyak negara berkembang yang diprediksikan akan mengalami kelangkaan air yang gawat. Tanpa upaya serius dan sistematis, maka akan terjadi kelangkaan air bersih, ketahanan pangan melemah, frekuensi konflik meningkat, dan kemiskinan meluas (Gleick, 2000).

Serupa dengan fenomena yang dialami negara-negara berkembang lainnya, kebutuhan air di seluruh sektor perekonomian di Indonesia juga terus meningkat seiring dengan perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Di sisi yang lain, pasokan air yang layak dikategorikan sebagai sumberdaya yang dapat dimanfaatkan semakin langka seiring dengan terjadinya penurunan fungsi sungai dan degradasi Daerah Aliran Sungai (DAS). Sebagai ilustrasi, pada tahun 1985 dari 85 DAS di Jawa, Sumatera dan Kalimantan yang diobservasi ternyata ada 22 DAS yang termasuk kategori kritis. Tahun 1995 meningkat menjadi 60 DAS yang kritis, bahkan 20 diantaranya termasuk

kategori sangat kritis. Khususnya di Pulau Jawa, menurut Soenarno dan Syarief (1994) meskipun secara agregat air yang tersedia masih cukup tetapi ada 3 DAS yang telah mengalami defisit air yaitu DAS Cisadane-Ciliwung, DAS Citarum Hilir dan DAS Brantas Hilir.

Fenomena umum yang terjadi di negara-negara berkembang di Asia dan Afrika menunjukkan lebih dari 75 persen air digunakan untuk kegiatan pertanian dengan tingkat efisien penggunaan yang rendah sangat rendah. Oleh sebab itu, peningkatan efisiensi irigasi dapat berperan sebagai salah satu cara yang sangat strategis untuk memecahkan masalah kelangkaan air, baik di sektor pertanian itu sendiri maupun sektor lain yang terkait (Rosegrant *et al*, 2002; Seckler *et al*, 1998).

Secara garis besar ada tiga simpul strategis yang tercakup dalam peningkatan efisiensi irigasi. Pertama, pengembangan persepsi publik bahwa air irigasi adalah barang ekonomi yang berharga. Kedua, berdasarkan prinsip itu dikembangkan insentif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya tersebut atau optimasi pola perusahaan komoditas pertanian berdasarkan air yang tersedia. Ketiga, kebijakan yang ditujukan untuk mengantisipasi dampak negatif yang terjadi karena implikasinya terhadap pasokan pangan tidak selalu sinergis dengan upaya pengurangan kemiskinan (Postel, 1994).

Beberapa studi empiris yang dilakukan oleh *International Food Policy Research Institute (IFPRI)* dan Bank Dunia memperoleh kesimpulan bahwa penegakan hak atas air dan penentuan harga air (*water pricing*) sangat diperlukan dalam perumusan instrumen kebijakan yang efektif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi maupun perbaikan kinerja irigasi (Johansson, 2000). Dalam konteks itu meskipun secara teoritis *volumetric pricing* paling efektif untuk mendorong efisiensi, tetapi penerapannya di bidang irigasi sampai saat ini masih sangat terbatas karena infrastruktur pendukung dan kelembagaan pendukungnya seringkali tidak memadai (Boss and Walters, 1990; Tsur and Dinar, 1995).

Selama ini pendekatan yang digunakan untuk menentukan iuran irigasi hanya bertumpu pada pertimbangan pasokan (*supply management*). Secara formal yang telah dikembangkan adalah penentuan iuran irigasi dalam rangka membantu pendanaan operasi dan pemeliharaan irigasi. Sebagai contoh, jumlah Iuran Pelayanan Irigasi (IPAIR) dihitung berdasarkan biaya operasi dan pemeliharaan irigasi (di level tertier) ditambah biaya pengumpulannya. Proyek Rintisan (*pilot project*) IPAIR telah

dilakukan sejak tahun 1987 di Nganjuk (Jawa Timur) dan pada tahun-tahun berikutnya diimplementasikan di sejumlah wilayah irigasi teknis yang dibangun pemerintah. Implementasinya secara bertahap dan selektif di wilayah-wilayah pesawahan yang produktif dan petaninya relatif maju. Akan tetapi berdasarkan fenomena yang teramati maupun menurut beberapa hasil penelitian empiris ternyata tidak mencapai sasaran. Bahkan sejak era reformasi, seiring dengan berbagai perubahan sistem penyelenggaraan administrasi pemerintahan program tersebut cenderung terlupakan.

Untuk merakit kebijakan yang efektif informasi yang dihasilkan dari pendekatan tersebut di atas belum cukup. Nilai ekonomi air irigasi berdasarkan kontribusinya dalam proses produksi pertanian harus diketahui, dan mekanisme untuk mendorong efisiensi penggunaan air irigasi dari sisi permintaan (*demand management*) harus tersedia. Dalam rangka memenuhi kebutuhan itulah penelitian ini dilakukan.

Penelitian ini ditujukan untuk: (1) mengestimasi nilai ekonomi (valuasi) air irigasi irigasi, (2) mengkaji prospek pemanfaatan hasil valuasi untuk penentuan iuran air irigasi, dan (3) mempelajari implikasi pola tanam optimal terhadap pendapatan petani dan produksi padi.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Ruang Lingkup dan Pendekatan Penelitian**

Estimasi nilai ekonomi (valuasi) air irigasi dilakukan pada air irigasi sistem irigasi teknis. Sebagai contoh kasus, lokasi penelitian yang dipilih adalah wilayah irigasi teknis Daerah Irigasi (DI) Brantas, Propinsi Jawa Timur. Alasannya, di lokasi inilah data historis pola tanam maupun data-data debit air irigasi di pintu-pintu tertier tersedia untuk periode pengamatan yang cukup memadai.

Asumsi dasar yang digunakan adalah bahwa air irigasi merupakan barang ekonomi sehingga hukum-hukum ekonomi dapat diterapkan untuk mengestimasi "harga" sumberdaya tersebut. Asumsi lain adalah: (1) petani rasional, (2) air merupakan masukan dalam usahatani, dan (3) fungsi produksi komoditas pertanian adalah fungsi homogen sehingga teorema Euler berlaku. Dengan asumsi tersebut, konsep valuasi dapat didekati dengan teori permintaan masukan sebagaimana lazimnya dalam teori produksi (Freeman, 1993).

Kriteria yang digunakan dalam kajian tentang prospek penerapan hasil valuasi untuk penentuan iuran irigasi adalah hasil elaborasi kelayakan teknis, azas efisiensi dan

azas keadilan secara simultan berdasarkan kondisi empiris. Selanjutnya, implikasi terhadap pendapatan petani maupun produksi padi dikaji melalui komparasi solusi optimal dengan kondisi aktual.

