



# IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR YANG KONDISIF UNTUK MERINTIS PENGELOLAAN IRIGASI DI TINGKAT TERTIER YANG LEBIH PRODUKTIF DAN BERKELANJUTAN

## *IDENTIFICATION OF CONDUCTIVE FACTORS IN INITIATING HIGHER PRODUCTIVITY AND SUSTAINABLE IRRIGATION MANAGEMENT AT TERTIARY LEVEL*

**Sumaryanto**

*Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian  
Jl. A. Yani No. 70 Bogor 16161*

### **ABSTRACT**

Irrigation water scarcity has been a pressing problem in agricultural production and the problem will be intensifying in the future. As consequence, efforts to enhance agricultural production and farmers' income will be affected. Therefore, a more productive and sustainable irrigation management alternatives for agricultural production should be developed. This study aims to identify conducive factors in initiating a more productive and sustainable irrigation management, especially at tertiary level. The study was conducted at technical irrigation area of Brantas River Basin, East Java on October – December 2000 and February – May 2001 which is updated using the data of survey conducted in February 2006. Using ordered logit model, it was identified that conducive factors in initiating the more productive and sustainable irrigation management at tertiary level were: larger land holding area, more favorable supply of irrigation water, higher quality of land holding, more significant contribution of farm income, better performance of Water User's Association, and the availability of household labor for farming. Negative factor was fragmented land holding.

**Key words** : *participation, diversification, productive irrigation management, ordered logit model*

### **ABSTRAK**

Terkait dengan perubahan iklim, peningkatan produksi pertanian dan pendapatan petani akan semakin terkendala oleh kelangkaan air irigasi. Oleh karena itu, irigasi harus dikelola secara lebih produktif dan berkelanjutan. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang kondusif untuk merintis sistem pengelolaan seperti itu, terutama di tingkat tertier. Penelitian dilakukan di wilayah pesawahan irigasi teknis Daerah Aliran Sungai Brantas, Jawa Timur pada bulan Oktober – Desember 2000 dan Februari – Mei 2001 yang kemudian diperbaharui datanya pada survei yang dilaksanakan pada bulan Februari 2006. Dengan pendekatan *ordered logit*, hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang kondusif untuk merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan adalah jika sawah garapan per petani lebih luas, kondisi pasokan air irigasi lebih mudah diatur, rata-rata kualitas lahan garapan lebih baik, peran usahatani lahan sawah dalam ekonomi rumah tangga petani dominan, kinerja

pengurus HIPPA lebih baik, dan tenaga kerja rumah tangga untuk usahatani lebih tersedia. Faktor yang tidak mendukung adalah fragmentasi garapan.

**Kata kunci :** *partisipasi, diversifikasi, pengelolaan irigasi produktif, model ordered logit*

## PENDAHULUAN

Era perubahan iklim telah terjadi dan diperkirakan akan terus mewarnai kehidupan global untuk jangka waktu yang cukup panjang (Stern *et al.*, 2006). Iklim berubah ke arah yang kurang kondusif bagi kehidupan manusia. Intensitas maupun pola sebaran spatial dan temporal curah hujan berubah sehingga banjir dan kekeringan akan semakin sering terjadi (McCarl and Reilly, 1999; the Intergovernmental Panel on Climate Change–IPPC, 2001). Dalam era seperti itu, ketahanan pangan negara-negara berkembang akan sangat rawan. Hal ini terkait dengan kenyataan bahwa sampai saat ini kemampuan antisipasi dampak maupun mitigasi perubahan iklim di sebagian besar negara berkembang belum handal, sehingga banjir dan kekeringan masih merupakan ancaman paling nyata terhadap usahatani (Bouman and Tuong, 2000; Katumi *et al.*, 2002; Molden, 2002). Di Indonesia fenomena serupa juga telah terjadi sejak awal dasawarsa 90-an. Kekeringan semakin sering terjadi dan cakupan wilayah yang mengalami puso semakin luas (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1996).

