

**Judul Penelitian :**  
**Rekonstruksi Kelembagaan Mendukung Penerapan**  
***System of Rice Intensification* Di Daerah Irigasi Jatiluhur**

Peneliti : Luh Putu Suciati, SP, M.Si<sup>1</sup>  
Mahasiswa terlibat : -  
Sumber dana : Hibah Penelitian Disertasi Doktor, Dirjen Dikti

1. Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Jember

**ABSTRAK**

Penerapan intensifikasi padi menggunakan metode SRI (*System of Rice Intensification*) kurang diminati petani terkait resiko dan kurangnya dukungan kelembagaan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini hendak menjawab beberapa permasalahan terkait (1) penerapan *System of Rice Intensification* pada beberapa kelompok tani di Daerah Irigasi Jatiluhur; (2) penerapan pola kontrak, hubungan *agency* dan biaya transaksi ekonomi terkait *System of Rice Intensification* dan (3). rekonstruksi kelembagaan untuk mendorong penerapan *System of Rice Intensification*.

Hasil penelitian tentang kelembagaan tata kelola sumberdaya air menunjukkan bahwa peran stakeholder terkait regulasi ditingkat nasional adalah Bappenas dan Dirjen Sumberdaya Air Kementerian Pekerjaan Umum. Peran sebagai *regulator* sekaligus *operator* adalah BBWS Citarum ditingkat nasional dan ditingkat provinsi/kabupaten adalah Dinas PSDA dan PJT II di bawah koordinasi kementerian BUMN dan kementerian PU. Pengguna sumberdaya air terkait kebutuhan tanaman pangan adalah Kementerian Pertanian Dirjen PSP ditingkat nasional dan Dinas Pertanian Tanaman Pangan ditingkat kabupaten. Pengguna sektor perkotaan adalah PD PAM Jaya DKI Jakarta melalui rekanan PT Palyja dan PT Aetra. Tiap stakeholder yang berperan dalam regulasi memiliki program dan kebijakan tata kelola air yang arahnya mendukung penerapan intensifikasi padi SRI terkait tupoksinya, namun kebijakan yang dilakukan cenderung belum dikoordinasikan dengan baik

Penerapan tata kelola sumberdaya air di tingkat mikro terkait penggunaan air irigasi melibatkan peran hubungan *agency* komunitas petani. Biaya *agency* yang rendah di tingkat petani menentukan keberhasilan penerapan metode SRI. Kerjasama pengelolaan lahan pola bagi hasil banyak dipilih salah satunya karena sharing resiko dan biaya transaksi yang moderat/sedang. Penerapan intensifikasi padi metode SRI memerlukan sejumlah biaya transaksi yang nilainya lebih tinggi pada awal penerapan

(*ex ante*) daripada pengeluaran *ex post*. Faktor determinan keberlanjutan aplikasi SRI adalah mekanisme hubungan *agency* antara pemilik sumberdaya dan penggarap, pendapatan diluar usahatani padi, peningkatan produksi dan faktor biaya transaksi ekonomi.

Konstruksi kelembagaan tata kelola sumberdaya air untuk mendorong intensifikasi padi metode SRI menggunakan skema jasa lingkungan transfer air baku antara petani, PJT II dan PAM Jaya. Pada skala makro dibutuhkan peran PJT II sebagai mediator antara pembeli sumberdaya air (PAM Jaya) dan penyedia sumberdaya air (Petani). Tata kelola tingkat regional kabupaten membutuhkan peran forum regional SRIPES di bawah pengawasan Komisi Irigasi Kabupaten. Skema Imbal jasa lingkungan transfer sumberdaya air dikategorikan Prisoner Dilema game. Strategi dominan player jika bersifat individu cenderung *free rider* dengan tidak memberikan insentif jasa lingkungan. Strategi optimal untuk mengurangi *free rider* dan mewujudkan imbal jasa lingkungan transfer air adalah penerapan mekanisme pasar jasa lingkungan melalui kerjasama dengan jaminan penegakan aturan yang kredibel melalui tahapan fase-fase adaptasi.

Kata kunci : *System of Rice Intensification*, kelembagaan, sumberdaya air

### ***Abstract***

*Application of rice intensification using SRI (System of Rice Intensification) less attractive to farmers associated with risks and the lack of institutional support. The objective of research is to encourage the adoption of the System of Rice Intensification through institutional reconstruction. The research method using institutional descriptive analysis of principal- agent and game theory. The results showed that the institutional construction to encourage SRI implementation used the payment scheme of environmental services for raw water transfer between farmers, PJT II and PAM Jaya. The alternative used can be in form of Public-Private Partnership (PPP) scheme. The payment scheme of environmental services for raw water resource transfer is categorized a prisoner dilemma game, so that the strategy of the dominant players will be free riders in nature and has not yet reached an equilibrium. An optimal strategy to reduce free riders and to realize the payment of environmental services for raw water transfer can be carried out through collaboration with a credible rule enforcement guarantee through the stages of adaptation phases. SRI planting area will grow with the increase in profit margin between SRI and conventional application methods, SRI fair incentive system and decrease the risk of the application of SRI*

*Keywords: System of Rice Intensification, Water Resources, Institutional*

**Judul Penelitian :**  
**Rekonstruksi Kelembagaan Mendukung Penerapan**  
***System of Rice Intensification* Di Daerah Irigasi Jatiluhur**

Peneliti : Luh Putu Suciati, SP, M.Si<sup>1</sup>  
Mahasiswa terlibat : -  
Sumber dana : Hibah Penelitian Disertasi Doktor, Dirjen Dikti  
Kontak email : [suciati.faperta@unej.ac.id](mailto:suciati.faperta@unej.ac.id)

**Diseminasi :**

1. Konferensi XVII dan Kongres XVI Perhepi, Tata Kelola Sumberdaya Air Untuk Mendorong Keberlanjutan Penerapan Intensifikasi Padi Metode Sri (*System Of Rice Intensification*), Bogor, 28 dan 29 Agustus 2014
2. Indonesian Regional Science Association (IRSA) Conference in Makassar, Makassar, 2 dan 3 Juni 2014, Institutional Arrangements of SRI (System of Rice Intensification) Method through Payment for Environmental Services to Increase Food Production and Urban Water Availability in Jatiluhur Irrigation Area
3. 4th Jabodetabek Study Forum Seminar “Resilient Megacities: Idea, Reality, And Movement“ , Design Collaboration Between Rural and Urban Through Application of Payment Environmental Services for Water Use Efficiency in Jatiluhur Irrigation Areas , Bogor, 8 Oktober 2013

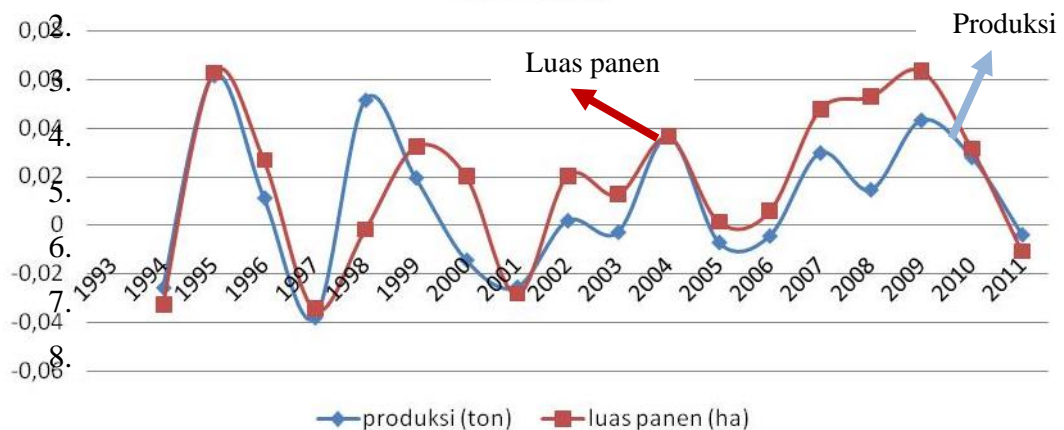
**Artikel Jurnal:**

1. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS) Volume 19, Issue 11, Ver. 1 (Nov. 2014), PP 31-41e-ISSN: 2279-0837, p-ISSN: 2279-0845. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org). Developing for Water Resources Incentives to Support System of Rice Intensification (SRI) in Jatiluhur Irrigation Area*
2. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia Vol. 14 No. 2, Januari 2014: 109-126. ISSN 1411-5212. Peran Kelembagaan Perdesaan untuk Keberlanjutan Penerapan SRI di Kabupaten Karawang*

1. Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Jember

## 1. Latar Belakang dan Tujuan Penelitian

Pengembangan pangan menghadapi sedikitnya tiga tantangan yaitu (1) peningkatan produksi; (2) dampak lingkungan dan (3) kesejahteraan petani. Peningkatan produksi memerlukan dukungan lahan baku sawah, optimalisasi lahan atas perubahan iklim dan perbaikan estimasi produksi. Dampak lingkungan antara lain mencakup antisipasi perubahan iklim dan asupan input kimia. Kesejahteraan petani mencakup upaya perbaikan sistem subsidi pertanian padi yang pro petani kecil (Raimadoya *et al.* 2009). Bukti empiris nampak pada kecenderungan penurunan produksi komoditas pangan (padi, jagung, kedelai) di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun, sedangkan permintaannya justru meningkat terutama akibat penambahan penduduk. Sekitar 80% produksi padi dihasilkan dari sawah beririgasi, Pulau Jawa menyumbang 60% dan 20% sisanya dari luar Jawa. Walaupun lahan sawah terutama di Jawa mengalami konversi ke pengguna lainnya, areal panen di lahan irigasi masih meningkat meskipun dengan pertumbuhan yang semakin berkurang (Pasandaran *et.al.* 2004). Pada gambar 1 berikut menjelaskan pertumbuhan produksi padi (ton) dan luas panen (hektar) yang fluktuatif dan mengarah pada pertumbuhan negatif. Hal tersebut mengindikasikan bahwa produksi dan luas panen rentan mengalami perubahan karena berbagai faktor.



**Gambar 1.** Prosentase Pertumbuhan Produksi (ton) dan Luas Panen Padi (ha) di Indonesia

Ketidakpastian iklim dan prediksi berkurangnya ketersediaan air menyebabkan petani harus beradaptasi melalui efisiensi penggunaan air irigasi. Kementerian Pertanian telah menyiapkan strategi, kebijakan dan tindakan untuk menangani masalah atau terkait pasokan air saat ini dan masa yang akan datang, termasuk

identifikasi dan pengembangan inovasi teknologi. Banyak sistem pendekatan agribisnis yang inovasi dan adaptif telah dikembangkan seperti PTT, SRI, IP 400. Pertanyaannya adalah bagaimana tata kelola sumberdaya dapat mengatasi permasalahan sumberdaya air yang kompleks.

Peningkatan produksi pertanian terutama padi sawah bergantung ketersediaan air selain faktor pendukung lainnya. Metode SRI (*System of Rice Intensification*) dengan penggunaan air lebih hemat merupakan salah satu alternatif solusi. Sebagai ilustrasi, penanaman padi konvensional, kebutuhan air per hektar sekitar 4,8 juta liter/MT sedangkan penanaman padi SRI, kebutuhan air per hektar sekitar 2,4 juta liter/MT atau hemat sekitar 50 persen (tabel 1). Jika metode SRI diterapkan secara luas di daerah sentra produksi padi seperti Karawang, yang memiliki luas areal pertanian sekitar 94.311 hektar, maka penggunaan air dapat dihemat.

**Tabel 1.** Masa Pertumbuhan Padi Per Musim/Hektar

Aktivitas	Metode Konvensional	Metode SRI
Waktu Tanam Hingga Pematangan (Hari)	90	65
Satuan Kebutuhan Air* (Liter/Detik)	0,61	0,42
Total Kebutuhan Air (Juta Liter/Hektar)	4,8	2,4
Luasan Cakupan Layanan Irigasi 1 Pompa Kapasitas 3 lt/detik (Hektar)	8	16

**Sumber :** [BBWS] Balai Besar Wilayah Sungai Citarum.PPK PendayagunaanTata GunaAir (PTGA). 2012

\*(satuan kebutuhan air)x(jumlah waktu pemberian air dalam satu hari, satuan detik)x(jumlah hari)

Penerapan di beberapa wilayah dilakukan dengan penyesuaian dan modifikasi praktek penerapan budidaya dilengkapi dengan manajemen usahatani menghasilkan peningkatan produksi padi dua sampai tiga kali lipat dari produksi normal. Peningkatan produksi padi metode SRI mengindikasikan metode tersebut potensial untuk diterapkan, kecuali di Madagaskar yang menunjukkan kelambatan dalam penyebaran inovasi (Uphoff.2002)

Terkait pengembangan pangan, prediksi kondisi defisit air menyebabkan petani harus beradaptasi dengan melakukan efisiensi penggunaan air. Beberapa upaya efisiensi air yang dapat dilakukan mulai persiapan lahan, persiapan tanaman dan selama fase pertumbuhan tanaman. Cara penghematan air selama fase pertumbuhan padi adalah dengan mengairi dan mengeringkan merupakan salah satu cara efisiensi air irigasi. Penelitian yang dilakukan di Balai Besar Penelitian Padi Sukamandi, Jawa Barat yang menerapkan pola pemberian air yang berselang (diairi dan dikeringkan) pada lahan dengan tekstur tanah padat dengan mengurangi total pemberian air 16-20% tidak menunjukkan penurunan produksi yang signifikan (Balai Irigasi. 2008).

Penguatan kelembagaan menjadi salah satu pilar keberlanjutan selain aspek ekonomi, sosial dan lingkungan (biofisik). Oleh karena itu melalui faktor-faktor yang mendukung tatakelola sumberdaya diharapkan dapat mendorong petani menerapkan suatu metode secara berkelanjutan dan mandiri. Salah satu alternatifnya adalah melalui sharing risiko untuk mengatasi keterbatasan terkait penerapan suatu metode. Dibutuhkan kerjasama antar stakeholder dan antar wilayah untuk dapat mewujudkan tatakelola sumberdaya yang berkelanjutan. Kerjasama antar daerah dapat menjadi salah satu alternatif inovasi/konsep yang didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan efektivitas, sinergis dan saling menguntungkan terutama dalam bidang-bidang yang menyangkut kepentingan lintas wilayah seperti pengelolaan sumberdaya air.

Pada dua dasawarsa terakhir disadari adanya beberapa kelemahan dan dampak negatif dari revolusi hijau yang patut dikoreksi. *Pertama*, intensifikasi padi cenderung pada penggunaan input (agrokimia) tinggi yang menyebabkan rendahnya kelenturan Sistem Usaha Tani (SUT) padi. *Kedua*, kelestarian sumberdaya (lahan dan lingkungan), kearifan dan sumber daya lokal kurang mendapat perhatian. *Ketiga*, upaya peningkatan produksi padi belum sepenuhnya berhasil meningkatkan kesejahteraan petani. Gejala pelandaian produktivitas dan produksi padi nasional sejak beberapa dasawarsa terakhir akibat makin tipisnya perbedaan daya hasil berbagai VUB (Varietas Unggulan Baru) terhadap potensi genetiknya, makin mendorong perlunya koreksi terhadap revolusi hijau pertama. Apalagi makin mengemukanya isu lingkungan, perubahan iklim (*global warming*), konversi dan degradasi lahan, serta makin menggemanya tuntutan keamanan pangan (*food safety*).