### Metode Valuasi

Jika diasumsikan pasar masukan dan keluaran dalam proses produksi pertanian bersaing sempurna maka harga bayangan suatu sumberdaya pada dasarnya mencerminkan nilai ekonominya. Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan dalam valuasi air irigasi adalah salah satu varian dari *Residual Imputation Approach (RIA)* yakni metode *Change in Net Income (CINI)* dengan pemrograman linier. Beberapa studi (Gomez-Limon and Berbel, 2000; Tsur *et al*, 2002) juga menggunakan pendekatan serupa. Pendekatan ini dipilih karena elegansinya untuk mengelaborasi pengaruh perubahan kuantitas dan pola sebaran temporal air irigasi terhadap perubahan spektrum pilihan komoditas yang layak diusahakan (Young, 1996). Secara garis besar model yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$\text{Maksimumkan} \quad \pi = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \left\{ (x_{ij} \cdot P_{xij}) - \sum_{k=1}^m (w_{xijk} \cdot P_{xijk}) \right\}$$

dengan kendala:

$$1. \text{ Lahan} \quad : \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t x_{ij(MTy)} \leq L_{(MTy)}, \quad MTy = 1, 2, 3.$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t x_{ij} - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t x_{ij} \geq 0 \quad \text{untuk } i \neq j$$

$$2. \text{ Air irigasi} \quad : \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \varpi_{ij[1]} x_{ij[1]} \leq A_1$$

...

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \varpi_{ij[T]} x_{ij[T]} \leq A_T, \quad T = 1, 2, \dots, 12.$$

$$3. \text{ Modal kerja} \quad : \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t K_{ij} x_{ij(MTy)} \leq [(M_{(MTy-1)} + IN_{(MTy)}) - C_{(MTy)}]$$

$$4. \text{ Tenaga Kerja} \quad : \quad \text{(a) Mesin} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \theta_{ij} x_{ij(MTy)} \leq HM_{(MTy)}; \quad h = 1, 2, 3.$$

$$\text{(b) Pria} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \tau_{ij} x_{ij(MTy)} \leq HOKP_{(MTy)} - HOKPN_{(MTy)}$$

$$\text{(c) Wanita} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \sigma_{ij(MTy)} x_{ij(MTy)} \leq HOKW_{(MTy)} - HOKWN_{(MTy)}$$

5. Kendala historis pola tanam (*a priori judgment* menurut Young, 1996):

$$\begin{aligned} \text{Maksimum} \quad & \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \leq \left[ \text{Avg} \left\{ \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \right\} + \text{Stdev} \left\{ \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \right\} \right] \\ \text{Minimum} \quad & \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \geq \left[ \text{Avg} \left\{ \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \right\} - \text{Stdev} \left\{ \begin{bmatrix} x_{ij} \\ x_{kl} \end{bmatrix} \right\} \right] \end{aligned}$$

6. Kendala non negatif:  $x_{ij} \geq 0$  untuk semua  $i$  dan  $j$

dimana  $\pi$  adalah keuntungan bersih usahatani (kompensasi terhadap lahan, tenaga kerja, modal, dan sebagainya diperhitungkan sebagai bagian dari biaya usahatani),  $x_{ij}$  adalah luas perusahaan komoditas  $i$  pada waktu  $j$ , sedangkan  $w_{xijk}$  menunjukkan masukan untuk  $x_{ij}$ .  $P_{xij}$  dan  $p_{xijk}$  adalah variabel eksogen dan masing-masing menunjukkan harga keluaran dan masukan.  $\varpi_{ijT}$  adalah kebutuhan air irigasi untuk komoditas  $x_{ij}$  pada Bulan  $T$ .  $K_{ij}$  adalah kebutuhan modal kerja,  $M_{(MTy-1)}$  pendapatan usahatani Musim Tanam (MT) sebelumnya, sedangkan  $IN_{(MTy)}$  dan  $C_{(MTy)}$  masing-masing menunjukkan pendapatan lain dan total nilai pengeluaran rumah tangga pada MT  $y$  ( $y = 1, 2, 3$ ).  $HM$ ,  $HOKP$ , dan  $HOKW$  masing-masing adalah tenaga kerja mesin, tenaga kerja pria, dan tenaga kerja wanita yang tersedia.  $HOKPN$  dan  $HOKWN$  masing-masing adalah curahan tenaga kerja pria dan wanita untuk aktivitas di luar usahatani di lahan sawah, sedangkan  $avg$  dan  $stdev$  masing-masing adalah rata-rata dan galat baku perbandingan luas tanam antar komoditas dari data deret waktu (17 tahun).

Di lokasi penelitian terdapat 22 jenis komoditas yang banyak diusahakan petani. Dalam rangka penyederhanaan model, komoditas tersebut diagregasikan menjadi 8 kelompok komoditas berdasarkan kedekatan karakteristik dan atau durasinya dalam hal kebutuhan air irigasi. Kelompok komoditas tersebut adalah (Lampiran 1): (1) padi, (2) jagung, (3) kacang-kacangan, (4) sayuran kategori-1, (5) sayuran kategori-2, (6) sayuran kategori-3, (7) tembakau, dan (8) tebu. Masing-masing kelompok komoditas dirinci berdasarkan bulan pengusahannya. Dengan penyederhanaan tersebut maka ada 84 aktivitas dan 82 kendala yang tercakup dalam model.

### Data Penelitian

Unit analisis adalah pesawahan irigasi teknis Daerah Irigasi (DI) Brantas yang luasnya sekitar 120 ribu hektar. Agar representatif, kerangka contoh (dengan Blok Sensus) diambil di tiga sub DAS. Penarikan contoh rumah tangga petani menggunakan metode acak berlapis (*stratified random sampling*) dengan dasar stratifikasi luas garapan usahatani dalam setahun pada lahan sawah petak tertier contoh. Jumlah contoh

rumah tangga petani adalah 480 yang tersebar di tiga Sub DAS yaitu Hulu (120), Tengah (200), dan Hilir (160).