Dalam era perubahan iklim, meskipun insiden banjir juga akan sering terjadi, tetapi, secara umum, diprediksikan bahwa ketersediaan air adalah semakin langka. Kondisi seperti itu merupakan ancaman yang sangat potensial terhadap masa depan pertumbuhan produksi pangan global karena (1) kemampuan melakukan perluasan lahan irigasi semakin rendah karena sangat terbatasnya anggaran yang dapat disediakan, (2) sumberdaya lahan dan air yang layak dikembangkan untuk pertanian beririgasi semakin terbatas, (3) kompetisi penggunaan air antarsektor semakin tinggi, dan (4) secara umum kinerja manajemen irigasi pada sistem irigasi yang ada cenderung semakin lemah (World Bank, 1993; Oi, 1997; Rosegrant *et al.*, 2002).

Banyak pakar berpendapat bahwa untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan adanya perubahan pengelolaan irigasi. Pengelolaan irigasi yang selama ini dapat dikategorikan sebagai tipe protektif harus diubah menjadi tipe produktif (Wolter and Burt, 1997). Dalam tataran praktis, produktivitas air irigasi pada lahan-lahan irigasi yang ada harus ditingkatkan secara maksimal (Molden, 2002; Barker and Kijne, 2001). Untuk kasus Indonesia, selain diharapkan kondusif untuk meningkatkan pendapatan petani, perubahan tersebut diharapkan pula sebagai salah satu terobosan untuk mengatasi kemandegan pertumbuhan produksi padi, yang menurut hasil penelitian Simatupang (2000) salah satu penyebabnya adalah terjadinya penurunan mutu irigasi.

Berbeda dengan pengelolaan irigasi protektif, pendekatan yang digunakan dalam pengelolaan irigasi produktif bukan di sisi pasokan (*supply management*), tetapi di sisi permintaan (*demand management*). Sistem pengelolaan irigasi produktif membutuhkan peranan petani yang lebih menonjol, karena maksimisasi manfaat air irigasi bertumpu pada inisiatif dan kreativitas petani dalam menciptakan sinergi pengelolaan usahatani dengan pengelolaan irigasi sebagai berikut. *Pertama*, kemampuan manajerial petani untuk menerapkan pola tanam yang lebih fleksibel, lebih produktif, dan lebih menguntungkan. *Kedua*, kemampuan petani untuk mengkondisikan kinerja irigasi yang kondusif untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani yang dikelolanya serta berkelanjutan. Implikasinya, sumbangan petani dalam membiayai operasi dan pemeliharaan (OP) irigasi di level tertier harus ditingkatkan agar reliabilitas pasokan irigasi dapat ditingkatkan atau setidaknya dapat dipertahankan.

Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang kondusif untuk merintis pengembangan sistem pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan. Identifikasi difokuskan pada sistem pengelolaan di tingkat tertier, yakni arena interaksi intensif antara sistem pengelolaan air dan sistem usahatani. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai masukan dalam perumusan kebijakan untuk merintis pengembangan sistem pengelolaan irigasi produktif.

