

# APLIKASI TEORI PERMAINAN PADA PERANCANGAN POLA KERJA SAMA YANG ADIL DALAM PENGELOLAAN IRIGASI DI TINGKAT PETANI

## *Application of Game Theory in a Design of Fair Cooperation in Irrigation Management of Farmer Level*

Bambang Juanda<sup>1</sup> dan Luh Putu Suciati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf pengajar Departemen Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Manajemen (FEM) IPB

<sup>2</sup>Staf Pengajar Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Jember

### ABSTRACT

An appropriate incentive structure is an incentive for farmers. It is intended to encourage farmers to do something with a specific purpose, such as farm land management using the SRI (System of Rice Intensification) method. SRI application is encouraged method is through the application of fair irrigation water tariff (ipair) based on a remuneration system (reward and punishment) by taking into account the conditions of irrigation channels, synchronized date of planting, and water-saving cultivation methods. The fair ipair in Cianjur Regency ranges from Rp 96,667 to Rp 110,000 per hectare per planting season, and that in Karawang Regency varies from Rp 41,667 to Rp 48,333 per hectare per planting season. The highest payoffs are achieved when Perum Jasa Tirta (PJT) II, Regency Governments, and farmers apply water-saving strategy. This strategy in the long-term can save water availability which is potential to improve food yields and food security.

**Key words :** *irrigation performance index, game theory, institution, SRI (system of rice intensification)*

### ABSTRAK

Penerapan struktur Insentif yang tepat dimaksudkan sebagai rangsangan bagi petani. Tujuannya adalah untuk mendorong agar bertindak dan berbuat sesuatu untuk tujuan tertentu seperti mendorong pengelolaan lahan dengan metode SRI (System of Rice Intensification). Sistem insentif kelembagaan agar mendukung metode SRI adalah melalui penerapan tarif ipair yang fair berdasarkan sistem remunerasi (*reward* dan *punishment*) dengan mempertimbangkan aspek kondisi saluran irigasi, keserempakan tanam, dan penerapan metode budidaya hemat air. Tarif ipair yang fair di Kabupaten Cianjur berkisar antara Rp 96.667 sampai 110.000 per hektar per musim tanam dan di Kabupaten Karawang berkisar antara Rp 41.667 sampai 48.333 per hektar per musim tanam. Kerja sama yang saling menguntungkan dengan hasil perolehan tertinggi (*payoffs nash equilibrium*) terjadi ketika PJT II (Perum Jasa Tirta II), Pemerintah Kabupaten dan petani menerapkan strategi hemat air (intermitten). Penggunaan metode irigasi intermiten

APLIKASI TEORI PERMAINAN PADA PERANCANGAN POLA KERJASAMA YANG ADIL DALAM PENGELOLAAN IRIGASI DI TINGKAT PETANI Bambang Juanda dan Luh Putu Suciati

yang hemat air pada jangka panjang selain mengatasi kelangkaan air juga berpotensi meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan.

**Kata kunci :** *indeks performa irigasi, game theory, kelembagaan, SRI (system of rice intensification)*

## PENDAHULUAN

Pemerintah melakukan upaya pengembangan usahatani padi yang ditujukan untuk meningkatkan produksi padi sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri. Berbagai insentif diberikan pemerintah untuk meningkatkan produksi padi, misalnya pemberian subsidi pupuk, pinjaman dengan bunga rendah merupakan bentuk insentif yang pernah diberikan oleh pemerintah. Terlepas dari beberapa bentuk insentif yang pernah diberikan oleh pemerintah, pemenuhan sarana dan prasarana penunjang untuk usahatani padi sangat diperlukan, salah satunya adalah sarana irigasi. Tanaman padi merupakan tanaman yang memerlukan ketersediaan air yang mencukupi untuk pertumbuhannya. Ketersediaan air yang kontinyu dapat mempengaruhi pola tanam yang dilakukan petani. Kontribusi prasarana dan sarana irigasi terhadap ketahanan pangan masih cukup besar yaitu sebanyak 84 persen produksi beras nasional bersumber dari daerah irigasi (Hasan, 2005).

Realita menunjukkan keterbatasan jumlah teknologi pertanian yang dapat secara signifikan meningkatkan produksi dan mampu mengatasi masalah petani. *System Rice Intensification* (SRI) adalah suatu cara budidaya tanaman padi yang berasal dari pengalaman petani bersifat intensif dan efisien, dengan proses manajemen sistem perakaran yang berbasis pada pengelolaan air tanah dan tanaman, dengan tetap menjaga produktivitas dan mengedepankan nilai ekologis (Disperta Tasikmalaya, 2007). Metode SRI (*System of Rice Intensification*) merupakan sebuah teknologi berkelanjutan yang menguntungkan petani karena memberikan hasil produksi lebih tinggi. Teknik yang digunakan dalam SRI adalah (1) memperlebar jarak tanam sehingga penyerapan unsur hara oleh akar merata kepada seluruh tanaman; (2) pemakaian jumlah bibit sebanyak 5 hingga 10 kali lipat lebih sedikit dibanding yang biasa digunakan petani; (3) pemakaian air yang lebih sedikit dengan metode berselang (*intermitten*).

Hasil penelitian Juanda (2009a) tentang model kelembagaan dan harga air untuk peningkatan ketahanan pangan mendukung perlunya pola tanam optimal yang bersifat ekologis dan hemat air sebagai cara untuk meningkatkan komitmen petani dalam usahatani padi. Salah satu caranya adalah penetapan harga air irigasi supaya petani lebih hemat dan efisien dalam penggunaan air dan penerapan budidaya padi metode SRI (*intermitten*) akan meningkatkan efisiensi air sebesar 46 persen dibanding metode konvensional (*continuous flow*).

Penentuan harga air atau iuran pengelolaan air juga perlu dikaitkan dengan pola tanam, seperti hasil penelitian Widhianthini (1999) tentang "Dampak Penentuan Harga Air Terhadap Pola Tanam dan Pendapatan Petani Serta Peranan Subak dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Irigasi" Penelitian tersebut menjelaskan bahwa perlu diberlakukannya sistem penetapan harga air yang baku dan sesuai dengan batas kemampuan petani agar nantinya petani subak mampu membiayai sendiri operasi dan pemeliharaan jaringan.

Namun demikian metode budidaya padi hemat air perlu diimbangi dengan kinerja lembaga pengelola irigasi ditingkat petani sesuai hasil penelitian Suciati (2005) tentang "Strategi Peningkatan Kinerja Kelembagaan dan Pembiayaan Pengelolaan Irigasi" menjelaskan bahwa perlu meletakkan peran P3A Mitra Cai sebagai pelaku pengambil keputusan pengelolaan jaringan irigasi di wilayahnya dengan melibatkan dalam pekerjaan perbaikan dan pemeliharaan jaringan serta perlu kejelasan tentang wewenang P3A Mitra Cai dalam pengelolaan irigasi secara partisipatif.

Penerapan struktur Insentif yang tepat ditujukan sebagai rangsangan yang diberikan kepada masyarakat tani dengan tujuan untuk mendorong bertindak dan berbuat sesuatu untuk tujuan tertentu seperti tujuan mendorong pengelolaan lahan dan air menggunakan metode SRI. Hal ini berarti insentif merupakan suatu bentuk motivasi bagi masyarakat tani agar dalam diri mereka timbul semangat yang lebih besar untuk berprestasi bagi pengelolaan lahan dengan sistem pertanian yang hemat input dan air yang bertujuan untuk peningkatan produksi (jangka menengah) dan perbaikan struktur tanah (jangka panjang).