Data sosial ekonomi rumah tangga petani (termasuk usahatani) diperoleh dari survey intensif di tingkat petani yang dilakukan pada tahun 2000 dan diperbaharui (*update*) tahun 2003. Data deret waktu (*time series*) pola tanam dan debit air irigasi di pintu-pintu petak tertier contoh dikumpulkan dari Seksi Cabang Dinas Pengairan di lokasi penelitian dan dilengkapi dengan data dari Cabang Dinas Pertanian Tanaman Pangan. Data curah hujan, evapotranspirasi, perkolasi, maupun data lain yang diperlukan untuk menghitung kebutuhan air irigasi per jenis tanaman dikumpulkan dari Perum Jasa Tirta I dan Dinas Pengairan. Kalkulasi kebutuhan air irigasi per jenis tanaman menurut waktu pengusahaannya mengikuti metode yang digunakan oleh Ban (1984) sebagaimana tertera pada Lampiran 2.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Valuasi Air Irigasi

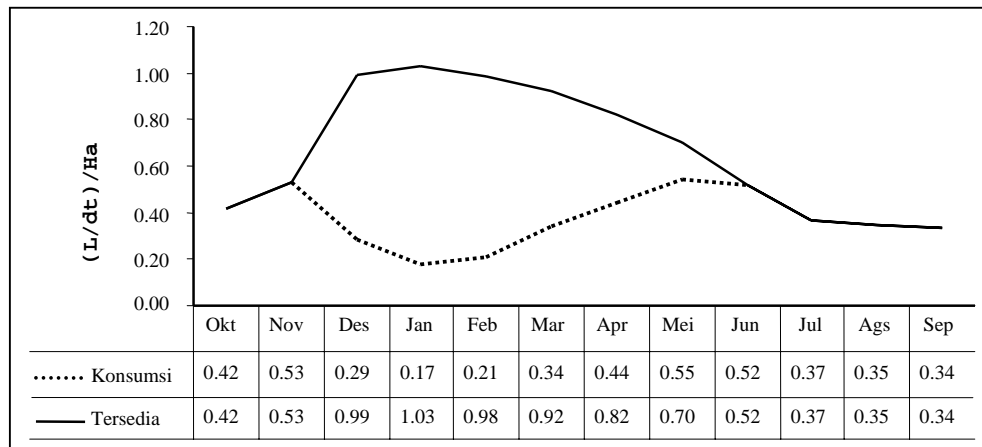
Solusi optimal diperoleh pada iterasi ke 80. Jika dibandingkan dengan kondisi aktual terjadi perubahan komposisi tanaman yang cukup besar meskipun kenaikan indeks pertanamannya (*cropping index*) relatif kecil (2.70 vs 2.67). Luas tanam padi pada MT I, II, dan III berturut-turut adalah 80.4, 56.5 dan 3.8 persen dari total luas lahan, sedangkan pada kondisi aktual adalah 86.2, 65.8 dan 4.4 persen. Di sisi lain, luas tanam komoditas selain padi (terutama palawija dan sayuran) meningkat dari 110.6 persen menjadi 129.3 persen.

Pada solusi optimal, keuntungan bersih per tahun pada luas sawah 100 hektar adalah sekitar 156.50 juta rupiah atau 1.56 juta rupiah per hektar (Tabel 1). Dalam bentuk tunai keuntungan tersebut setara dengan 7.75 juta rupiah per hektar per tahun. Dibandingkan dengan kondisi aktual (7.13 juta rupiah) berarti meningkat sekitar 8.7 persen. Dari sudut pandang waktu pengusahaannya, keuntungan tertinggi diperoleh pada usahatani MT-2 (Februari – Mei). Kontribusi keuntungan dari usahatani padi masih tetap dominan. Dalam keuntungan bersih kontribusinya adalah sekitar 39 persen, sedangkan dalam tunai adalah sekitar 52 persen.

Tabel 1. Komposisi Keuntungan Bersih pada Solusi Optimal untuk Luas Sawah 100 Hektar

	Keuntungan usahatani (Rp. 000/100 hektar luas lahan sawah)							
	MH		MK1		MK2		Setahun	
	Bersih	Tunai	Bersih	Tunai	Bersih	Tunai	Bersih	Tunai
Padi	34648.3	228651.7	25414.4	164305.6	1546.7	11418.6	61609.4	404375.9
Jagung	1983.0	11062.5	7904.7	46290.1	21061.6	108434.8	30949.3	165787.4
Kacang-kacangan	1180.2	5683.2	4833.0	22481.4	10166.9	42143.1	16180.1	70307.7
Sayuran kategori-1	1878.6	3606.9	4510.7	8901.1	3904.6	8680.5	10293.9	21188.5
Sayuran kategori-2	3189.9	9421.4	7780.9	20180.4	4945.9	13123.4	15916.8	42725.2
Sayuran kategori-3	4221.6	12370.9	7736.5	20982.2	2190.7	7273.7	14148.8	40626.8
Tembakau			3422.7	9731.9	478.0	1484.4	3900.7	11216.4
Tebu							3499.3	18960.7
Total							156498.4	775188.5

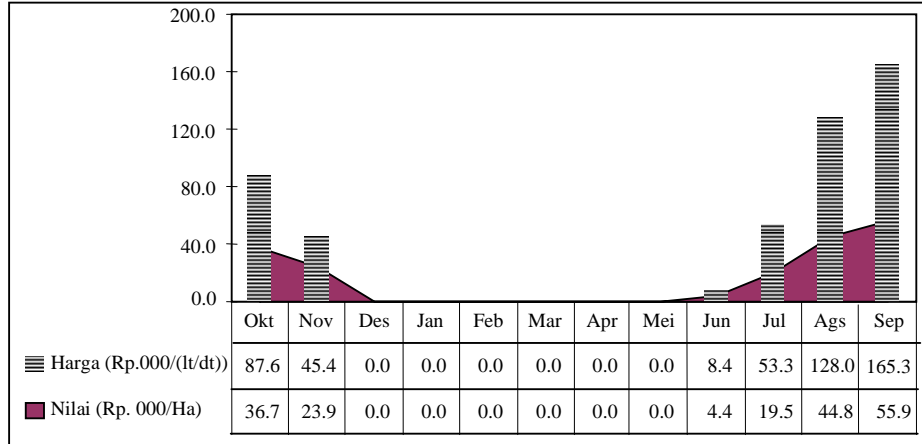
Distribusi temporal permintaan dan pasokan air irigasi pada solusi optimal berfluktuasi (Gambar 1). Pada bulan-bulan basah (Oktober/November – Maret/April), kebutuhan air irigasi rendah karena: (1) sebagian dari kebutuhan tersebut (pengolahan tanah, keperluan air untuk penggenangan) terpenuhi dari curah hujan, (2) faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air seperti evapotranspirasi maupun laju perkolasi juga lebih rendah. Pada bulan-bulan kering (Apri/Mei – September/Oktober), pasokan air dari curah hujan sangat sedikit bahkan untuk bulan-bulan tertentu tidak ada. Di sisi lain, pola pasokan air irigasi cenderung searah dengan pola pasokan air dari curah hujan karena teknik penyaluran (*conveyance*) yang digunakan adalah alir berkesinambungan (*continuous flow irrigation*) melalui sistem saluran terbuka.



Gambar 1. Distribusi temporal pasokan dan penggunaan air irigasi pada solusi optimal

Pola distribusi temporal seperti itu mempengaruhi nilai ekonomi (harga bayangan) maupun nilai penggunaan (volume dikalikan harga bayangan) air irigasi (Gambar 2). Pada periode Desember–Mei harga air irigasi adalah sama dengan nol. Air

irigasi mempunyai nilai ekonomi (harganya positif) pada periode Juni–November. Pada periode ini harga terendah terjadi pada Bulan Juni, sedangkan yang tertinggi terjadi pada Bulan September.