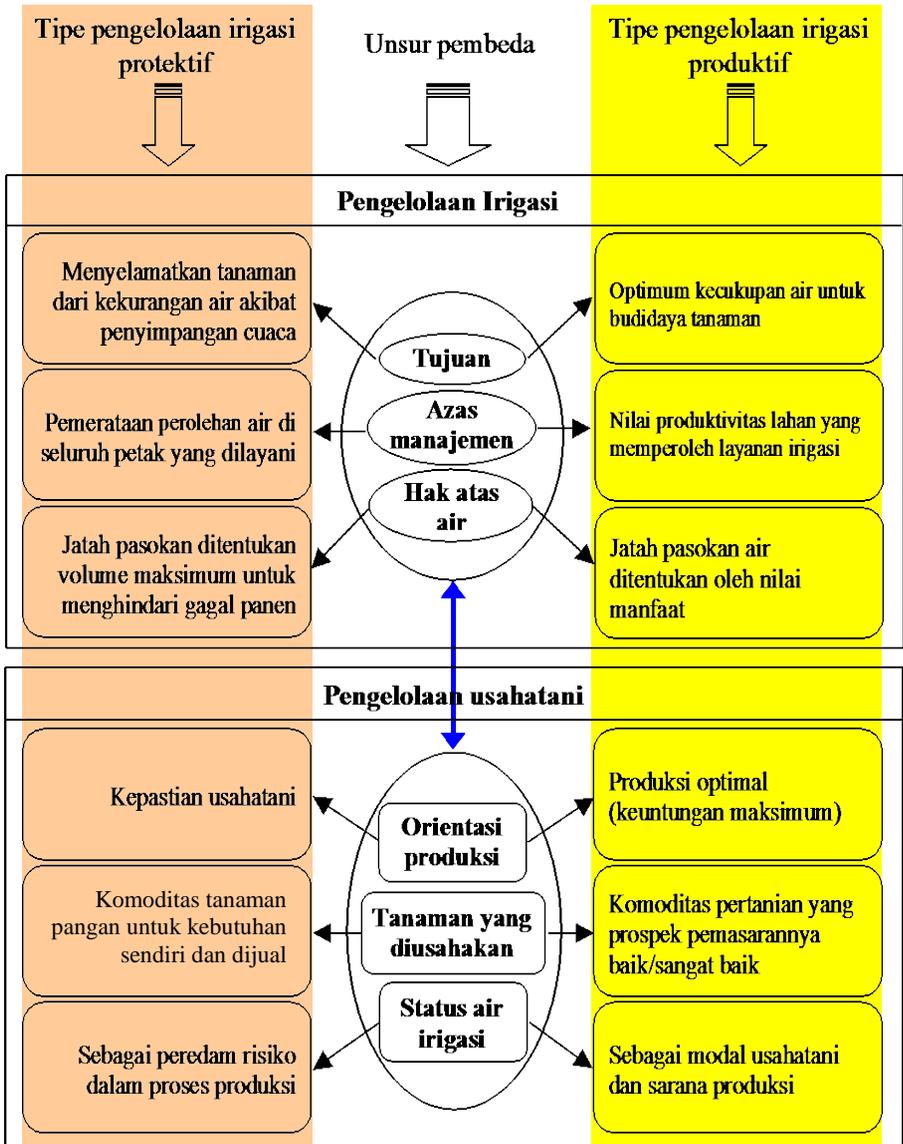
## METODE PENELITIAN

### Kerangka Pemikiran

Perbedaan utama antara tipe irigasi produktif dan tipe protektif dapat dilihat dari ciri-ciri yang melekat pada pengelolaan irigasi maupun usahatani yang diterapkannya. Mengacu pada Wolter and Burt (1997), dalam pengelolaan irigasi terdapat tiga unsur pembeda yang terpenting yaitu (1) tujuan, (2) hak atas air dan keadilan, dan (3) azas manajemen. Dalam aspek pengelolaan usahatani juga ada tiga unsur pembeda yang terpenting yaitu (1) orientasi produksi, (2) komoditas pertanian yang diusahakan, dan (3) status air irigasi dalam usahatani (gambar 1).

Dalam tipe protektif, tujuan utama pengelolaan irigasi adalah menyelamatkan tanaman dari kekurangan air akibat penyimpangan cuaca. Azas manajemen irigasi yang diterapkan adalah pemerataan perolehan air di seluruh petak yang dilayani, sedangkan hak atas air (dan keadilan) dimanifestasikan dalam penjatahan pasokan air irigasi berdasarkan volume maksimum yang dibutuhkan untuk menghindari gagal panen. Dalam aspek usahatani, orientasi produksi adalah kepastian hasil usahatani. Pada umumnya, komoditas pertanian yang diusahakan adalah tanaman pangan, baik untuk dikonsumsi sendiri maupun untuk dijual di pasar. Status air irigasi adalah sebagai peredam risiko

dalam proses produksi. Secara keseluruhan, tipe pengelolaan seperti itu sulit dipertahankan jika ketersediaan air irigasi semakin langka.