Dilain pihak adanya kerja sama antarpemangku kepentingan (*stakeholder*) perlu dianalisis terkait pola kerja sama yang optimal dengan memaksimalkan manfaat antarpihak. Analisis teori permainan (*game theory*) berusaha memodelkan proses interaksi antarpihak yang berkepentingan di wilayah yang berbeda di satu sisi dengan pemerintah khususnya Perum Jasa Tirta II sebagai pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan air di DAS Citarum, pemerintah daerah dan petani sebagai pengguna air irigasi untuk usahatani padi. Melalui pemodelan gaming diharapkan diperoleh konsep kerja sama antarpengguna air irigasi di wilayah hulu dan hilir yang saling menguntungkan dan juga memperhatikan kepentingan pemerintah dan pengguna lainnya.

Upaya merancang suatu kebijakan yang efektif memerlukan kajian sistem insentif yang tepat dan pola kerja sama yang optimal. Hal ini disebabkan penerapan metode SRI masih pada tahapan demplot dan terdapat kendala dalam aplikasinya. Rancangan sistem insentif yang lebih fair dan pola kerja sama dikaitkan dengan penerapan metode SRI yang menekankan pada teknologi hemat air dan input usahatani, dilakukan melalui: (1) Mengembangkan formula indeks pemakaian air dan penerapan model ipair (iuran pengelolaan air)

yang lebih fair (adil) untuk peningkatan kinerja kelembagaan petani. (2) Menyusun model kerja sama antarpemangku kepentingan (*stakeholder*) yang saling menguntungkan dan mampu meningkatkan kinerja kelembagaan petani.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Kerangka Pemikiran

Sejak beberapa tahun terakhir pemerintah serta lembaga yang peduli pada lingkungan dan pertanian kerap menyuarakan agar petani segera mengembangkan sistem pertanian organik. Sistem pertanian tersebut diyakini mampu mengembalikan kesuburan tanah yang telah rusak akibat terkontaminasi bahan kimia, sekaligus usaha menciptakan pangan yang sehat. Namun, tidak mudah bagi petani untuk merubah cara pengelolaan lahan pertanian. Ketakutan akan turunnya hasil pertanian saat panen menjadi alasan tersendiri mengapa petani enggan beralih pada sistem pertanian organik. Bagi petani, gagal panen ataupun hasil panen menurun merupakan bencana bagi ekonomi keluarga mereka. Apalagi jika tidak ada sumber pendapatan lain yang dimiliki. Bagi sebagian petani selain merasa gamang dengan hasil yang akan dicapai jika menerapkan sistem pertanian organik, keterbatasan informasi ketersediaan pupuk dan pestisida organik juga mempengaruhi keengganan menerapkan sistem pertanian organik. Kelangkaan dan mahalnya pupuk (kimia) bersubsidi diyakini banyak pihak tak akan berpengaruh pada kondisi petani jika pupuk dan pestisida organik tersedia di pasaran.

Banyak kalangan menyadari jika kondisi lahan pertanian di Indonesia pada umumnya mulai tidak sehat. Indikasinya kebutuhan pupuk khususnya pupuk bersubsidi saat masa tanam padi terus bertambah, produksi tidak mengalami peningkatan yang berarti. Kendala terpenting yang dihadapi dalam memacu pertumbuhan produksi pangan adalah turunnya kapasitas lahan yang diakibatkan oleh over-intensifikasi pada lahan sawah dan penurunan kualitas irigasi. Sindroma over-intensifikasi terkait dengan intensitas tanam yang tinggi dengan dosis pemupukan yang cenderung melebihi kebutuhan optimal, sedangkan turunnya kualitas irigasi merupakan akibat dari degradasi kinerja irigasi. Lebih dari 80 persen produksi padi di Indonesia berasal dari lahan irigasi, maka degradasi kinerja irigasi merupakan ancaman nyata terhadap masa depan pasokan pangan nasional. Dampak kemunduran kinerja irigasi bersifat langsung dan tidak langsung. Dampak langsung adalah turunnya produktivitas, turunnya intensitas tanam dan meningkatnya risiko usahatani. Dampak tidak langsung adalah melemahnya komitmen petani untuk mempertahankan ekosistem sawah karena buruknya kinerja irigasi mengakibatkan lahan tersebut kurang kondusif untuk usahatani padi (Sumaryanto *et al.*, 2006)

Salah satu kendala rendahnya komitmen petani untuk memelihara jaringan irigasi termasuk sumber daya air adalah pandangan bahwa sumber

daya air sebagai barang bebas (*free goods*). Padahal jika sumber daya air tersebut diambil dan dimanfaatkan secara berlebihan pada akhirnya dapat menimbulkan pengikisan sumber daya (*dissipation resource*), tidak terdistribusi sesuai dengan tempat dan waktu. Sumber daya air dengan sifat akses terbuka (*open access resources*) akan mengakibatkan mudah mengalami degradasi dan penyusutan, karena setiap orang akan memaksimalkan manfaat dari sumber daya secara maksimal, sedangkan tidak seorangpun mau memeliharanya. Demikian juga dengan pengelolaan air irigasi yang dikelola secara terpusat oleh pemerintah melalui Departemen Pekerjaan Umum atau PJT (Perum Jasa Tirta) II yang lebih banyak menekankan aspek sosial sumber daya air dari pada fungsi ekonomi dan lingkungan. Oleh karena itu penting untuk dilakukan pengaturan kelembagaan pengelolaan irigasi terkait pengguna dan menyangkut interaksi antara para pengambilan keputusan. Analisis *game theory* digunakan untuk mengidentifikasi strategi atau rencana optimal setiap pemain dan menemukan pola pengaturan kelembagaan yang menguntungkan.

Kabupaten Cianjur dan Karawang memiliki karakteristik lokasi wilayah sentra pertanian khususnya berbasis tanaman pangan yaitu padi di wilayah DAS Citarum. Kabupaten Cianjur sudah lama dikenal sebagai salah satu daerah agraris yang menjadi lumbung padi berkualitas. Melalui visi go organik dan beberapa program dilakukan mewujudkan pangan organik didukung program WISMP (*Water Resources and Irrigation Sector Management Project*) dan pelatihan budidaya padi metode SRI oleh Dirjen PU (Pekerjaan Umum) yang ditindaklanjuti oleh Departemen Pertanian Direktorat Pengelolaan Lahan, Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air (PLA) dengan melakukan *Training of Trainer* Pemandu Lapang (TOT-PL SRI), yang bertujuan memberdayakan P3A Mitra Cai dan upaya hemat air. Kendala yang muncul adalah belum sepenuhnya petani mau menerapkan dan adopsi inovasi budidaya padi metode SRI.

Kabupaten Karawang dikenal sebagai lumbung padi nasional yang terletak di hilir DAS Citarum. Karakteristik tanah di Kabupaten Karawang yang bertekstur lengket dan kering menandakan bahan organik (BO) rendah (kurang dari 2%) dengan kandungan mikroorganisme kurang menjadi salah satu alasan perlunya penerapan pola budidaya yang ramah lingkungan. Permasalahan lain adalah penggunaan air yang cenderung boros, sehingga keterbatasan air seringkali menjadi kendala. Oleh karena itu sejak tahun 2010 ini pemerintah melalui dana Percepatan program dengan Loan : ADB, dan juga melalui Dirjen PLA melakukan pendampingan intensif budidaya padi ramah lingkungan. Metode SRI di Karawang, adalah program yang sedang gencar diintensifkan oleh ICWRMIP (*integrated Citarum Water Resources Management Investment Program*) dengan dukungan dana dari ADB. Secara umum, kendala yang muncul selain terkait dengan belum meratanya praktek budidaya padi ramah lingkungan, juga belum tertatanya aspek kelembagaan terkait aturan main dan

pola kerja sama yang efektif antara para pemangku kepentingan di kabupaten Karawang.