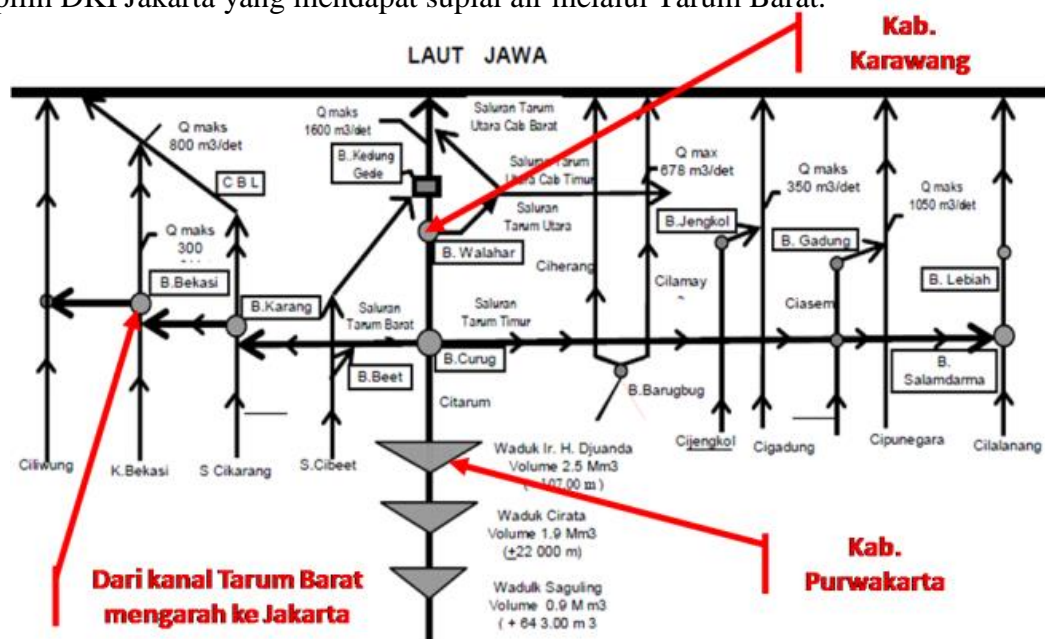
Berdasarkan permasalahan riil dalam pengembangan pangan dan dampak yang ditimbulkannya, maka penelitian ini hendak menjawab beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana penerapan metode intensifikasi padi SRI yang ramah lingkungan pada beberapa kelompok tani di Daerah Irigasi Jatiluhur.
2. Bagaimana pola kontrak, hubungan *agency* dan biaya transaksi ekonomi pada penerapan intensifikasi padi metode SRI.
3. Bagaimana rekonstruksi kelembagaan untuk mendorong penerapan intensifikasi padi metode SRI.

Terwujudnya tatakelola yang baik akan melibatkan faktor-faktor pendukung dan aktor-aktor yang berperan serta penegakan aturan main. oleh karena itu diperlukan suatu konstruksi kelembagaan yang akan mendukung kebijakan untuk mendorong petani melakukan kegiatan pertanian berkelanjutan.

## 2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian di Daerah irigasi Jatiluhur memiliki lahan sawah beririgasi luas dan termasuk lumbung padi nasional. Terdapat Waduk Jatiluhur sebagai pemasok utama air baku untuk air minum DKI Jakarta. Kategori pemanfaat air irigasi dipilih Kabupaten Karawang dengan areal irigasi teknis terluas di Jawa Barat. Kategori wilayah pemanfaat air keperluan domestik dan industri dipilih DKI Jakarta yang mendapat suplai air melalui Tarum Barat.



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian Berdasarkan Sistem Kesatuan Hidrologis



Metode Analisis Data menggunakan analisis game Theory. Tujuan permodelan game adalah menjelaskan proses kerjasama antara pihak *principle* dan *agent* untuk mencari solusi keseimbangan bagi tiap pengambilan keputusan (*strategic action*) yang optimal. Penyusunan *game* terdapat beberapa unsur yaitu para pemain (*player*), *action*, *strategy*, *payoff*, informasi untuk mendiskripsikan tindakan atau respon dan *outcome* untuk mencapai keseimbangan (*equilibrium*). *Player*, *action*, dan *outcome* secara bersama-sama merupakan *rule of the game*. Stakeholder yang terlibat terdiri dari pengguna irigasi (kelompok tani), *provider* (PJT II) dan pengguna air non pertanian yaitu PAM Jaya. Diskripsi strategi dan *payoff* adalah :

- 1) *Players*, terdiri dari petani pengguna irigasi yang tergabung dalam Kelompok Tani di Kabupaten Karawang, PJT II (Perum Jasa Tirta II) sebagai *provider* air baku atas nama pemerintah dan PAM Jaya sebagai pengguna air non pertanian di DKI Jakarta.
- 2) Pilihan strategi player adalah petani mengeluarkan biaya investasi penerapan metode SRI dengan pemberian air secara *intermittent* (INT) atau menerapkan pola konvensional yaitu pemberian air terus menerus/*continuous flow* (CF). Pilihan strategi PJT II dan PAM Jaya adalah memberikan kompensasi/reward melalui skema pembayaran jasa lingkungan/PJL (A); tidak memberi kompensasi skema PJL SRI (B).
- 3) Nilai penerimaan (*payoff*) untuk setiap *player* adalah:
  - a) Nilai insentif bagi kelompok tani dihitung berdasarkan profit margin antara usahatani metode SRI dan konvensional ditambah kompensasi/reward yang diterima jika penerapan metode SRI. Nilai *payoff* bagi kelompok tani di perhitungkan jika diterapkan di seluruh wilayah pengairan PJT II di Tarum Utara yaitu seluas kurang lebih 87.209 hektar.
  - b) Nilai pendapatan PJT II (Perum Jasa Tirta II) berupa profit margin dari penambahan ketersediaan air baku karena penghematan penggunaan air irigasi sehingga dapat disalurkan ke pengguna domestik (rumah tangga) dan industri.
  - c) Nilai pendapatan PAM Jaya adalah profit dari tambahan air baku dari PJT II yang dapat diolah menjadi air bersih bagi pelanggan DKI Jakarta

Penyusunan game pembayaran jasa lingkungan SRI diasumsikan para peserta yang terlibat dapat memegang janji (*commitments*), untuk mengkoordinasikan strategi-strategi dengan baik sehingga dikategorikan sebagai *cooperative games*. Solusi permainan kooperatif adalah : Pilihan strategi apa yang mengarah hasil terbaik untuk semua orang yang terlibat dalam permainan. Permainan kooperatif secara khusus mengizinkan insentif tambahan (*side payments*) dan pengaturan saling-bertukar (*quid pro quo arrangements*) sehingga semua *player* menjadi lebih baik atau lebih menguntungkan. Alur penyusunan game pembayaran jasa lingkungan SRI adalah :

1). Struktur gaming

Interaksi pembayaran jasa lingkungan SRI dimodelkan di wilayah DI Jatiluhur. Interaksi antara kelompok tani yang memiliki dua pilihan, menerapkan metode SRI dengan pola *intermitten* (macak-macak) atau menerapkan intensifikasi padi konvensional dengan pengaturan air secara *continuous flow* (terus menerus). PJT II melalui Bendung Curug menyalurkan air ke Tarum Barat yang mengarah ke Jakarta melalui Bendung Bekasi. Alokasi air untuk kepentingan industri, pertanian dan niaga (perdagangan) di Kabupaten Karawang. melalui kanal Tarum Utara yang diatur di Bendung Walahar. Rata-rata prosentase pemberian air untuk irigasi dalam 10 tahun terakhir sekitar 88% untuk kepentingan irigasi, 8% kepentingan domestik dan 4% untuk industri. Kebutuhan air warga DKI Jakarta dipenuhi oleh PD PAM Jaya yang hampir 80% kebutuhan air baku di pasok dari waduk Jatiluhur.