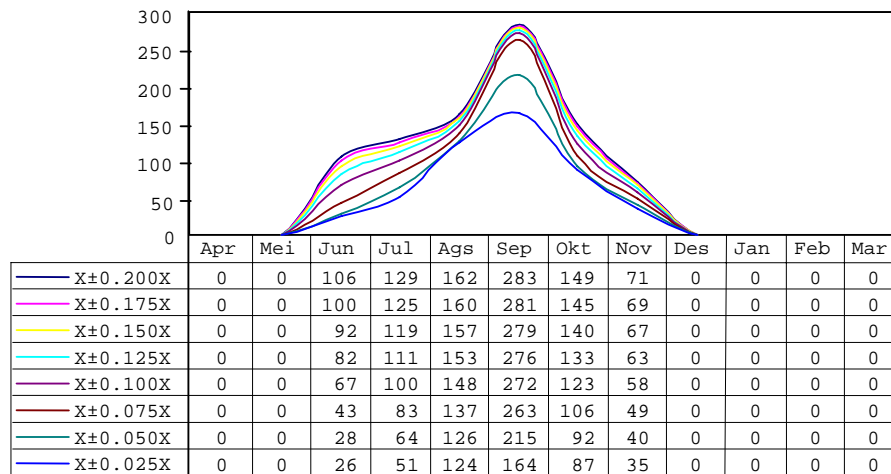


Gambar 2. Harga bayangan dan nilai penggunaan air irigasi pada solusi optimal

Rata-rata bulanan harga bayangan air irigasi adalah sekitar Rp. 40 700/(l/dt) atau sekitar Rp. 15.75/m<sup>3</sup>. Angka ini cukup moderat jika dibandingkan dengan hasil penelitian Nippon Koei-Nikken Consultant (1998) yang menghitung harga air irigasi dari sisi pasokan yang menunjukkan bahwa untuk menutup seluruh biaya produksi (*full cost recovery*) maka harga air irigasi mencapai Rp. 25/m<sup>3</sup>. Harga air irigasi menjadi jauh lebih rendah yaitu sekitar Rp. 5/m<sup>3</sup> jika hanya ditujukan untuk menutup seluruh biaya operasi dan pemeliharaan (*operation and maintenance cost recovery*).

Dengan asumsi pola distribusi temporalnya tidak berubah, ternyata rata-rata harga bayangan air irigasi semakin tinggi jika stabilitas pasokan antar tahun semakin rendah (Gambar 3). Sebagai ilustrasi, jika variasi pasokan antar tahun berkisar antara 20 % di bawah normal sampai 20 % di atas normal maka rata-rata harga bayangan pada Bulan September mencapai Rp. 283 000/(l/dt), sedangkan pada Bulan Juni adalah sekitar Rp. 106 000/(l/dt). Jika relatif stabil, misalnya variasi pasokan berkisar antara 2.5 % di bawah normal sampai 2.5 % di atas normal, maka harga bayangan pada bulan September adalah sekitar Rp. 164 000/(l/dt), sedangkan pada Bulan Juni hanya sekitar Rp. 26 000/(l/dt).



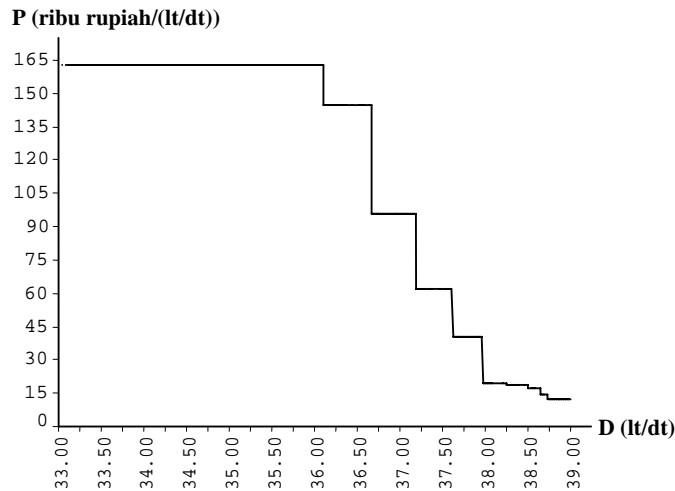


x = indeks debit air irigasi dimana 1 = debit pada kondisi normal.

Gambar 3. Pengaruh stabilitas pasokan antar tahun terhadap harga bayangan air irigasi

Fungsi permintaan (normatif) air irigasi dapat diperoleh dari *post optimality analysis* perubahan pasokan air irigasi (Young, 1996). Dalam hal ini karena hasil dari *post optimality analysis* itu berupa *inverse demand function* (Tsur *et al*, 2002) maka bentuk fungsi permintaan tersebut dapat diperoleh dari inversinya.

Elastisitas permintaan air irigasi tidak konstan. Ini menunjukkan bahwa bentuk umum fungsi permintaannya tidak linier. Pada saat pasokan air irigasi sangat terbatas sehingga harga bayangan air irigasi lebih tinggi dari Rp. 153 600/(l/dt) permintaannya relatif elastis (Gambar 4). Selanjutnya menjadi tidak elastis (*inelastic*) pada selang harga Rp. 13 200/(l/dt) sampai Rp.153 600/(l/dt), dan kembali elastis pada harga di bawah Rp. 13 200/(l/dt). Perilaku permintaan seperti itu diakibatkan oleh terjadinya perubahan alternatif pilihan komoditas yang memaksimalkan keuntungan yang dipengaruhi oleh kebutuhan air masing-masing komoditas (sifatnya khas), produktivitas usahatani, harga-harga masukan maupun keluaran, dan ketersediaan air irigasi.



Gambar 4. Fungsi permintaan normatif air irigasi untuk luas sawah 100 hektar

Permintaan air irigasi pada kondisi normal berada pada segmen tidak elastis. Secara keseluruhan segmen tidak elastis ini terjadi pada kisaran pasokan air irigasi antara 7.5 % di bawah normal sampai 10 % di atas normal. Pada segmen ini pengaruh perubahan pasokan air irigasi terhadap perubahan luas tanam komoditas yang banyak membutuhkan air irigasi (misalnya padi) relatif kecil, sedangkan perubahan komposisi pada komoditas selain padi umumnya terjadi antar komoditas (tanaman) yang memiliki karakteristik kebutuhan air yang relatif sama atau antar komoditas sejenis tetapi bulan pengusahannya berbeda.