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan di beberapa wilayah sentra pertanian pangan sepanjang DAS Citarum, berdasarkan pertimbangan bahwa DAS Citarum merupakan salah satu DAS kritis sehingga budidaya padi sangat rentan terhadap bencana kekurangan air di satu sisi dan kelebihan air di sisi lain. Selain itu wilayah penelitian dipilih yang telah menerapkan budidaya padi ekologis dan hemat air (metode SRI/*System of Rice Intensification*) yaitu wilayah hulu diwakili Kabupaten Cianjur sedangkan wilayah hilir diwakili Kabupaten Karawang.

### **Metode Pengumpulan Data**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder ditunjang berbagai literatur pendukung. Data sekunder berupa kumpulan data, laporan dan dokumen serta publikasi yang diterbitkan oleh instansi terkait seperti Dinas PSDAP (Pengelola Sumber daya Air dan Pertambangan Kabupaten Cianjur, Balai PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Citarum, Perum Jasa Tirta II, Balai pengelolaan DAS Citarum-Ciliwung, Badan Pusat Statistik (BPS), Direktorat Jenderal Pengelolaan Sumber daya Air Departemen PU, Dinas Pertanian pada dua kabupaten, beberapa jurnal, materi seminar dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian.

Wawancara secara semi terstruktur dilakukan dengan para narasumber (*key informans*) untuk menggali data primer terkait melalui survei menggunakan instrument kuisioner dan FGD (*Focus Group Discussion*) dengan petani sampel dari dua sistim irigasi (hulu dan hilir). Pengumpulan data primer seperti biaya iuran air irigasi (ipair), data usahatani padi menggunakan metode SRI dan konvensional, dilakukan untuk melengkapi informasi tentang kelembagaan pengelola irigasi P3A Mitra Cai pada DI (Daerah Irigasi) Cihea di Kabupaten Cianjur dan SS (Saluran Sekunder) Telagasari di Kabupaten Karawang Wawancara juga dilakukan dengan pemangku kepentingan (stakeholder) terkait informasi penerapan SRI dan pengelolaan air irigasi.

### **Metode Penarikan Contoh (*sampling*)**

Responden penelitian sebanyak 30 petani pada masing-masing daerah irigasi di Kabupaten Karawang dan Cianjur yang dipilih secara *purposive* dengan metode *snowball sampling*. *Purposive sampling* merupakan penarikan contoh berdasar beberapa pertimbangan dan tujuan tertentu (Juanda. 2009). Metode tersebut digunakan berdasarkan pertimbangan variasi penerapan

metode SRI, selain itu juga seringkali seorang petani menerapkan kedua metode secara terpisah atau kombinasinya.

## Metode Analisa Data

### *Analisis Formulasi Indeks Pemakaian Air*

Analisis Indeks kinerja penggunaan air oleh P3A (Perkumpulan Petani Pemakai Air) dimaksudkan untuk menyusun iuran irigasi yang lebih adil. Penetapan iuran air dapat dilakukan dengan metode insentif dan disinsentif terhadap kelompok P3A pada hamparan berbasis saluran tersier. Pada metode ini kinerja penggunaan air irigasi kelompok P3A dinilai dengan 3 kriteria : kondisi saluran irigasi, keserempakan tanam dan penerapan metode budidaya hemat air. Pengukuran indeks kinerja penggunaan air berdasarkan kriteria sebagai berikut :

I.	Kondisi Saluran irigasi ( $X_1$ )	Nilai
	Tidak ada kerusakan saluran	1.
	Saluran rusak ringan RR (0 - 20 %)	2.
	Saluran Rusak sedang RS (20 %-40 %)	3.
	Saluran Rusak berat RB > 40%	4.
II	Penerapan Pola tanam ( $X_2$ )	
	Pola tanam serentak 1 hamparan (tidak berbeda/TB)	1.
	Sedikit berbeda (0-20%) : SB	2.
	Cukup berbeda (20% - 40 %) : CB	3.
	Berbeda (B) : > 40%	4.
III	Metode Budidaya ( $X_3$ )	
	Menerapkan SRI : 100%	1.
	Menerapkan SRI (80 % - 100%)	2.
	Menerapkan SRI (60 % - 80%)	3.
	Menerapkan SRI < 60%	4.

Berikut formulasi Indeks kinerja penggunaan air

$$I = I_{\min} + \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \times (I_{\max} - I_{\min})$$

Sumber : Juanda *et al.*, 2009

dimana :

- $I$  = Ipair (iuran pengelolaan air ) yang fair
- $I_{\min}$  = Penerapan Ipair minimal di lapang (Rp/ha)
- $I_{\max}$  = Penerapan Ipair maksimal di lapang (Rp/ha)
- $X$  = Indeks penggunaan air =  $(X_1 + X_2 + X_3)$
- $X_{\min}$  = Indeks minimal penggunaan air = 3
- $X_{\max}$  = Indeks maksimal penggunaan air = 12

Berdasarkan formula ini akan diketahui bahwa nilai ipair akan semakin kecil jika tidak ada kerusakan saluran ( $X_1$ ), jika pola tanam serempak dalam satu hamparan ( $X_2$ ), jika menerapkan metode SRI ( $X_3$ ). Nilai ipair yang diterapkan tidak melebihi batas maksimum dan tidak lebih kecil dari nilai ipair minimum yang berlaku di wilayah penelitian.

### ***Analisis Game Theory untuk Merancang (Design) Pola Kerja Sama Kelembagaan Pengelola Irigasi***

Pengelolaan sumber daya air banyak melibatkan para pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang memungkinkan akan menjadi kerja sama diantara mereka. Misalnya kasus petani membobol saluran irigasi induk milik Perum Jasa Tirta II (PJT II) untuk mengairi sawahnya, kerja sama Perum Jasa Tirta II (PJT II) dan pemerintah daerah dalam masalah pendanaan/pembiayaan pemeliharaan saluran irigasi sekunder dan penempatan penjaga pintu air. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah permainan (*gaming*) antarpemangku kepentingan (*stakeholders*) dan pengguna (*user*) sehingga memperoleh penerimaan/hasil (*payoff*) yang maksimal diantara interaksi mereka. Konsep penerimaan/hasil (*payoff*) merupakan suatu ukuran efektifitas, seperti uang, prosentase *market share*, atau kegunaan (*utility*) yang diterima oleh masing-masing pemain (*player*). Permainan (*gaming*) bertujuan untuk mengetahui model kerja sama ekonomi dan interaksi dalam pengelolaan sumber daya air irigasi dalam mendukung usahatani padi.

Melalui struktur permainan (*gaming*) dalam analisis *game theory* (teori permainan) berusaha memodelkan interaksi antara Perum Jasa Tirta II (PJT II), pemerintah daerah dan petani dalam pengelolaan sumber daya air irigasi dengan metode *intermitten* (berselang/terputus-putus). Perum Jasa Tirta II (PJT II) menetapkan sejumlah air di Kabupaten Karawang, dimana pengambil keputusan di daerah tersebut dapat menerima atau menolak pemberian air dengan sejumlah risiko yang akan diterima. Irigasi sistem *intermitten* adalah irigasi dengan pemberian air irigasi secara *putus-putus* sesuai dengan prinsip pola SRI, sedangkan irigasi *Continuous flow* atau konvensional adalah pemberian air secara terus menerus. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2007) rata-rata pemberian air irigasi secara *intermitten* (berselang/terputus-putus) adalah 3,565.7 m<sup>3</sup> per ha. Sedangkan rata-rata pemberian air irigasi secara *Continuous flow* (terus menerus) sebesar 6,600.7 m<sup>3</sup> per ha (Tabel 1).