2). Diskripsi Peran tiap *player*

PJT II sebagai *provider* mengalokasikan sejumlah air untuk keperluan irigasi berdasarkan luas lahan sawah irigasi di wilayah layanan dan target yang telah ditetapkan. Petani adalah pengguna air terbesar untuk aktivitas pertanian. PAM Jaya adalah pengguna air baku dari PJT II untuk kebutuhan rumah tangga dan industri di DKI Jakarta.

3). Pilihan strategi tiap *player*

Pilihan strategi PJT II (P) adalah optimal benefit dari alokasi air untuk pengguna. Benefit PJT II berdasarkan kuantitas air baku dan kenaikan tarif air baku yang disalurkan ke PAM Jaya. Kebutuhan air wilayah perkotaan

mempertimbangkan jumlah penduduk, sehingga benefit PAM Jaya berdasarkan keuntungan penjualan harga air bersih ke konsumen sesuai SK Gubernur. Kebutuhan irigasi memperhitungkan luasan lahan yang diairi berdasarkan standar kebutuhan air tanaman padi. Strategi petani menghadapi pilihan menerapkan metode SRI atau metode konvensional berdasarkan *benefit cost* penerapan intensifikasi dan besarnya biaya transaksi.

4). Penentuan *payoff* bagi tiap *player*

*Payoff* bagi PJT II adalah kenaikan pendapatan dari penghematan air irigasi dikurangi biaya transaksi dan nilai kompensasi kepada petani. *Payoff* bagi PAM Jaya adalah kenaikan pendapatan dari tambahan air baku untuk di jual ke perusahaan rekanan PT Palija dan Thames. *Payoff* bagi petani jika menerapkan metode SRI adalah *profit* usahatani (penerimaan dikurangi biaya usahatani dan biaya transaksi ekonomi ditambah kompensasi/reward). Tabel berikut menjelaskan skema penentuan *payoff* tiap *player*.

**Tabel 2.** Skema Matrik Payoff dengan Kombinasi Masing-Masing Strategi

				strategi PAM JAYA					
				memberi insentif tambahan air baku			tidak memberi insentif tambahan air		
				PJT II	petani Karawang	PAM JAYA	PJT II	petani Karawang	PAM JAYA
strategi PJT II	beri insentif/kompensasi	strategi Petani kab karawang	INT /SRI	profit tambahan air baku dan beri kompensasi	profit SRI (+)kompensasi PJT II & PAM JAYA	profit tambahan air baku dan beri kompensasi	profit tambahan air baku dan beri kompensasi	profit SRI + kompensasi PJT II	profit tambahan air baku tanpa beri kompensasi
			CF /Konv	profit eksisting dan beri kompensasi	profit konvensional (+) kompensasi PJT II &	profit eksisting dan beri kompensasi	profit eksisting dan beri kompensasi	profit konvensional (+) kompensasi PJT II	profit eksisting tanpa beri kompensasi
	tidak beri insentif/kompensasi	strategi Petani kab karawang	INT /SRI	profit tambahan air baku tanpa beri kompensasi	profit SRI (+)kompensasi PAM JAYA	profit tambahan air baku dan beri kompensasi	profit tambahan air baku tanpa beri kompensasi	profit SRI tanpa kompensasi	profit tambahan air baku tanpa beri kompensasi
			CF /Konv	profit eksisting tanpa beri kompensasi	profit konvensional (+)kompensasi PAM JAYA	profit eksisting dan beri kompensasi	profit eksisting tanpa beri kompensasi	profit konvensional tanpa kompensasi	profit eksisting tanpa beri kompensasi

*Note* : INT = *intermitten* , CF = *continous flow*

Besarnya payoff tiap player ditentukan berdasarkan formulasi sebagai berikut :

Awal kerjasama

$$U_0 = sx + y - \frac{x^2}{2a} - s\lambda\sigma^2$$

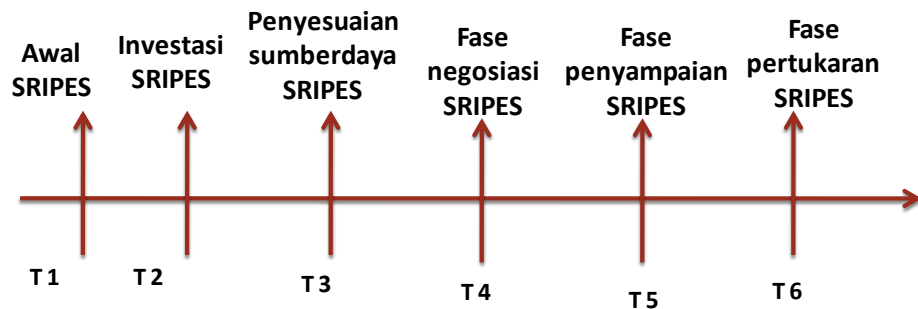
Dimana :

probability resiko	:	$\sigma^2$
Proporsi payoff (%)	:	s
Payoff player	:	$x = s.a$
skill	:	a
		$\frac{x^2}{2}$
Biaya (Rp/tahun)	:	$2a$
Pendapatan player (Rp/tahun)	:	y
Derajat resiko player	:	$\lambda$
Payoff akan maksimum jika :		

$$U^* = s^2a + y - \frac{1}{2}(s^2.a) = y + \frac{1}{2}s^2.a - s\lambda\sigma^2$$

Player akan bekerjasama jika  $U^* > U_0$ , kerjasama akan fair jika  $U^* = U_0$

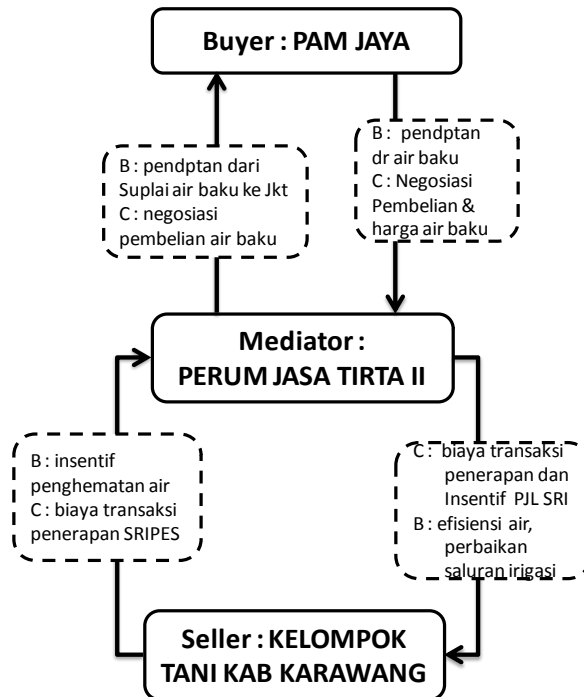
Skema pembayaran jasa lingkungan SRI mengikuti beberapa fase yang harus dilewati sebelum terjadinya fase pertukaran dan pembayaran. Pada gambar 3 periode *ex ante* ditandai dengan fase awal (T1) yang merupakan fase pemberian informasi dan sosialisasi serta pemberian bantuan alat pendukung pelaksanaan metode SRI. Fase ini umumnya sudah dilewati oleh hampir 10% kelompok tani di Kabupaten Karawang. Fase T2 adalah fase di mulainya perjanjian PJJ ditandai dengan kesediaan melakukan investasi sesuai dengan peran masing-masing. Selanjutnya fase T3 berupa penyesuaian sumberdaya terkait konsekuensi investasi, maka petani akan berespon terhadap penerapan metode SRI yang sudah dilakukan dan janji pemberian kompensasi, sedangkan PJT II dan PAM Jaya juga melakukan penyesuaian sumberdaya terkait dengan investasi yang sudah dilakukan. Fase T4 merupakan titik kritis keputusan apakah akan melanjutkan melakukan kerjasama ataukah tidak. Jika keputusan melakukan kerjasama, maka akan dilakukan perjanjian yang sifatnya mengikat dan memiliki durasi waktu. Fase T5 dan fase T6 dikategorikan periode *ex post* terkait dengan konsistensi sistem PJJ yang sudah dilakukan. Diharapkan pada fase T6 yaitu fase pertukaran aau kerjasama, payoff yang diterima masing-masing player akan semakin meningkat sehingga sistem akan stabil.