### Pemanfaatan Hasil Valuasi Untuk Penentuan Iuran Irigasi

Terdapat beberapa metode *water pricing* yang selama ini dikenal luas antara lain adalah: *volumetric*, *output*, *per unit area*, *two – part tariff*, *betterment levy*, dan *tiered pricing* (Tsur and Dinar, 1995). Secara teoritis metode yang paling efektif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air adalah *volumetric pricing*. Akan tetapi penerapan metode ini membutuhkan peralatan yang dapat digunakan untuk mengontrol volume sampai di tingkat pengguna/konsumen dan dari sudut pandang kelembagaan dimungkinkan berlakunya mekanisme pasar.

Secara empiris sebagian besar sistem irigasi permukaan di negara-negara berkembang menggunakan teknik penyaluran (*conveyance*) melalui saluran terbuka dan peralatan untuk mengontrol volume di tingkat pengguna pada umumnya tidak tersedia. Oleh karena itu metode *water pricing* yang paling luas diterapkan adalah *per unit area*

(*area basis*). Sebagai ilustrasi dapat dikemukakan hasil penelitian Bos and Walter (1990) di beberapa negara yang menunjukkan bahwa pada wilayah irigasi seluas sekitar 12.2 juta hektar (agregat dari beberapa negara), lebih dari 60 % menerapkan *per unit area*, 25 % menggunakan *volumetric pricing*, dan sekitar 15 % menerapkan kombinasi *volumetric* dan *per unit area*. Fenomena seperti itu masih terjadi sampai sekarang, terutama di negara-negara berkembang (Rosegrant *et al*, 2002).

Aplikasi metode per unit area sebagai basis penetapan tarif air irigasi (*irrigation water charge*) tidak efektif untuk mendorong efisiensi penggunaan sumberdaya tersebut. Sepanjang luas pengusaannya sama, tidak ada perbedaan tarif air irigasi meskipun sesungguhnya air yang digunakan oleh petani berbeda karena tanaman yang diusahakannya tidak sama. Jelas bahwa metode ini tidak tepat untuk mengatasi permasalahan yang terjadi akibat meningkatnya kelangkaan air irigasi.

Di Indonesia, metode yang digunakan dalam menentukan tarif air irigasi di hampir semua wilayah irigasi teknis adalah per area unit. Aplikasi *volumetric pricing* dapat dijumpai dalam sistem irigasi pompa dimana volume penggunaan dapat diproksi dari durasi pemompaan.

Selama ini penentuan biaya irigasi yang dibebankan kepada petani di beberapa wilayah pesawahan irigasi teknis yang dibangun oleh pemerintah menggunakan pendekatan dari sisi penyediaan (*supply management*). Iuran Pelayanan Air Irigasi (IPAIR) dihitung berdasarkan biaya operasi dan pemeliharaan irigasi (di petak tertier) ditambah dengan biaya pengumpulannya. Dengan pertimbangan bahwa pemerintah harus menyediakan sarana dan prasarana irigasi, IPAIR tersebut bersifat selektif sehingga baru diterapkan di beberapa wilayah yang telah dianggap maju. Sejak era reformasi partisipasi petani untuk membayar IPAIR cenderung melemah.

Meskipun secara formal telah ada IPAIR, dalam kenyataannya biaya irigasi yang harus dibayar oleh petani tidak hanya IPAIR (Tabel 2). Di lokasi penelitian, rata-rata biaya irigasi untuk usahatani padi pada MT I, II, dan III masing-masing adalah 38, 49, dan 113 ribu rupiah per hektar.

Tabel 2. Biaya Irigasi pada Usahatani Padi di Daerah Irigasi Brantas, 1999/2000

Komponen biaya irigasi	MT-1		MT-2		MT-3	
	(Rp.1000/Ha)	(%)	(Rp.1000/Ha)	(%)	(Rp.1000/Ha)	(%)
IPAIR	11.7	0.42	12.6	0.44	5	0.16
Iuran P3A	22.3	0.81	24.1	0.84	46	1.52
Irigasi Pompa	3.4	0.12	11.7	0.41	60.5	2.00
Biaya irigasi "informal"	1.0	0.04	0.9	0.03	1.4	0.04
Total biaya irigasi	38.3	1.39	49.3	1.72	112.8	3.73
Total biaya usahatani	2756.6	100.00	2860.7	100.00	3025.4	100.00

Biaya irigasi tersebut relatif rendah, yakni kurang dari 5 % dari biaya total usahatani. Dalam jangka panjang biaya irigasi yang murah itu sulit dipertahankan karena dua argumen berikut. Pertama, dengan sistem penarikan iuran irigasi seperti tersebut di atas maka Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) mengalami kesulitan mengumpulkan dana untuk membiayai operasi dan pemeliharaan irigasi (di level tertier) sebagaimana diharapkan menurut Undang-Undang Pengairan. Kedua, tidak ada insentif untuk mendorong efisiensi penggunaan air irigasi yang mekanisme pelaksanaannya efisien dan fleksibel.

Secara teoritis, pasar merupakan sistem kelembagaan yang diyakini efektif untuk mendorong alokasi sumberdaya yang efisien. Akan tetapi aplikasinya di bidang irigasi membutuhkan modifikasi karena berdasarkan *legal framework* pengelolaan sumberdaya air untuk pertanian (irigasi) yang dianut Indonesia (UU No 7 Th 2004), sistem distribusi melalui kelembagaan pasar tidak sepenuhnya dapat diterapkan.

Adakah prospek pemanfaatan hasil valuasi untuk penentuan iuran air irigasi? Perhatikan bahwa dari valuasi dapat diperoleh informasi tentang nilai ekonomi air irigasi yakni harga bayangan sumberdaya tersebut. Dalam hal ini perlu digaris bawahi bahwa harga tersebut terjadi manakala kondisi optimal (keuntungan maksimum) tercapai. Dalam kenyataannya, yang sering terjadi adalah sub optimal. Oleh karena itu, harga tersebut harus dipandang sebagai batas atas (harga maksimum) yang layak dibebankan kepada petani. Selanjutnya dapat dihitung maksimum tarif air irigasi per satuan luas garapan menurut kelompok jenis komoditas yang diusahakan dengan cara mengalikan harga tersebut dengan taksiran konsumsi air masing-masing kelompok komoditas yang diusahakan.

Konsumsi air irigasi terutama ditentukan oleh: (a) jenis komoditas, (b) waktu pengusahaan (b) teknik pemberian air irigasi ke tanaman. Anggaplah bahwa untuk jenis tanaman yang sama, butir (b) relatif sama maka nilai penggunaan air irigasi menurut

(kelompok) jenis komoditas dan waktu pengusahaan dengan mudah dapat disusun. Sesungguhnya dari studi ini dapat disusun berdasarkan bulan pengusahannya. Untuk penyederhanaan, asumsikan bahwa distribusi bulanan pengusahannya merata. Dengan asumsi tersebut nilai penggunaan air irigasi masing-masing (kelompok) komoditas per musim tanam dapat disimak dari Tabel 3. Nilai air irigasi yang digunakan untuk usahatani padi pada MT-1 (rata-rata dari usahatani padi pada periode pengusahaan Oktober – Januari, November – Februari, Desember – Maret, dan Januari – April) adalah sekitar Rp. 35 000/Ha. Jelas bahwa sesungguhnya nilai air irigasi yang digunakan untuk usahatani padi dengan periode pengusahaan Desember – Maret dan Januari – April adalah sama dengan nol. Sebaliknya, untuk periode pengusahaan Oktober – Januari nilainya hampir tiga kali lipat dari nilai rata-rata tersebut.