Tabel 1. Pemberian Air Irigasi Oleh Perum Jasa Tirta II (PJT II) ( $m^3/ha$ )

Perlakuan pemberian air	Perlakuan Budidaya		Rata-rata
	SRI	Konvensional	
<i>Intermitten</i> (berselang basah-kering/terputus-putus).	3.450,8	3.680,5	3.565,7
<i>Continuous flow</i> (terus menerus tergenang)	6.210,3	6.991,1	6.600,7
Rata – rata	4.830,6	5.335,8	5.083,4

Sumber : Dirjen Pekerjaan Umum diolah (2007)

Pengaturan peran tiap pemain adalah sebagai berikut :

- 1) Perum Jasa Tirta II (PJT II) dinotasikan dengan R, menetapkan sejumlah air irigasi yaitu  $T_{ci} \in \{INT, CF\}$ . Diasumsikan Kabupaten Karawang menerima air irigasi dari Perum Jasa Tirta II (PJT II) berdasarkan luas lahan sawah irigasi di wilayahnya dan target yang telah ditetapkan.
- 2) Pemerintah Daerah Kabupaten Karawang dinotasikan dengan P. Pemda Karawang dapat memilih respon  $x_i \in \{INT, CF\}$ , dimana INT adalah jika pemerintah daerah kabupaten menerima wewenang PJT II dan menerima pengelolaan air irigasi secara *intermitten* (berselang/terputus-putus) dan CF adalah respon sebaliknya yaitu menolak wewenang PJT II dengan irigasi *intermitten* atau menerima dengan irigasi *Continuous flow* (terus menerus). Diasumsikan keputusan yang diambil kedua wilayah bersifat simultan.
- 3) Petani dinotasikan dengan F. Petani dibagi menjadi 2 yaitu petani padi dengan metode SRI dan petani padi dengan metode Konvensional. Hasil produksi yang diperoleh petani untuk masing-masing budidaya dengan setiap perlakuan pemberian air adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Proyeksi Hasil Produksi Padi untuk Setiap Perlakuan (kg/ ha)

Perlakuan pemberian air	Perlakuan Budidaya		Rata-rata
	SRI	Konvensional	
<i>Intermitten</i>	8.770	6.240	7.505,00
<i>Continuous flow</i>	9.149	6.100	7.624,50
Rata – rata	8.959.5	6.170	7.564,75

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (PU) diolah, 2007

a. Pilihan Strategi Bagi Perum Jasa Tirta II (PJT II)

PJT II menentukan jumlah air untuk diberikan di lahan sawah beririgasi dengan tujuan PJT II adalah memaksimalkan fungsi *utility* dengan mempertimbangkan respon kabupaten. PJT II tidak menginginkan terjadinya

penolakan kewenangan di daerahnya karena akan mengurangi penerimaan pendapatan PJT II. Ada 2 strategi yang dapat dipilih PJT II dalam perlakuan pemberian air irigasi, yaitu air irigasi *intermitten* (3,565.7 m<sup>3</sup> /ha) atau *Continuous flow* (6,600.7 m<sup>3</sup> /ha) untuk areal lahan irigasi yang ditanami oleh petani di daerah tersebut.

b. Pilihan Strategi Pemerintah Daerah

Terdapat dua strategi yaitu menyarankan petani melakukan budidaya padi dengan metode SRI atau tetap dengan metode konvensional. Pemerintah daerah berharap strategi optimal yang dipilihnya dapat memaksimalkan *utility* yang berkaitan dengan tingkat pendapatan petani di wilayahnya.

c. Pilihan Strategi Petani

Strategi untuk petani adalah untuk memaksimalkan pendapatan yang diterima dari berbagai macam usahatani padi yaitu dengan metode SRI atau konvensional dengan dukungan sumber daya air yang dimiliki.

d. Penerimaan/hasil (*Payoff*)

Penerimaan/hasil (*Payoff*) setiap pemain (*player*) adalah pemerintah daerah akan memiliki kenaikan pendapatan dari sisa air yang dapat dihemat kemudian dapat dijual sebagai air baku dan sebaliknya pendapatan pemda akan menurun seiring meningkatnya pengeluaran sumber daya air untuk irigasi. Sedangkan Petani mendapatkan pendapatan tambahan dengan perubahan pola tanam. Variabel yang digunakan adalah pemberian air irigasi dari waduk Jatiluhur oleh PJT II dan produksi hasil usahatani padi dari petani SRI dan konvensional. *Payoff* (ganjaran) dari strategi masing-masing pemain dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Nilai Penerimaan/Hasil (*Payoff*) untuk Masing-masing Pemain

<i>Payoff</i>	PJT II	Pemda	Petani
1	Int (0.5 X <sub>i</sub> * Tp * 90%)	Int ( ( 0.5X <sub>i</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA ))	SRI (P <sub>s1</sub> )
2	Int (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti)	Int ( ( 0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA ) + ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti )	Konv (P <sub>k1</sub> - (x * Ti))
3	Int (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti)	CF ( (0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA ) - ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti )	SRI (P <sub>s2</sub> )
4	Int (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti)	CF ( (0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA ) - ( 0.5 X <sub>s</sub> * Ti )	Konv (P <sub>k2</sub> )
5	CF (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%)	Int ((0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA )) + (( X <sub>s</sub> * Tr * 90%) + ( 70%NPA ))	SRI (P <sub>s1</sub> )
6	CF (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%)	Int (0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA ) + (X <sub>s</sub> * Ti)	Konv (P <sub>k1</sub> - (x * Ti))
7	CF (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%)	CF ( 0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA )	SRI (P <sub>s2</sub> )
8	CF (0.5 X <sub>f</sub> * Tp * 90%)	CF ( 0.5X <sub>f</sub> * Tp * 90%) + ( 70%NPA )	Konv (P <sub>k2</sub> )

Dimana :

Int : Irigasi *Intermitten* (3,565.7 m<sup>3</sup> /ha).

CF : Irigasi *Continuous flow* (6,600.7 m<sup>3</sup> /ha).

X<sub>i</sub> : Sisa air yang bisa dihemat dalam pengelolaan irigasi *intermitten* (m<sup>3</sup>).

- $X_f$  : Sisa air yang bisa dihemat dalam pengelolaan irigasi *continuous flow* ( $m^3$ ).  
 $X_s$  : Selisih sisa air dari pengelolaan irigasi *intermitten* dengan *continuous flow* ( $m^3$ ).  
 $x$  : Kelebihan air yang harus dibayar petani sebesar  $3,035 m^3/ha$ .  
 $T_p$  : Harga air PAM Jaya sesuai BJP 2009 ( $Rp/ m^3$ ).  
 $T_i$  : Harga air irigasi sesuai BJP (Biaya Jasa Pengelolaan) tahun 2009 ( $Rp/m^3$ ).  
 $T_r$  : Harga air industri sesuai BJP (Biaya Jasa Pengelolaan) tahun 2009 ( $Rp/m^3$ ).  
 $NPA$  : Nilai Perolehan Air ( $10\% * \text{sisa air} * \text{harga air}$ ) ( $Rp$ ).  
 $P_{s1}$  : Pendapatan petani budidaya padi metode SRI dengan irigasi *intermitten* ( $Rp/ha$ ).  
 $P_{s2}$  : Pendapatan petani budidaya padi metode SRI dengan irigasi *continuous flow* ( $Rp/ha$ ).  
 $P_{k1}$  : Pendapatan petani budidaya padi metode Konvensional dengan irigasi *intermitten* ( $Rp/ha$ ).  
 $P_{k2}$  : Pendapatan petani budidaya padi metode Konvensional dengan irigasi *continuous flow* ( $Rp/ha$ ).