**Gambar 3.** Kerangka Waktu Tahapan Game Pembayaran Jasa Lingkungan SRI  
(adaptasi model Hart and Moore's. 1988)

Proses dan desain tata kelola pembayaran jasa lingkungan SRI dikembangkan untuk memberikan kompensasi/*reward* bagi petani agar mau menerapkan metode SRI secara berkelanjutan. Skema gambar 4 berikut menjelaskan konstruksi skema desain kerjasama antara petani dan mendapat *reward* dari PJT II sebagai provider penyedia air irigasi atau stakeholder lain. Pemberian insentif dilakukan melalui koordinasi dengan kelompok tani dalam satu hamparan lahan sawah. Koordinasi yang dilakukan akan disesuaikan dengan lembaga petani dominan yang paling berperan. Saat penelitian dilakukan, peran P3A Mitra Cai sudah tereduksi, sehingga peran ulu-ulu menjadi bagian dari kelompok tani. Koordinasi yang dilakukan dapat melalui kelompok tani ditingkat desa dan Gapoktan (Gabungan Kelompok Tani) di tingkat kecamatan.

Pemberian insentif atau kompensasi bagi pengguna air atau petani dilakukan dengan membebaskan biaya konservasi sumberdaya air sebagai komponen biaya jasa pengelolaan sumberdaya air (BJPSDA). Perhitungan BJPSDA dikoordinasikan minimal tiap dua tahun antara PJT II dengan PAM Jaya sebagai bahan penyusunan HPP (Harga Pokok Produksi) air baku.

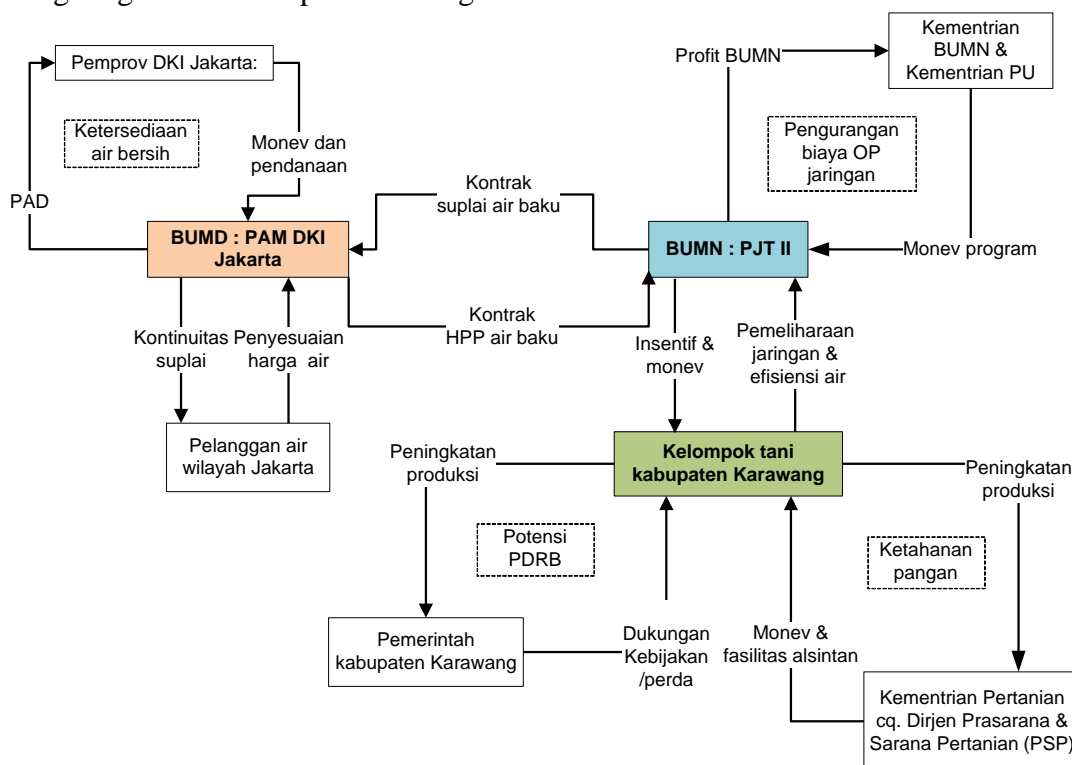


**Gambar 4 .** Konstruksi Manfaat dan Biaya Skema Pembayaran Jasa Lingkungan Penerapan Metode SRI

Berdasarkan skema tersebut nampak mekanisme pembayaran jasa lingkungan transfer air tergantung peran aktif PJT II sebagai operator yang mengatur alokasi air. Manfaat yang diterima adalah tambahan air /efisiensi air dan perbaikan jaringan irigasi karena penerapan sistem pengairan intermitten membutuhkan pengaturan air. kelompok tani sebagai penyedia sumberdaya akan menerima insentif atas upaya efisiensi yang besarnya insentif ditentukan oleh beberapa kriteria. Peran kelompok tani sebagai penyedia sumberdaya difasilitasi oleh Gapoktan pada satu saluran skunder.

Kelebihan air hasil efisiensi pengguna pertanian dapat digunakan memenuhi kebutuhan PAM Jaya untuk suplai air warga Jakarta yang ditargetkan penambahan air baku 10 m<sup>3</sup>/detik dalam kurun waktu jangka menengah tahun 2016-2020 dan jangka panjang tahun 2021 sampai tahun 2025, menambah air baku sejumlah 19 m<sup>3</sup>/detik (Roadmap Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Wilayah Sungai Citarum Tahun 2013).PAM Jaya sebagai pemanfaat air akan mengeluarkan biaya negosiasi harga air baku dan memberikan insentif kepada penyedia sumberdaya.

**Skema pembayaran** jasa lingkungan transfer sumberdaya air dari petani penyedia sumberdaya air ke pengguna perkotaan (DKI Jakarta) dengan mediator PJT II bersifat *mandatory* dan akan diatur oleh Bappenas terkait dengan komitmen untuk merealisasikan Roadmap Citarum yang antara lain adalah sosialisasi penerapan SRI untuk efisiensi air irigasi dan penyediaan tambahan suplai air baku untuk wilayah DKI Jakarta. Kegiatan sosialisasi di tingkat petani, dilakukan oleh pihak PJT II yang akan bekerjasama dengan stakeholder terkait dalam hal ini adalah Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian (PSP) Kementerian Pertanian. Diskripsi mekanisme jasa lingkungan diuraikan pada skema gambar 5.