Gambar 1. Ciri-ciri yang Membedakan Tipe Irigasi Protektif dan Tipe Produktif.

Transformasi dari tipe protektif ke produktif memerlukan modifikasi tujuan, azas pengelolaan irigasi, dan perubahan orientasi usahatani. Tujuan pengelolaan harus lebih ditekankan pada optimalisasi pasokan air irigasi sesuai dengan kebutuhan. Azas manajemen harus didasarkan atas nilai produktivitas, sedangkan pewujudan hak atas air (dalam sistem penjatahan pasokan air) ditentukan berdasarkan nilai manfaat. Dengan demikian, status air bukan sekedar memproteksi tanaman dari ancaman cekaman air, tetapi dipandang sebagai modal usahatani dan sarana produksi. Dalam aspek usahatani, orientasi produksi diarahkan pada maksimisasi keuntungan (produksi optimal). Untuk itu, keputusan tentang pola tanam harus didasarkan atas prospek pasar.

Dalam usahatani, strategi yang layak ditempuh adalah menerapkan pola tanam yang lebih berdiversifikasi karena beberapa alasan berikut. *Pertama*, dari sudut pandang keluaran, dengan berdiversifikasi pada komoditas selain padi (terutama pada saat ketersediaan terbatas musim tanam (MT) II dan MT III) maka dapat dihasilkan lebih banyak output. Sebagai referensi, air yang dibutuhkan dalam usahatani untuk menghasilkan 1 kg padi adalah 1900 – 5000 liter; sedangkan untuk jagung hanya 1000 – 1800 liter (Pimental *et al.*, 1997; Tuong and Bhuiyan, 1994). *Kedua*, dari sudut pandang pendapatan petani adalah meningkatnya peluang memperoleh keuntungan yang lebih besar (Pingali and Rosegrant, 1995; Sugino, 2006). Sebagai contoh, dengan menerapkan pola tanam diversifikasi, petani di wilayah pesawahan memperoleh pendapatan yang lebih tinggi daripada menerapkan pola monokultur padi sepanjang tahun (Kasryno *et al.*, 2004; Saliem dan Supriyati, 2006).

Usahatani akan lebih produktif dan menguntungkan jika didukung pasokan air irigasi yang fleksibel dan *reliable*. Mutu bangunan fisik harus memadai untuk mendukung terciptanya fungsi-fungsi penyampaian (*conveyance*), distribusi, dan drainase yang prima. Operasi dan pemeliharaan (OP) irigasi juga harus diperbaiki karena kinerja irigasi tidak hanya ditentukan oleh mutu bangunan fisik, tetapi juga sangat ditentukan oleh mutu pelaksanaan OP irigasi (Small and Svendsen, 1992; Murty, 1997; Oi, 1997). Sudah barang tentu kondisi tidak cukup jika hanya diwujudkan di tingkat primer dan sekunder, tetapi juga harus sampai di tingkat tertier. Bahkan, dapat dinyatakan bahwa perbaikan di tingkat tertier harus lebih diprioritaskan karena perbaikan di tingkat primer dan tertier relatif lebih mudah dilakukan daripada di tingkat tertier; padahal, di tingkat inilah salah satu titik strategis perbaikan kinerja irigasi (Armitage, 1999, Sumaryanto *et al.*, 2006).

Di sebagian besar negara berkembang, salah satu kendala terpenting dalam peningkatan kinerja irigasi di tingkat tertier adalah sangat terbatasnya dana yang tersedia untuk membiayai OP irigasi (Sampath, 1992; Wichelns, 1998, Rosegrant *et al.*, 2002). Di Indonesia, dari total anggaran yang disediakan untuk membiayai OP irigasi di tingkat tertier, sebagian besar (60-85%) hanya cukup untuk membayar gaji pegawai dan biaya administrasi. Sisanya, yakni sekitar 15-40 persen pada umumnya hanya cukup untuk membiayai perbaikan-

perbaikan yang bersifat mendesak, agar air dapat disalurkan ke tempat yang memerlukan, sehingga pemeliharaan rutin seringkali tidak dapat tercukupi (Syarif, 2002). Oleh karena itu, kontribusi petani dalam pembiayaan OP irigasi di tingkat tertier sangat menentukan keberlanjutan kinerja irigasi di tingkat ini.