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 1

Pada penerimaan/hasil *payoff* pertama ini PJT II dan Pemda menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode SRI. Sisa air dapat dijual ke Jakarta yang akan mendapatkan keuntungan maksimum dibagi merata secara proporsional antara PJT II dan Pemda.

b. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 2

Pada penerimaan/hasil *payoff* kedua PJT II dan Pemda menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode Konvensional. Pada kondisi ini terdapat sisa air dalam jumlah yang kecil yang dapat dijual ke Jakarta. Namun PJT II dan Pemda masih mendapatkan tambahan dengan kebijakan irigasi *intermitten* dari harga air irigasi yang dibayar oleh petani karena penambahan permintaan air. Petani harus membayar kelebihan air sebesar  $3,035 m^3/ha$  dengan harga air irigasi sesuai BJP 2009.

c. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 3

Pada penerimaan/hasil *payoff* ketiga PJT II menggunakan strategi *intermitten*, Pemda menggunakan strategi *continuous flow* (CF) dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode SRI. Akibat pemda menggunakan strategi *continuous flow* dan petani menggunakan metode SRI maka air terbuang percuma sebesar  $286,233,885 m^3$ . Namun PJT II masih mendapatkan tambahan dengan kebijakan irigasi *intermitten* yang dibagi secara proporsional dan dari harga air irigasi milik PJT II yang dibayar oleh pemda untuk mengairi sawah sebesar  $1,517.5 m^3/ha$  ( $(6,600.7 m^3 - 3,565.7 m^3) / 2$ ) dengan harga air irigasi sesuai BJP 2009.

d. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 4

Pada *payoff* keempat PJT II menggunakan strategi *intermitten*, Pemda menggunakan strategi *continuous flow* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode Konvensional. Akibat pemda menggunakan strategi

*Continuous flow* dan petani menggunakan metode Konvensional maka tidak terdapat sisa air atau habis di sawah. Namun PJT II masih mendapatkan tambahan dengan kebijakan irigasi *intermitten* dari harga air irigasi yang dibayar oleh pemda sebesar 1,517.5 m<sup>3</sup> /ha dari sisa air milik PJT II dengan harga air irigasi sesuai BJP 2009.

e. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 5

Pada Penerimaan/hasil (*payoff*) kelima PJT II menggunakan strategi *Continuous flow*, Pemda menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode SRI. Dengan pemda menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan metode SRI maka terdapat sisa air sebesar 286,233,885 m<sup>3</sup>. Sisa air dapat digunakan dengan pemda untuk dijual kepada industri di wilayahnya dengan harga air industri sesuai BJP (Biaya Jasa Pengelolaan) air tahun 2009.

f. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 6

Pada Penerimaan/hasil (*payoff*) keenam PJT II menggunakan strategi *continuous flow*, Pemerintah daerah menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode Konvensional. Jika Pemerintah daerah menggunakan strategi *intermitten* dan petani menggunakan metode Konvensional maka petani harus membayar kelebihan air sebesar 3,035 m<sup>3</sup> /ha dengan harga air irigasi sesuai BJP (Biaya Jasa Pengelolaan) air tahun 2009 kepada pemerintah daerah.

g. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 7

Pada penerimaan/hasil (*payoff*) ketujuh PJT II dan Pemda menggunakan strategi *continuous flow* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode SRI. Pada kondisi ini terdapat sisa air yang kecil dan malahan air terbuang percuma sebesar 286,233,885 m<sup>3</sup> karena petani hanya menggunakan 54 persen saja dari air irigasi yang dialirkan ke sawah mereka.

h. Penerimaan/hasil (*Payoff*) jalur 8

Pada penerimaan/hasil (*payoff*) kedelapan PJT II dan Pemerintah daerah menggunakan strategi *continuous flow* dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode Konvensional. Pada kondisi ini terdapat sisa air yang kecil sedangkan semua air irigasi habis masuk kepada areal sawah petani.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengembangan Formula Indeks Pemakaian Air Di Kabupaten Cianjur

Implikasi praktis dari penilaian harga air adalah diformulasikannya indeks iuran irigasi yang dapat berlaku umum. Penetapan iuran air dapat dilakukan dengan metode insentif dan disinsentif pada basis kelompok P3A Mitra Cai atau

GP3A Mitra Cai (hamparan berbasis saluran tersier). Pada metode ini kelompok P3A (Perkumpulan Petani Pemakai Air) dinilai kinerja penggunaan air irigasi berdasarkan tiga aspek : kondisi saluran, keserempakan tanam (penerapan Rencana Tanam Detail), dan penerapan metode budidaya hemat air. Penerapan tanam yang lebih serempak dalam satu hamparan dan penerapan metode SRI akan menurunkan tarif iuran air yang seharusnya dibayarkan.

Berdasarkan kondisi jaringan irigasi, aplikasi metode SRI dan kontribusi pembayaran ipair oleh petani, maka seharusnya ada insentif bagi kelompok tani atau P3A Mitra Cai yang berkontribusi lebih banyak untuk menjamin ketahanan pangan. Analisis Indeks kinerja penggunaan air oleh P3A (Perkumpulan Petani Pemakai Air) dimaksudkan untuk menyusun iuran irigasi yang lebih adil. Mekanismenya dapat dilakukan melalui kelembagaan P3A membuat berita acara yang diverifikasi oleh komisi irigasi kabupaten sehingga diperoleh Indeks Kinerja Penggunaan Air Irigasi yang akan menentukan berapa iuran air yang harus dibayar oleh petani atau sebaliknya berapa insentif yang harus diberikan bagi kelompok tani atau P3A Mitra Cai yang memiliki kontribusi untuk meningkatkan ketahanan pangan melalui gerakan hemat air, hemat input, dan ramah lingkungan.

Upaya mewujudkan formula perhitungan indeks pemakaian air, maka harus dikaji tentang kondisi saluran irigasi di masing-masing wilayah. Kondisi saluran irigasi di Daerah Irigasi Cihea pada saat pengamatan cukup baik karena adanya partisipasi petani paling sedikit dua kali setahun setiap kali memulai tanam ada gotong royong memperbaiki saluran tersier. Daerah Irigasi Cihea merupakan Daerah Irigasi percontohan PPI (Penyerahan Pengelolaan Irigasi) sehingga ada bantuan rehabilitasi saluran irigasi dari pemerintah maupun investor asing. Berdasarkan data Inventarisasi Kondisi Jaringan, Dinas PSDAP Kabupaten Cianjur, tahun 2009, kondisi menunjukkan bahwa kondisi kondisi bangunan utama maupun pelengkap sebesar 75 persen kondisinya baik, 16 persen sedang, 4 persen rusak ringan, dan 5 persen rusak berat. Kondisi saluran irigasi 34 persen baik, 16 persen sedang, 50 persen rusak ringan, dan 1 persen rusak berat.