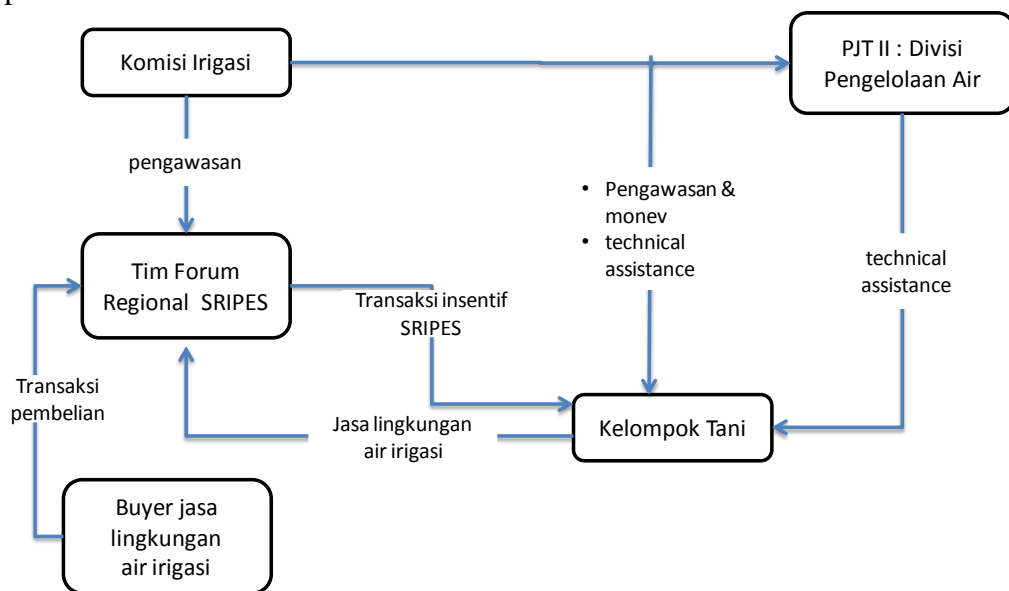


**Gambar 5 .** Mekanisme Jasa Lingkungan Transfer Sumberdaya Air

Mekanisme jasa lingkungan transfer sumberdaya air membutuhkan proses negosiasi yang membutuhkan konsensus antara para aktor yang berkaitan dengan jasa-jasa dan aktivitas yang diusulkan. Selanjutnya adanya sistem monitoring dilakukan untuk menghindari penyimpangan dan konflik dan meyakinkan tujuan yang disepakati dapat tercapai. Keterkaitan antar stakeholder dalam mekanisme pembayaran jasa lingkungan sesuai amanat UU No. 32 tahun 2009, bahwa tugas dan wewenang pemerintah untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup

adalah: (1) mengembangkan dan menerapkan instrumen lingkungan hidup; (2) mengoordinasikan dan memfasilitasi kerja sama dan penyelesaian perselisihan antardaerah serta penyelesaian sengketa; (3) mengoordinasikan, mengembangkan, dan mensosialisasikan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan hidup.

Lembaga pelaksanaan dari SRIPES harus merupakan forum organisasi multi-aktor seperti otoritas DAS atau Komisi Pengelolaan DAS yang terdiri dari perwakilan pemerintah, lembaga swasta, LSM dengan prosedur yang menjamin transparansi dan berorientasi tidak berpihak. Rancangan kelembagaan regional SRIPES dapat memanfaatkan peran Komisi Irigasi untuk melakukan penilaian kelayakan kelompok dalam menerima insentif. Berikut mekanisme penerapan SRIPES tingkat regional kabupaten.



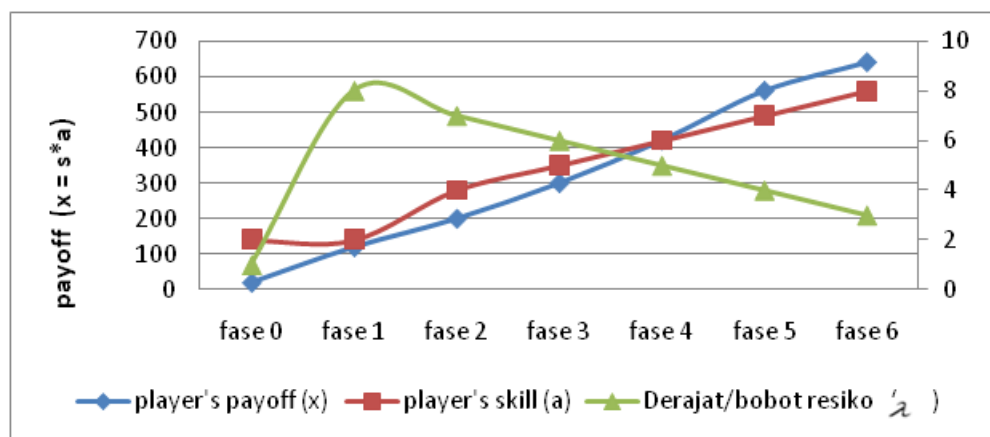
**Gambar 6.** Skema Tata Kelola SRIPES tingkat Regional Kabupaten

Secara formal, dinas/instansi yang berperan dalam pengelolaan irigasi di Kabupaten Karawang tergambar dalam Komisi Irigasi yang terbentuk tahun 2003. Beberapa dinas/instansi yang terlibat diantaranya Bappeda Kabupaten Karawang, Dinas Pengairan, Perum Jasa Tirta II, Dinas Pertanian dan Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup, Bagian Perekonomian, Bagian Hukum, Dinas Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, Perguruan Tinggi, LSM dan GP3A. Peran yang dilakukan Komisi Irigasi diantaranya adalah membantu penyusunan Tata Tanam Global, sosialisasi peraturan yang berhubungan dengan irigasi turut menyusun perda yang berkaitan dengan irigasi.



Gambaran perbandingan antara produksi SRI dan konvensional menyebabkan perlunya fase adaptasi jika menerapkan insentif pembayaran jasa lingkungan di suatu wilayah. Oleh karena itu mekanisme transfer sumberdaya air memperhatikan keterkaitan *payoff* yang diterima *player* dengan *risk probability* dan faktor *skill*. Sesuai dengan formulasi tentang *utility* yang diterima masing-masing *player* pada awal kerjasama dan pada saat kerjasama sudah memasuki fase-fase adaptasi, maka gambar 6 berikut menjelaskan bagaimana *risk probability player* yang diukur dengan skala 1 (risiko tinggi) sampai 9 (risiko sangat rendah) dibandingkan dengan *payoff* yang diterima *player*. Perhitungan *payoff* adalah multiplikasi dari skoring *skill* dan % proporsi *payoff* yang akan diterima pada tiap fase. Dijelaskan bahwa dalam penerapan SRIPES, *risk probability* akan tinggi pada masa awal pelaksanaan SRIPES dan semakin menurun seiring dengan bertambahnya fase kerjasama.

Tingkat *skill stakeholder* mendiskripsikan nilai skoring keahlian *skill* tiap *stakeholder* yang diasumsikan semakin tinggi dengan bertambahnya fase penerapan jasa lingkungan SRI. Peningkatan *skill* terkait dengan kemampuan manajemen lahan bagi petani dan kemampuan pengelolaan air bagi PAM Jaya dan PJT II dan adanya kepercayaan antar stakeholder dalam melakukan kerjasama.



**Gambar 7.** Risk Probability dan skill Stakeholder dalam Model SRIPES

Interaksi antar *player* dengan mempertimbangkan *risk probability* dan *skill* untuk menentukan *payoff* didasarkan pada perhitungan *profit margin* masing-masing *player*. Pada model SRIPES, bentuk transfer jasa lingkungan air menggunakan konsep *profit margin* yang diterima masing-masing *player*. Transaksi jasa lingkungan hidup dapat berbentuk uang atau sesuatu lainnya yang dapat dinilai dengan uang. Nilai transaksi sebagaimana dimaksud ditentukan berdasarkan

kesepakatan kesediaan menerima dari penyedia jasa lingkungan hidup dan/atau kesediaan membayar dari pemanfaat jasa lingkungan hidup. Nilai transaksi jasa lingkungan hidup berdasarkan pada perhitungan komponen biaya ekonomi upaya konservasi dan biaya transaksi pelaksanaan kerjasama.