Tabe 13. Nilai Penggunaan Air Irigasi Menurut Kelompok Komoditas per Musim Tanam

Kelompok Komoditas	Siklus produksi	MT-1		MT-2		MT-3		Setahun	
		Nilai*)	indeks	Nilai	indeks	Nilai	indeks	Nilai	indeks
Padi	4 bulan	34.6	1.0	54.9	1.6	346.8	10.0	436.3	12.6
Jagung	4 bulan	3.2	0.1	21.9	0.6	128.9	3.7	154.0	4.5
Kacang-kacangan	3 bulan	2.9	0.1	6.6	0.2	119.3	3.4	128.8	3.7
Sayuran kategori-1	3 bulan	3.9	0.1	6.1	0.2	117.7	3.4	127.7	3.7
Sayuran kategori-2	2.5 - 3 bulan	4.1	0.1	7.6	0.2	131.2	3.8	142.9	4.1
Sayuran kategori-3	4 - 5.5 bulan	3.4	0.1	35.7	1.0	173.8	5.0	212.9	6.2
Tembakau	5 - 6 bulan			52.7	1.5	140.6	4.1	193.3	5.6
Tebu	satu tahun							209.1	6.0

\*) Nilai adalah dalam ribu rupiah per hektar.

Jika dibuat perbandingan dimana usahatani padi MT-1 diperlakukan sebagai basis (nilai indeks = 1), maka terlihat bahwa nilai air irigasi yang digunakan untuk usahatani padi pada MT-3 adalah 10 kali lipat dari nilai pada MT-1. Bahkan, indeks untuk tanaman jagung apabila pengusahannya dilakukan pada MT-3 ternyata sekitar 3.7 kali lipat dari indeks padi MT-1.

Nilai air irigasi tersebut di atas dipengaruhi oleh produktivitas usahatani dan harga-harga keluaran maupun masukan usahatani masing-masing komoditas yang sifatnya lokal spesifik. Meskipun demikian perbandingan nilai (indeks) antar kelompok komoditas sebagaimana tertera pada Tabel 3 tersebut relatif ajeg sehingga cakupan wilayah penerapannya cukup luas. Dengan kata lain, jika besaran nilai basis (nilai air irigasi untuk tanaman padi MT-1) telah disepakati, maka nilai untuk masing-masing

(kelompok) komoditas per musim pengusahaan dapat disusun dengan cara menggandakan angka indeks dengan nilai basis tersebut.

Metode *water pricing* manakah yang layak diterapkan? Berdasarkan pertimbangan kelayakan teknis operasionalnya, jelas bahwa dalam jangka pendek metode *volumetric pricing* tidak layak diterapkan karena tidak tersedia peralatan untuk mengontrol volume sampai di tingkat pengguna. Sebagai langkah awal pembelajaran, metode yang layak dicoba adalah kombinasi *per unit area – crop pricing*. Metode *per unit area* diterapkan pada musim hujan, sedangkan *crop pricing* diterapkan pada MT II dan MT III serta untuk komoditas yang siklus produksinya sekitar setahun (tebu).

Pada MT-1 (musim hujan) lebih dari 80 persen areal pesawahan irigasi teknis (di hampir semua lokasi) ditanami padi; dan fenomena ini dapat dipergunakan sebagai titik tolak penyederhanaan metode *water pricing* tersebut. Oleh karena peluang petani untuk mengusahakan tanaman selain padi pada MT-1 relatif kecil, barangkali cukup relevan jika nilai penggunaan air irigasi untuk tanaman padi pada periode tersebut diperlakukan sebagai nilai basis sekaligus sebagai tarif air per hektar pada musim tersebut. Tentu saja besaran nilai basis tersebut modifikasi dapat dilakukan sesuai dengan kesepakatan seluruh anggota P3A.

Pada MT-2 dan MT-3 penerapan metode *per crop pricing* cukup adil dan dalam batas-batas tertentu sesuai dengan *volumetric pricing* karena nilai penggunaan air irigasi per jenis tanaman merupakan kuantitas air yang digunakan dikalikan harga sumberdaya tersebut. Petani yang menanam komoditas yang mengkonsumsi air lebih banyak akan menanggung biaya irigasi yang lebih tinggi, dan sebaliknya yang mengusahakan tanaman yang mengkonsumsi air lebih sedikit akan terbebani biaya irigasi yang lebih rendah. Oleh karena itu metode *per crop pricing* dapat dipandang sebagai salah satu kiat praktis aplikasi *volumetric pricing*.

Kemampuan penerapan *per crop pricing* semakin tinggi pada saat pasokan air irigasi langka. Alasannya: (1) secara empiris, dalam rangka menghindari gagal panen akibat kekurangan air maka partisipasi petani untuk mengusahakan tanaman yang banyak mengkonsumsi air cenderung semakin kecil, (2) pada saat air irigasi langka sehingga harganya tinggi, permintaannya berada pada segmen elastis (lihat pembahasan sebelumnya). Jadi dapat disimpulkan bahwa metode kombinasi *per unit area* (musim hujan) – *per crop pricing* (musim kemarau) cukup potensial untuk mendorong efisiensi penggunaan air irigasi.

## Implikasi Pola Tanam Optimal Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Petani dan Produksi Padi

Serupa dengan profil petani Indonesia pada umumnya, rata-rata luas garapan petani di lokasi penelitian juga relatif kecil. Rata-rata luas pemilikan lahan sawah adalah 0.34 Ha, sedangkan rata-rata luas garapan pada MT I, MT II dan MT III masing-masing adalah 0.34, 0.33, dan 0.27 hektar per petani per musim. Struktur pemilikan dan penguasaan garapannya termasuk kategori ketimpangan sedang ( $G_{\text{indeks}} \text{ milik} = 0.554$ ,  $G_{\text{indeks}} \text{ garapan} = 0.405$ ).

Dengan struktur penguasaan tanah seperti itu, kontribusi pendapatan yang diperoleh dari usahatani di lahan sawah terhadap total pendapatan rumah tangga adalah sekitar 45 persen (Tabel 4). Jadi, rata-rata kenaikan pendapatan rumah tangga akibat penerapan pola tanam optimal setara dengan kontribusi pendapatan yang diperoleh dari usahatani di lahan sawah dikalikan dengan perubahan pendapatan akibat penerapan pola tanam optimal tersebut. Angka yang diperoleh adalah sekitar 3.9 persen.