Kondisi saluran irigasi dan bangunan penunjangnya di DI Ciraden Leuwilengsir, sedikit lebih baik dibandingkan dengan DI Cihea. Kondisi bangunan bendung masih baik, bangunan air sebagian besar masih berfungsi dengan baik (46%) sampai berfungsi sedang (23%), sedangkan saluran irigasi sepanjang 21.627 meter, sebesar 57 persen berfungsi sedang, hanya pintu air saja yang rusak berat sebanyak 43 persen. Salah satu penyebab rusaknya pintu air adalah tukang bebek yang sering menjebol pintu air yang seharusnya ditutup. Berdasarkan kondisi jaringan irigasi ini, maka untuk aspek kondisi jaringan irigasi (X1) untuk Daerah Irigasi Cihea dikategorikan rusak sedang (nilai 3) dan saluran irigasi di daerah irigasi di daerah irigasi Ciraden Leuwilengsir dinilai mengalami rusak ringan (nilai 2).

Penerapan pola tanam (X2) di dua daerah irigasi umumnya sedikit berbeda mendekati serempak, karena terorganisir oleh kelompok tani atau P3A Mitra Cai. Namun tidak menutup kemungkinan adanya petani yang tidak mengikuti pola tanam anjuran terutama petani di hulu saluran yang bisa menanam padi tiga kali setahun. Dalam tabel 4, keserempakan pola tanam dinilai dengan 2 (sedikit berbeda dengan perbedaan 0 sampai 20%).

Aplikasi budidaya padi metode SRI (X3) atau sering disebut padi organik oleh petani di DI Ciraden Leuwi Lingsir baru mencapai sekitar 5 hektar (sekitar 20 petani). Praktek metode SRI yang dilakukan petani adalah menggunakan pupuk dan pestisida nabati campuran (70% organik) dengan cara tanam belum dangkal dan tunggal (masih 3 sampai 4 bibit perlubang). Penerapan kompos di lahan sawah sudah dilakukan dengan prinsip semua bahan yang dapat membusuk dapat diolah menjadi kompos (pupuk). Permasalahan dalam pembuatan pupuk organik adalah kurangnya kemauan, karena sering menggunakan pupuk kimia yang praktis, maka proses pembuatan kompos dari serasah sisa panen dan sampah organik rumah tangga dianggap pekerjaan yang merepotkan. Hal yang sama juga berlaku di DI Cihea, para petani yang menerapkan metode SRI masih terbatas sehingga dikategorikan dengan nilai 4 (menerapkan metode SRI <60%). Tabel 4 berikut menjelaskan hasil perhitungan indeks kinerja penggunaan air di dua daerah irigasi Kabupaten Cianjur.

Tabel 4 Hasil Analisis Kinerja Penggunaan Air DI Cihea dan DI Ciraden Leuwi Lingsir di Kabupaten Cianjur

No	Daerah irigasi	Kondisi Saluran irigasi (X1)	Penerapan Pola tanam (X2)	Metode Budidaya (X3)	Indeks penggunaan air (X)	Ipair minimal (Rp/ha/MT)	Ipair maksimal (Rp/ha/MT)	tarif ipair yang fair (Rp/ha/MT)
1	Cihea	3	2	4	9	30,000	150,000	110,000
2	Ciraden Leuwi Lingsir	2	2	4	8	30,000	150,000	96,667

Sumber : data olahan, tahun 2010

Hasil analisis kinerja di dua daerah irigasi sampling penelitian menunjukkan bahwa tarif ipair yang seharusnya dibayarkan petani DI Ciraden Leuwi Lingsir lebih rendah sebesar Rp 96.667/ha/MT lebih rendah dibandingkan formula ipair di DI Cihea sebesar Rp 110.000/ha/MT. Hal tersebut terkait dengan kondisi saluran irigasi yang lebih baik di DI Ciraden Leuwi Lingsir (nilai 2), walaupun dengan penerapan pola tanam dan prosentase penerapan metode SRI memiliki nilai yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa upaya P3A Mitra Cai dan petani untuk memelihara jaringan irigasi perlu diberi penghargaan berupa pengurangan biaya ipair atau pembayaran ipair yang lebih rendah. Kondisi ini juga memberikan sinyal kepada pemerintah daerah Kabupaten Cianjur untuk memberikan insentif kepada P3A Mitra Cai yang dapat meningkatkan indeks kinerja penggunaan air.

## Pengembangan Formula Indeks Pemakaian Air Di Kabupaten Karawang

Hasil analisis kinerja penggunaan air berdasarkan partisipasi petani dalam membayar iuran, kondisi saluran dan jaringan irigasi serta penerapan pola tanam SRI di kabupaten Karawang disajikan pada tabel 5. Petani membayar iuran air berdasarkan hasil panen yang diperoleh, jika hasil panen bagus dan harga sarana produksi masih terjangkau, maka pembayaran ipair akan lancar. Sifat pembayaran yang sukarela menyebabkan banyak petani yang membayar air sesuai kemampuan, minimal secara natura pada saat panen raya, minimal 5 kg GKP (gabah kering pungut) per hektar. Rendahnya kontribusi petani salah satunya karena petani masih tergantung pada peran PJT II dalam memperbaiki saluran dan jaringan irigasi, sehingga kewajiban pemeliharaan jaringan seringkali diabaikan.

Tabel 5. Kondisi Saluran dan Bangunan Irigasi di Kabupaten Karawang

No.	Lokasi	RR	Tingkat kerusakan (unit)				jumlah	
			%	RS	%	RB		%
<b>I Seksi Tarum</b>								
1	Pengamat Irigasi Teluk Jambe	1	4%	11	41%	15	56%	27
2	Pengamat Irigasi Jatisari	3	5%	26	39%	37	56%	66
3	Pengamat Bendung Walahar	1	20%	0	0%	4	80%	5
<b>II Seksi Rengasdengklok</b>								
1	Pengamat Irigasi Karawang	0	0%	8	36%	14	64%	22
2	Pengamat Irigasi Pedes	0	0%	20	91%	2	9%	22
3	Pengamat Irigasi Rengasdengklok	0	0%	14	70%	6	30%	20
4	Pengamat Irigasi Batujaya	0	0%	6	60%	4	40%	10
5	Pengamat Sungai	1	10%	0	0%	9	90%	10
<b>III Seksi Telagasari</b>								
1	<b>Pengamat Irigasi Rawamerta</b>	<b>0</b>	0%	<b>10</b>	77%	<b>3</b>	23%	<b>13</b>
2	Pengamat Irigasi Lemahabang	1	4%	13	52%	11	44%	25
3	Pengamat Irigasi Cilamaya	1	1%	55	60%	36	39%	92
4	Pengamat Induk/sungai	4	11%	18	50%	14	39%	36
5	<b>Pengamat Irigasi Telagasari</b>	<b>0</b>	0%	<b>22</b>	65%	<b>12</b>	35%	<b>34</b>
Jumlah (unit)		12		203		167		382
Persentase (%)		3%		53%		44%		100

Sumber : Daftar Kerusakan Saluran dan Bangunan, Divisi II Perum Jasa Tirta II

Keterangan :

RR = rusak ringan = tingkat fungsi pelayanan antara 80 - < 100%

RS = rusak sedang = tingkat fungsi pelayanan antara 60 - < 80%

RB = rusak berat = tingkat fungsi pelayanan antara < 60%

Langkah pertama untuk menilai kinerja penggunaan air di Kabupaten Karawang terutama di dua saluran skunder adalah mengkaji kondisi saluran irigasi. Secara umum, kondisi saluran dan bangunan mengalami rusak sedang (53%) dengan fungsi pelayanan 60 sampai < 80 persen. Hal yang serupa juga

terjadi seksi pengamat Rawamerta, rusak sedang 77 persen dan di seksi pengamat Telagasari mengalami rusak sedang 65 persen. Dengan kondisi demikian, maka peran aktif dan partisipasi petani dalam kegiatan pemeliharaan saluran sangat berperan untuk menjaga stabilitas alokasi air sampai ke wilayah saluran paling hilir. Berdasarkan informasi tingkat kerusakan jaringan irigasi, maka untuk aspek kondisi saluran irigasi (X1) untuk Saluran Sekunder Telagasari dikategorikan dengan nilai 3 (saluran rusak sedang) dan untuk Saluran Sekunder Rawamerta dikategorikan dengan nilai 2 (saluran rusak ringan). Secara lengkap kondisi saluran irigasi pada tabel 5.