Perhitungan baseline strategi dan *payoff* awal para *player* menjelaskan strategi apa yang dilakukan stakeholder (PJT II, PAM Jaya dan petani) nilai *payoff* yang diperoleh untuk masing-masing pilihan strategi. Pada kondisi awal dilakukan tanpa memperhitungkan risiko kerjasama dan penurunan produksi pada awal penerapan metode SRI. Strategi masing-masing *player* kemudian diiteraksikan dimana akan diketahui respon yang dilakukan. Diketahui bahwa pada fase T0 (awal) strategi tidak berkelanjutan dimana kelompok tani hanya akan menerapkan selama satu musim tanam saja setelah menerima pelatihan dan bantuan alsintan pendukung penerapan metode SRI.

Hasil *payoff* berdasarkan kombinasi interaksi masing-masing *player*, dengan mempertimbangkan perbandingan produksi antara intensifikasi metode SRI dan konvensional serta risiko penerapan jasa lingkungan SRI dijelaskan pada **Lampiran 6** dan rangkuman gambaran *payoff* masing-masing player pada tabel 17 . Hasil *payoff* berdasarkan kondisi moderat yaitu jika :

- a. Sebanyak 50% lahan sawah di Kabupaten Karawang menerapkan metode SRI yaitu sekitar 43.605 hektar, ditargetkan pada lahan sawah dengan golongan ;
- b. Tambahan air baku ke Jakarta minimal 10 m<sup>3</sup>/detik sampai 15 m<sup>3</sup>/detik yaitu sekitar 466,56 juta m<sup>3</sup> sesuai proyeksi dalam Roadmap Citarum;
- c. Kenaikan air baku sebesar 38% dari Rp. 181 per m<sup>3</sup> menjadi Rp. 280 per m<sup>3</sup>; 4% dari HPP air bersih PAM Jaya sebesar Rp. 7.000/m<sup>3</sup>. Kenaikan tersebut masih di bawah standar harga minimal HPP air baku yang ditetapkan PJT II sekitar 5% – 7% dari HPP air bersih.
- d. Rata-rata harga air bersih yang dijual ke rekanan PAM Jaya yaitu PT Palija dan PT Aetra naik 21% dari semula Rp. 7.000 per m<sup>3</sup> menjadi Rp. Rp. 8.500 per m<sup>3</sup>.
- e. Insentif pembayaran jasa lingkungan. transfer air yang diberikan memiliki porsi 30% dari profit tambahan air baku untuk PJT II maupun PAM Jaya

Pada kondisi tersebut, maka tiap hektar lahan sawah yang menerapkan metode SRI akan menerima insentif sebesar Rp. 1.472.000 per ha/Tahun. Nilai insentif tersebut masih jauh di bawah risiko yang ditanggung petani jika terjadi penurunan produksi sebesar 10% sampai 20% dari produksi normal atau kisaran 5 kw sampai 12 kw sampai kurang lebih 4 sampai 6 musim tanam. Jika harga gabah kering pungut (GKP) minimal Rp. 4.000/kg, maka prediksi risiko yang ditanggung petani per tahun adalah sekitar Rp. 4 juta/ha/MT diluar biaya transaksi awal penerapan SRI. Insentif yang diberikan oleh PJT II dan PAM Jaya masih belum memadai sehingga diperlukan tambahan subsidi dari pemerintah melalui program terkait ketahanan pangan, agar target ketahanan pangan dan ketahanan air dapat terwujud. Hasil *payoff* pada tabel 3 berikut mendukung kenyataan bahwa diperlukan beberapa tahapan agar petani berminat menerapkan intensifikasi padi metode SRI dan sekaligus mengatasi krisis air bersih Jakarta.

**Tabel 3.** Hasil Payoff Optimal Masing-Masing Stakeholder

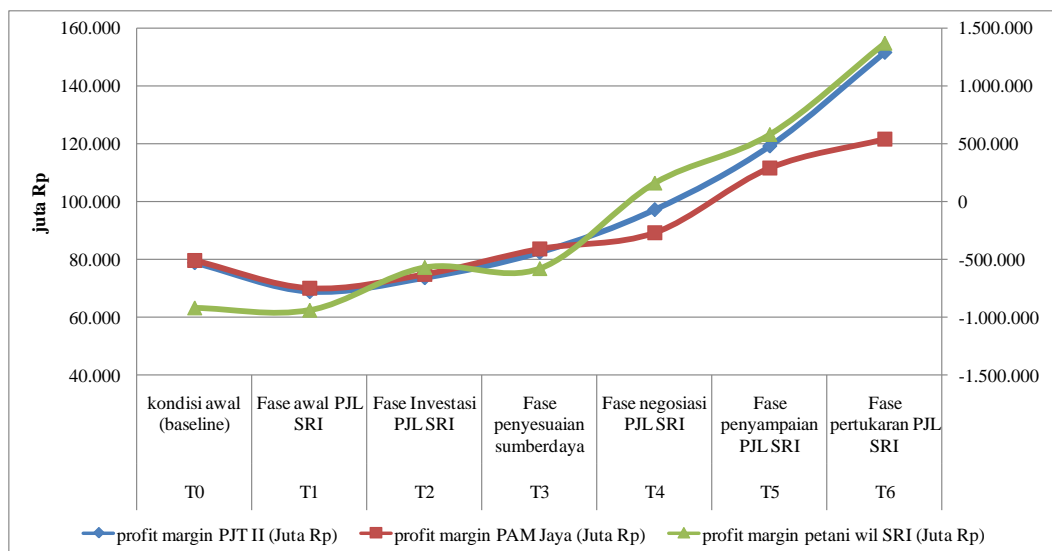
Keterangan	fase	payoff PJT II (juta Rp)		payoff PAM Jaya (juta Rp)		payoff Petani (juta Rp)	
		tanpa beri insentif	beri insentif	tanpa beri insentif	beri insentif	SRI	Konvensional
sebelum interaksi		141.465	78.756	145.430	79.754	-663.134	791.519
baseline	T0	209.029	146.320	218.920	153.244	4.487.742	5.407.645
awal	T1	199.387	136.678	209.278	143.602	4.470.686	5.407.445
investasi	T2	204.142	141.433	214.033	148.357	4.787.754	5.351.587
penyesuaian	T3	212.926	150.217	222.817	157.141	5.648.502	6.221.123
negosiasi	T4	227.451	164.742	228.558	162.882	6.345.265	6.183.686
penyaluran	T5	249.723	187.014	250.830	185.154	8.090.542	7.506.709
pertukaran	T6	282.042	219.333	260.877	195.201	8.843.937	7.469.271

Sumber : olahan data primer

Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa strategi dominan yang dilakukan player setelah mempertimbangkan risiko adalah menerima tambahan air baku namun tanpa memberikan insentif bagi penerapan penerapan metode SRI. Pada kondisi strategi dominan ini, adalah kondisi dimana tindakan stakeholder di dasarkan pilihan *payoff* tertinggi tanpa memperhatikan strategi stakeholder lain. Nampak pada tabel bahwa strategi dominan yang dipilih tidak selalu menghasilkan *first best*. Sesuai hipotesis,

diharapkan bahwa petani akan menerapkan intensifikasi padi metode SRI dengan memperoleh pembayaran jasa transfer air melalui insentif yang diberikan oleh pengguna sumberdaya air seperti PAM Jaya dan PJT II sebagai *provider*. Namun demikian *payoff* paling tinggi yang lebih menguntungkan bagi user PAM Jaya dan PJT II adalah mendapatkan tambahan air baku tanpa memberikan insentif. Kondisi ini jelas tidak akan tercapai, karena pihak petani di Kabupaten Karawang akan menolak menerapkan intensifikasi metode SRI terkait ketiadaan jaminan risiko penurunan produksi. Jika menerima insentif dari PAM Jaya dan PJT II sebesar 30% dari profit tambahan air baku, Petani masih menanggung risiko kerugian sampai tahun ke tiga atau fase ketiga. Pada tahap ini diperlukan bantuan subsidi setidaknya sampai penyesuaian sumberdaya. Pada tahun ke empat, *payoff* petani relatif stabil dan cenderung meningkat dengan asumsi bahwa kondisi lahan sudah cukup baik karena perlakuan ramah lingkungan metode SRI.