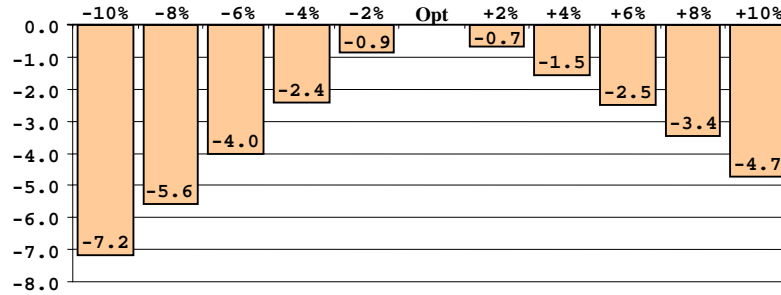
Tabel 4. Struktur Pendapatan Rumah Tangga Petani di Daerah Irigasi Brantas

Sumber pendapatan	(Ribuan rupiah)	(%)
1. Pertanian	3 518.9	65.45
1.1. Usahatani	2 859.5	53.18
1.1.1. Usahatani di lahan irigasi (sawah)	2 417.3	44.96
a. Usahatani padi	1 350.2	25.11
b. Lainnya	1 067.1	19.84
1.1.2. Usahatani di lahan non irigasi	442.2	8.22
1.2. Peternakan dan perikanan	362.4	6.74
1.3. Buruh tani	297.0	5.52
2. Pendapatan di luar sektor pertanian	1 857.7	34.55
Total pendapatan rumah tangga	5 376.6	100.00

Kenaikan pendapatan yang relatif kecil itu bermakna ganda. Di satu sisi, hal itu dapat diartikan bahwa peluang yang terbuka untuk memperbaiki pendapatan petani melalui perbaikan pola tanam relatif kecil. Di sisi lain, fenomena itu juga merupakan indikasi bahwa kemampuan petani dalam pengelolaan usahatani cukup tinggi dan karenanya mendekati optimal.

Meskipun penerapan pola tanam optimal potensial untuk meningkatkan pendapatan petani dan implementasi metode *water pricing* tersebut di atas cukup prospektif untuk mendorong efisiensi penggunaan air irigasi, tetapi belum tentu kondusif untuk mendukung peningkatan produksi padi. Hasil *post optimality analysis* menunjukkan jika luas tanam padi yang dilakukan petani saat itu lebih kecil dari pola

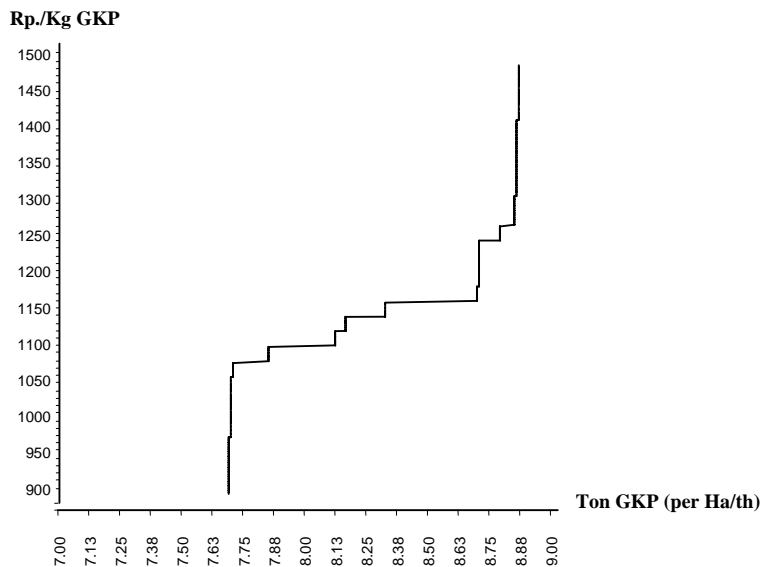
optimal maka peningkatan produksi padi sinergis dengan peningkatan pendapatan. Akan tetapi jika luas tanam padi yang diterapkan petani lebih besar dari pola optimal maka setiap peningkatan luas tanam padi justru menyebabkan keuntungan usahatani yang diperoleh menurun (Gambar 5).



Gambar 5. Pengaruh perubahan produksi padi terhadap keuntungan bersih usahatani.

Pada saat ini luas tanam padi lebih besar dari optimal (posisi berada di sisi sebelah kanan). Dengan demikian program peningkatan produksi padi melalui peningkatan luas tanam (tanpa kebijakan lain) justru akan merugikan petani.

Apakah kebijakan harga keluaran cukup efektif untuk mendorong peningkatan produksi padi? Sebagaimana yang diduga, ternyata efektivitasnya bervariasi tergantung pada tingkat harga semula dan seberapa besar peningkatan harga tersebut. Hal ini disebabkan elastisitas penawarannya tidak konstan karena bentuk umum fungsinya tidak linier (Gambar 6).



Gambar 6. Fungsi penawaran normatif komoditas padi



Penawaran padi cukup elastis (responsif terhadap perubahan harga) jika harga di tingkat petani di atas Rp. 1068/Kg Gabah Kering Panen (GKP). Pada tingkat harga yang lebih rendah dari angka tersebut, keuntungan yang diperoleh dari usahatani padi masih lebih kecil dari usahatani komoditas lainnya sehingga luas tanam padi tidak sensitif terhadap perubahan harga gabah. Di sisi lain, pada tingkat harga lebih tinggi dari Rp. 1310/Kg GKP air irigasi tidak cukup tersedia untuk menambah luas tanam padi tanpa mengorbankan jenis-jenis komoditas bernilai ekonomi tinggi yang lebih menguntungkan daripada padi.

### **KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KABIJAKSANAAN**

Nilai ekonomi air irigasi sangat dipengaruhi sebaran temporal ketersediaan dan kebutuhannya. Pada periode Desember–Mei harganya nol, sedangkan pada periode Juni– November positif. Harga tertinggi terjadi pada Bulan September, sedangkan yang terendah pada Bulan Juni. Secara agregat, rata-rata bulanan harga bayangan air irigasi di pesawahan irigasi teknis Daerah Irigasi Brantas adalah sekitar Rp. 40700/l/dt atau sekitar Rp. 15.75/m<sup>3</sup>.

Pada kisaran pasokan air irigasi antara 7.5 persen di bawah normal sampai 10 persen di atas normal, fungsi permintaan air irigasi tidak elastis. Di luar kisaran tersebut fungsi permintaannya elastis.