Penerapan pola tanam umumnya mendekati serempak, terutama di SS Telagasari, karena didukung oleh profil ketua kelompok tani yang aktif didukung oleh petugas penyuluh lapang untuk melakukan pembinaan kepada anggota, sehingga dikategorikan dengan nilai 1 (pola tanam serempak pada satu hamparan). Demikian pula petani di SS Rawamerta yang melaksanakan pola tanam yang relatif serempak, hanya beberapa petani saja yang masih melakukan pola tanam kurang serempak terkait ketersediaan air dan pupuk. Kategori untuk aspek penerapan pola tanam (X2) dikategorikan sedikit berbeda dengan kisaran maksimum 20 persen. Musim tanam sering terlambat karena lemahnya kordinasi atau kurang kompaknya petani misalnya air sudah digelontor sedangkan sebagian petani belum mulai menggarap. Sebelum tahun 2000 jadwal penggelontoran air (yang disebut sebagai *golongan*) hanya terdiri dari 3 golongan yang berarti hanya ada 3 musim tanam. Sejak Tahun 2000 terdapat 5 golongan tanam kemudian pada tahun 2008 menjadi 12 golongan tanam. Saat ini PJT II kewalahan karena terdapat 13 golongan (13 musim tanam) dalam setahun, yang berarti pemakaian air oleh petani maupun pekerjaan PJT II tidak efisien. Hal ini terjadi karena petani seolah bebas menentukan kapan tanam dan meminta penggelontoran air yang lebih banyak.

Pelaksanaan metode budidaya (X3) terkait pola tanam SRI di dua saluran sekunder di Kabupaten Karawang menunjukkan pola yang berbeda. Petani di SS Telagasari umumnya menerapkan metode SRI lebih baik terkait luas wilayah dan pola pembinaan yang dilakukan Kelompok Tani Dewi Sri, sehingga dikategorikan nilai 3 (menerapkan metode SRI 60-80%), sedangkan di SS Rawamerta, adapula Gapoktan Mekarsari, yang secara intensif membantu petani dalam penerapan inovasi budidaya metode SRI sekaligus membantu dalam pemasaran, namun petani yang tertarik untuk menerapkan masih kurang dari 60 persen, sehingga dikategorikan dengan nilai 3. Tabel 6 memberikan penjelasan tentang hasil analisis kinerja penggunaan air dengan memperhatikan tarif ipair minimal dan ipair maksimal di wilayah penelitian.

Hasil analisis pada tabel 6 menunjukkan bahwa tarif ipair yang adil (*fair*) akan berbeda terkait dengan kondisi saluran, penerapan pola tanam dan metode budidaya. Ipair yang *fair* di SS Telagasari lebih rendah sebesar Rp. 41.667/ha/MT daripada tarif ipair yang *fair* di SS Rawamerta sebesar Rp. 48.333/ha/MT. Faktor keserempakan tanam dan persentase penerapan metode budidaya SRI mempengaruhi besarnya ipair. Semakin serempak pola tanam

dan semakin banyak prosentase petani yang menerapkan metode SRI maka ipair yang dibayar akan semakin rendah. Hal tersebut dapat diindikasikan sebagai bentuk penghargaan atau insentif bagi petani untuk menjaga keserempakan tanam dan penerapan metode SRI yang terkait dengan pemakaian air lebih hemat.

Tabel 6. Hasil Analisis Kinerja Penggunaan Air irigasi di SS Telagasari dan SS Rawamerta Kabupaten Karawang

No.	saluran Sekunder	Kondisi Saluran irigasi (X1)	Penerapan Pola tanam (X2)	Metode Budidaya (X3)	Indeks penggunaan air (X)	Ipair minimal (Rp/ha/MT)	Ipair maksimal (Rp/ha/MT)	tarif ipair yang fair (Rp/ha/MT)
1	Telagasari	3	1	3	7	15,000	75,000	41,667
2	Rawamerta	2	2	4	8	15,000	75,000	48,333

Sumber : data olahan, tahun 2010

Pola insentif berupa pemberlakuan ipair yang sesuai dengan apa yang dilakukan petani merupakan alternatif untuk pemberdayaan petani dan kelompok tani. Sebab insentif yang diberikan kepada petani atau kelompok tani belum memiliki format khusus. Salah satu model subsidi pupuk organik yang berkembang di masyarakat adalah pertama, bantuan langsung petani, dengan model subsidi paket bersama dengan benih unggul bersertifikat produksi PT Sang Hyang Seri dan PT Pertani. Kedua, model subsidi harga dan penanggung jawabnya adalah BUMN pupuk. Namun dalam prakteknya BUMN pupuk tidak memproduksi organik sendiri, tetapi diproduksi pihak ketiga sehingga harga pupuk organik bersubsidi lebih mahal karena masing-masing pihak harus mendapatkan untung.

### **Pola Kerja Sama Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air Irigasi**

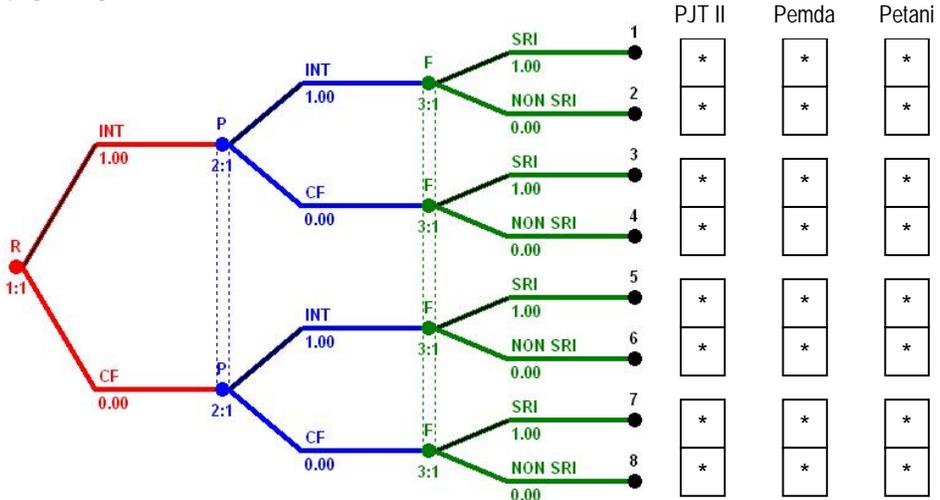
Mengevaluasi tindakan bersama antarindividual, organisasi atau wilayah, sering menggunakan asumsi bahwa semua pemain bersikap rasional dan memiliki kebebasan dalam memilih. Pada kondisi perilaku pemain yang rasional diharapkan solusi optimal akan dapat diperoleh untuk masalah alokasi sumber daya air. Pendekatan *game theory* yang digunakan dapat berupa permainan kompetisi, *noncooperative* dan *cooperative*. Tindakan melakukan distribusi sumber daya yang relatif terbatas atau peningkatan manfaat dari redistribusi sumber daya membutuhkan tindakan kerja sama tiap pemain. Kerja sama tersebut dapat terwujud jika ada manfaat bersama yang dirasakan dengan melakukan subkoalisi antarpemain dan grandkoalisi untuk semua pemain.