Kondisi nash equilibrium dapat terwujud jika mengamati perkembangan profit margin pada tiap fase adaptasi pada gambar 8. Kondisi *nash equilibrium* yaitu solusi optimal dan yang paling rasional dengan memperhatikan respon pihak lain adalah dengan memberikan insentif kepada petani yang menerapkan metode SRI dengan risiko penurunan *payoff*.



**Gambar 8.** Profit Margin Player dalam Model SRIPES

Kondisi Nash Equilibrium tersebut menandakan respon terbaik (*best response*) dan *game* telah mencapai keadaan “*strategically stable*”, karena tidak ada pemain yang bisa memperoleh hasil (*outcome*) yang lebih besar/baik, walaupun dengan mengganti suatu strategi dengan strategi yang lainnya. Diketahui bahwa perbandingan antara profit dengan tambahan air baku dibandingkan dengan profit kondisi eksisting tanpa tambahan air baku masih memberikan keuntungan yang relatif tinggi bagi stakeholder. Profit margin PJT II dari tambahan air baku masih memberikan keuntungan sekitar Rp 53.436.698.093 per tahun, lebih kecil dari profit margin PAM Jaya sebesar sekitar Rp. 70.111.906.777 per tahun. Nilai tersebut akan semakin meningkat dengan peningkatan fase penerapan, bertambahnya skill PAM Jaya dan berkurangnya risiko. Hal yang sama bagi profit margin PJT II yang mengalami penurunan jika memasukkan unsur risiko dan akan meningkat dengan peningkatan fase penerapan dan skill.

#### **4. KESIMPULAN**

- 1) Tata kelola sumberdaya air melibatkan multi stakeholder yang berperan sesuai tugas pokok yang dimiliki, namun kebijakan yang dilakukan cenderung belum dikoordinasikan dengan baik.
- 2) Konstruksi kelembagaan tata kelola sumberdaya air untuk mendorong intensifikasi padi metode SRI menggunakan skema jasa lingkungan transfer air baku antara petani, PJT II dan PAM Jaya. Pada skala makro dibutuhkan peran PJT II sebagai mediator antara pembeli sumberdaya air (PAM Jaya) dan penyedia sumberdaya air (Petani). Tata kelola tingkat regional kabupaten membutuhkan peran forum regional SRIPES di bawah pengawasan Komisi Irigasi Kabupaten. Skema Imbal jasa lingkungan transfer sumberdaya air dikategorikan Prisoner Dilema game. Strategi dominan player jika bersifat individu cenderung *free rider* dengan tidak memberikan insentif jasa lingkungan. Strategi optimal untuk mengurangi *free rider* dan mewujudkan imbal jasa lingkungan transfer air adalah penerapan mekanisme pasar jasa lingkungan melalui kerjasama dengan jaminan penegakan aturan yang kredibel melalui tahapan fase-fase adaptasi

## REFERENSI

- Anwar A. 2002. *Teori Permainan (Game Theory) dan Aplikasinya dalam Analisis Ekonomi dan Kelembagaan*. Bahan Kuliah PPS Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Balai Irigasi. 2008. Penelitian Irigasi Hemat Air Pada Budidaya Padi Dengan Metode SRI di BB Padi. *Balai Irigasi, Puslitbang SDA, Balitbang Dep PU. Bekasi*.
- [BBWS] Balai Besar Wilayah Sungai Citarum. PPK Pendayagunaan Tata Guna Air (PTGA). 2012. *Efisiensi Air Melalui Penanaman Padi Metode SRI (System of Rice Intensification)*. [www.citarum.org](http://www.citarum.org).
- [Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum]. 2012. *Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Citarum* [www.citarum.org](http://www.citarum.org).
- [Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum]. 2010. *Citarum Stakeholder Analysis*. TA 7189-INO: Institutional Strengthening For Integrated Water Resources Management (IWRM) In The 6Ci's River Basin Territory-Package B. . [www.citarum.org](http://www.citarum.org).
- Gani Anischan, Kadir TS, Jatiharti A and Waardhana I.P. 2002. *The System of Rice Intensification in Indonesia*. Assessments Of The System Of Rice Intensification (SRI), Proceeding of an International Conference Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development; <http://ciifad.cornell.edu/sri>; 607-255-0831; [ciifad@cornell.edu](mailto:ciifad@cornell.edu)
- Juanda B. 2009. *Metodologi Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. Bogor (ID) : IPB Press. Edisi kedua
- Juanda B dan Anwar A. 2011. Rancang Bangun Sistem Insentif untuk Peningkatan Pendapatan Petani, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Pangan Nasional. *Laporan Pelaksanaan Kegiatan Hibah Kompetensi*. Bogor (ID): LPPM Institut Pertanian Bogor.
- [Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia]. 2011. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2011 Tentang Pedoman Materi Muatan Rancangan Peraturan Daerah Di Bidang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- North, Douglass C. 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. USA: Cambridge University Press.

- Ostrom E.1990. *Governing The Common : The Evolution Of Institutions For Collective Action*. Cambridge Series On Political Economy of Institutions and Decisions. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 978-0-52140-5997.
- Pirard, R and Billé, R. 2010. *Payments for Environmental Services (PES): A reality check (stories from Indonesia)*. N°03/10 JUNE 2010. [www.iddri.org](http://www.iddri.org)
- [Perusahaan Umum Jasa Tirta II]. 2011. *Memori Akhir Tugas Direksi Perum Jasa Tirta II Periode 2004 sampai 2010*.
- Prasad S,C. 2007. *Rethinking Innovation and Development: Insights from the System of Rice Intensification (SRI) in India*. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal, Volume 12(2), 2007, article 3.
- Rogers EM, FF. Shoemaker. 1971. *Communication of Innovations: A Cross Cultural Approach*. New York.
- Sanim B. 2011. *Sumberdaya Air dan Kesejahteraan Publik*. Bogor: IPB Press.
- Stiglitz J. E. 1974. *Incentives and Risk Sharing in Sharecropping*, Review of Economic Studies, 61(1974), 219-256.
- Turton. AR., Hattingh H J., Maree GA., Roux D J., Claassen M, Strydom WF..2007. *Governance as a Trialogue: Government-Society- Science in Transition*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Uphoff N. 2008. *The System Of Rice Intensification (SRI) As A System Of Agricultural Innovation*. Jurnal Tanah dan Lingkungan, Vol. 10 No.1, April 2008:27-40 ISSN 1410-7333
- Williamson Oliver E.1998. *Transaction Cost Economics:How It Works; Where It Is Headed*. De Economist 146, NO. 1, 1998. Kluwer Academic Publishers.
- Zhang, Aima. 2006. *Transaction Governance Structure: Theories, Empirical Studies, And Instrument*. International Journal of Commerce & Management; 2006; 16, 2; ABI/INFORM Global Pg 52