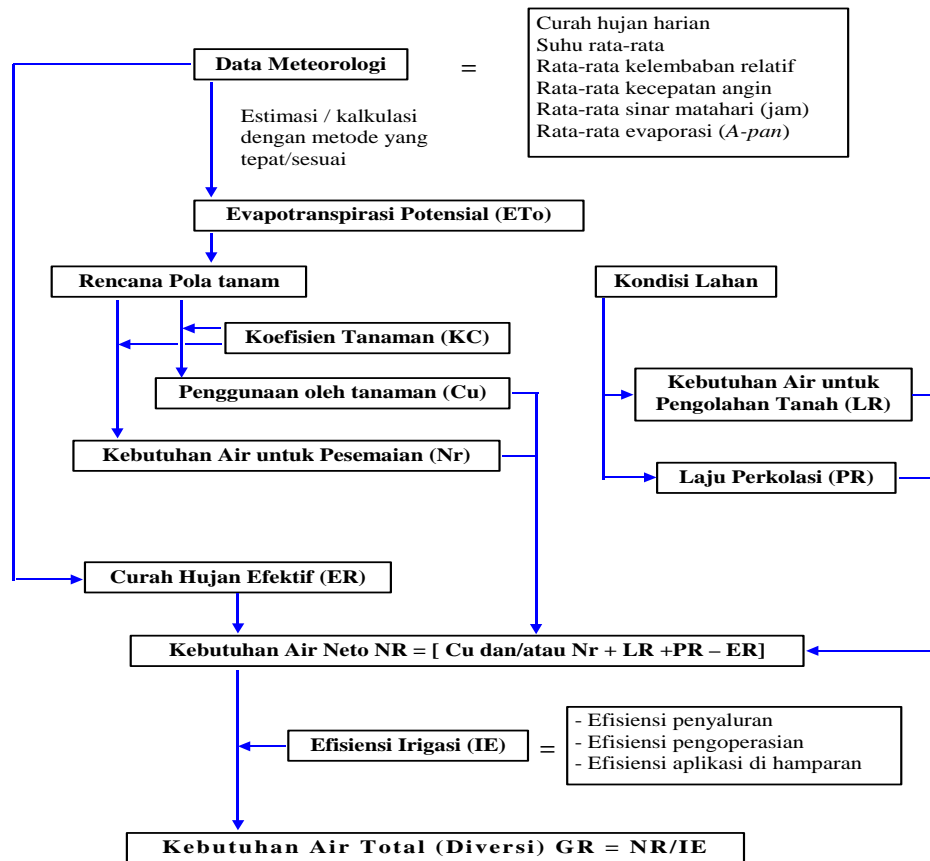
Hasil valuasi dapat dimanfaatkan sebagai acuan tingkat harga maksimum air irigasi yang layak dibayar petani. Metode *water pricing* yang dinilai sesuai adalah kombinasi *per unit area* (musim hujan)-*crop pricing* (musim kemarau). Penerapan hasil penelitian dapat meningkatkan pendapatan petani dan secara relatif potensial untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi; akan tetapi tidak selalu kondusif untuk meningkatkan produksi padi. Di wilayah pesawahan yang usahatannya maju, luas tanam padi yang diterapkan petani telah melebihi proporsi optimalnya sehingga program peningkatan luas tanam komoditas tersebut tanpa dibarengi dengan kebijakan harga gabah yang memadai justru akan merugikan petani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S. S. 1996. Ketidak Sesuaian Rancangbangun Jaringan Irigasi di Tingkat Tersier dan Akibatnya Terhadap Pelaksanaan Program Penganekaragaman Tanaman (*Crop Diversification*): Studi Kasus di Daerah Irigasi (DI) Cikuesik, Cirebon.
- Ban, S. 1984. Penentuan Kebutuhan Irigasi Air Tanah. Makalah disampaikan pada *Seminar Tentang Irigasi Air tanah*. Proyek Pengembangan Air Tanah (P2AT) – Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Boss, M. G. and W. Walters. 1990. "Water Charges and Irrigataion Efficiencies". *Irrigation and Drainage Systems*, 4: 267 – 278.
- Freeman, A.M. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington, D.C.
- Gleick, P.H. 2000. *The World's Water. The Biennial Report on Fresh water Resources: 2000-2001*. Island Press, Washington, D.C.
- Gomez-Limon, J.A. and J. Berbel. 2000. Multicriteria Analysis of Derived Water Demand Functions: A *Spanish Case Study*. *Agricultural Systems*, 63: 49-72.
- Johansson, R.C. 2000. *Pricing Irrigation Water: A Literature Survey*. The World Bank, Washington, D.C.
- Postel, S. 1994. "Carrying Capacity: Earth's Bottom Line," In *State of the World 1994*. Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society, W.W. Norton & Co. Ltd., New York.
- Rosegrant, M.W., X. Cai and S.A. Cline. 2002. *World Water and Food to 2025: Dealing With Scarcity*. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C. [www.ifpri.org](http://www.ifpri.org)
- Seckler, D. R., U. Amarasinghe, D. Molden, R. de Silva, and R. Barker. 1998. *World Water Demand and Supply, 1990 – 2025: Scenarios and Issues*, International Water Management Institute, Research Report # 19, Colombo.
- Soenarno dan R. Syarief. 1994. Tinjauan Kekeringan Berdasarkan Karakteristik Sumber Air di Pulau Jawa. Makalah pada Panel Diskusi Antisipasi dan Penanggulangan Kekeringan Jangka Panjang, PERAGI dan PERHIMPI, Sukamandi.
- Tsur, Y. and A. Dinar. 1995. *Efficiency and Equity Considerations in Pricing and Allocating Irrigation Water*. Policy Research Working Paper. The World Bank, Washington, D.C.
- Tsur, Y. and A. Dinar. 1997. *The Relative Efficiency and Implementation Costs of Alternative Methods for Pricing Irrigation Water*. *The World Bank Economic Review*, 11 (2): 243 – 262.
- Tsur, Y., A. Dinar, R. M. Doukkali and T.L. Roe. 2002. *Efficiency and Equity Implications of Irrigation Water Pricing*. Paper Presented at The Seminar "LES POLITIQUES D'IRRIGATION CONSIDERATIONS MICRO & MACRO ECONOMIQUES" Agadir – Maroc.
- Young, R.. A. 1996. *Measuring Benefits for Water Investment and Policies*. World Bank Technical Paper No. 338. The World Bank, Washington, D.C.

Tabel Lampiran 1. Pengelompokan Komoditas

Kelompok Komoditas	Komoditas yang tercakup	
	Utama	Lainnya
1	Padi	
2	Jagung	
3	Kedele	Kacang tanah, Kacang hijau
4	Kacang panjang	Terong, Paria, Mentimun, Krai, lainnya
5	Bawang merah	Semangka, blewah
6	Cabai Merah	Cabai rawit, Cabai keriting, tomat, bengkoang
7	Tembakau	
8	Tebu	Ubikayu



Gambar Lampiran 1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi untuk tanaman dan prosedur kalkulasinya. (diadaptasi dari : Ban, 1984).