Mengingat banyaknya faktor dan pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terlibat dalam hal pengelolaan sumber daya air di Sungai Citarum maka solusi yang diambil guna mendukung kelangsungan pembangunan adalah mencari akar permasalahan dari setiap sektor. Selanjutnya melakukan

pendekatan kombinasi pemecahan permasalahan dari sektor-sektor terkait yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) dengan berpijak pada prinsip kerja sama yang saling menguntungkan.

Jika mempertahankan pola kontrol publik melalui lembaga yang kompeten seperti misalnya Perum Jasa Tirta II terhadap penggunaan air irigasi di wilayah layanan, maka kemungkinan untuk saling berbagi suplai air dalam jangka pendek antarwilayah pada waktu krisis itu bisa terjadi. Dalam kasus-kasus semacam ini, praktik berbagi air (*transfer air*) harus tetap disertai dengan jadwal yang ketat dan diberlakukannya syarat-syarat yaitu daerah yang pemberi air telah tercukupi kebutuhan akan sumber daya airnya meskipun akan merusak ekosistem.

Metode transfer pemanfaatan air merupakan alternatif mengatasi masalah kompetisi penggunaan air di Sungai Citarum yang dapat diilustrasikan dengan model *Game Theory*. Pada saat ini pola pemanfaatan air irigasi masih belum melibatkan peran pemangku kepentingan di masing-masing kabupaten, sehingga jasa lingkungan bagi kabupaten yang memelihara sumber air atau melakukan upaya hemat air belum memperoleh insentif yang memadai. Oleh karena itu metode permainan (*gaming*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model interaksi dengan melibatkan tiga pemain yaitu PJT II (R), Pemda Kabupaten Karawang (P) dan Petani (F). Petani dipandang penting untuk mengembangkan kapasitas asosiasi pemakai air menjadi suatu organisasi yang mampu berperan ganda, bukan hanya sebagai pengelola jaringan irigasi tetapi juga kegiatan usaha ekonomi. Ilustrasi



\*) angka-angka lihat pada Tabel 7

Gambar 1. Merupakan hasil dari *games theory* untuk model kerja sama *stakeholder* pengelola irigasi

Tabel 7. Penerimaan/Hasil (*payoff*) dari Strategi Setiap Pemain (Rp per tahun)

<i>Pay off</i>	PJT II	Pemda	Petani	Keterangan
1	52,144,353,344	60,255,697,198	52,620,000	sisa air dapat dijual
2	21,895,026,570	24,164,523,362	37,081,870	air habis
3	21,895,026,570	9,553,714,687	54,894,000	air terbuang
4	21,895,026,570	9,553,714,687	36,600,000	air habis
5	14,589,622,233	56,734,244,666	52,620,000	sisa air dapat dijual
6	14,589,622,233	31,469,927,700	37,081,870	air habis
7	14,589,622,233	16,859,119,025	54,894,000	air terbuang
8	14,589,622,233	16,859,119,025	36,600,000	air habis

Sumber : Hasil Pengolahan Data (2010)

Tabel 7. menjelaskan bahwa penerimaan/hasil (*payoff*) optimal adalah penerimaan (*Payoff*) jalur 1. Pada *payoff* pertama, PJT II dan Pemda menggunakan strategi *intermitten* (mengairi sawah dengan metode terputus-putus basah dan kering) dan petani menggunakan strategi budidaya padi metode SRI. Sisa air sebesar 343.846.708,50 m<sup>3</sup> dapat dijual ke Jakarta (PAM Jaya) dengan harga Rp 337 /m<sup>3</sup>, yang dibagi merata secara proporsional antara PJT II dan Pemda. Jika PJT II menerapkan strategi *intermitten* maka menghasilkan tambahan pendapatan setelah dikurangi NPA (Nilai Perolehan Air) 10 persen sebesar Rp 52.144.353.344. Pemerintah Daerah Kabupaten memperoleh pendapatan dari penjualan air ditambah nilai perolehan air (NPA) menjadi Rp 60.255.697.198 (Rp 52.144.353.344 + Rp 8.111.343.854). Sedangkan pendapatan petani menggunakan usaha tani padi metode SRI dengan irigasi *intermitten* setiap tahun menjadi Rp 52.620.000. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *payoff* jalur 1 pada *nash equilibria* adalah tertinggi dengan interaksi PJT II dan Pemda Kabupaten menggunakan pola irigasi *intermitten* dan petani menggunakan pola tanam SRI. *Payoff* ini diharapkan akan terjadi di masa yang akan datang sehingga permasalahan air di wilayah Jakarta dapat teratasi.

Persaingan penggunaan air sementara ini belum terjadi. PJT II memasok air untuk air baku bagi PAM DKI, kebutuhan air untuk industri dan perumahan, pembangkit tenaga listrik dan irigasi pertanian. PAM Jaya menggunakan sumber dari waduk Jatiluhur untuk memenuhi 90 persen kebutuhan air dengan debit 347 juta m<sup>3</sup>/tahun. PAM memperoleh keuntungan dengan hanya membayar Rp 50/m<sup>3</sup> dan menjualnya Rp 118/m<sup>3</sup>. Listrik menggunakan air tetapi tidak mengkonsumsi air karena hanya digunakan untuk menggerakkan turbin. Meskipun persaingan antarpenggunaan belum terjadi, tren proporsi penggelontoran air untuk air minum dan industri terus meningkat. Selain itu PJT II lebih mempunyai insentif ekonomi untuk menggarap sektor air minum misalnya dengan merencanakan menyalurkan air minum dengan pipa tertutup untuk meningkatkan nilai tambah.

## KESIMPULAN

Sistem insentif bagi kelembagaan agar mendukung metode SRI adalah penerapan tarif ipair yang fair berdasarkan sistem remunerasi (*reward* dan *punishment*) dengan mempertimbangkan aspek kondisi saluran irigasi, keserempakan tanam dan penerapan metode budidaya hemat air. Tarif ipair yang fair di Kabupaten Cianjur berkisar antara Rp 96.667 sampai 110.000 per hektar per musim tanam dan di Kabupaten Karawang berkisar antara Rp 41.667 sampai 48.333 per hektar per musim tanam.

Kerja sama yang saling menguntungkan dengan hasil perolehan tertinggi (*payoffs nash equilibrium*) terjadi ketika Perum Jasa Tirta II, Pemerintah Daerah Kabupaten dan petani menerapkan strategi hemat air (*intermitten*). Penggunaan metode irigasi intermiten yang hemat air pada jangka panjang selain mengatasi kelangkaan air juga berpotensi meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Juanda. 2009a. *Model Kelembagaan dan Harga Air dalam Pengelolaan Sumber daya Air Untuk Peningkatan Ketahanan Pangan*. Laporan Akhir Penelitian. Penelitian Strategis Unggulan. IPB.
- Juanda, B. 2009b. *Ekonometrika : Permodelan dan Pendugaan*. Bogor : IPB Press.
- Suciati, L.P. 2005. *Strategi Peningkatan Kinerja Kelembagaan dan Pembiayaan Pengolahan Irigasi*. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumaryanto. 2006. *Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air Irigasi Melalui Penerapan Iuran Irigasi Berbasis Nilai Ekonomi Air Irigasi*. Forum Penelitian Agro Ekonomi Volume 24 nomor 2. Desember 2007.
- Widhianthini. 1999. *Dampak Penentuan Harga Air terhadap pola tanam dan pendapatan petani serta peranan Subak dalam pengelolaan Sumber daya air irigasi*. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.