Dari penjelasan di atas tampak bahwa simpul strategis pengelolaan irigasi produktif berada di tingkat tertier, yakni arena dimana interaksi antara fungsi-fungsi pengelolaan irigasi dan fungsi-fungsi pengelolaan usahatani terjadi secara langsung dan intensif. Jadi, determinan penerapan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan adalah partisipasi petani dalam menerapkan pola tanam yang lebih produktif dan partisipasinya dalam membiayai OP irigasi di tingkat tertier. Kedua hal itu harus dilakukan secara simultan. Jadi, basis pengelolaan irigasi harus diubah dari pendekatan pasokan (*supply management*) ke pendekatan permintaan (*demand management*).

Secara teoritis, perubahan pengelolaan irigasi dari tipe protektif ke produktif akan lebih mudah diwujudkan jika petani telah memiliki bekal pengalaman dalam penerapan pola tanam yang lebih berdiversifikasi dan partisipasinya dalam pembiayaan OP irigasi cukup memadai. Logikanya adalah sebagai berikut. Keputusan petani tentang komoditas apa yang akan diusahakan, seberapa banyak, di mana, kapan, dan sebagainya dilandasi pertimbangan rasional. Jadi, pola tanam yang diterapkannya dapat dipandang sebagai solusi paling yang layak ditempuh petani dalam upaya mencapai tujuan dengan mempertimbangkan kendala (termasuk risiko) yang dihadapinya. Terkait dengan itu, mengingat usahatani termasuk berisiko tinggi, maka dalam kondisi normal perubahan pola tanam berlangsung perlahan-lahan. Perubahan ke arah pola tanam yang lebih berdiversifikasi akan lebih sulit dilakukan, jika secara historis petani selalu menerapkan pola tanam monokultur. Demikian pula halnya dengan upaya peningkatan partisipasi petani dalam pembiayaan OP irigasi; akan lebih sulit dilakukan jika petani belum terlatih membayar iuran irigasi, yang pada hakekatnya merupakan salah satu syarat untuk mendukung terciptanya kinerja irigasi yang optimal.

Dalam jumlah populasi yang besar, tentu saja terdapat keragaman tingkat partisipasi petani dalam pola tanam diversifikasi maupun pembayaran iuran irigasi. Secara kualitatif, jika tingkat partisipasi untuk masing-masing aspek tersebut disederhanakan menjadi dua kategori, yakni rendah dan tinggi, maka terdapat empat kategori. Mengacu pada kerangka pemikiran di atas, tingkat kesesuaian masing-masing kategori untuk merintis pengembangan sistem pengelolaan irigasi produktif disajikan dalam tabel 1.

Meskipun secara teoritis pola tanam yang tingkat kesesuaiannya paling tinggi adalah diversifikasi dengan mengusahakan komoditas pertanian bernilai tinggi, akan tetapi dalam penelitian ini tidak dilakukan pemilahan seperti itu. Hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa sosok irigasi produktif yang dimaksud dalam penelitian ini pada dasarnya adalah suatu tipe irigasi produktif pada tahap

awal perkembangan (rintisan), bukan sosok irigasi produktif yang telah mencapai tahap maju (*developed*).

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Partisipasi Petani dalam Aktivitas yang Kondusif untuk Merintis Pengembangan Irigasi Produktif

Kategori	Tingkat partisipasi petani		Tingkat kesesuaian untuk merintis irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan	Sandi
	Dalam menerapkan pola tanam yang lebih berdiversifikasi	Dalam membayar iuran irigasi		
1	Rendah (monokultur padi)	Rendah	Sangat rendah	Divs_1
2	Rendah (monokultur padi)	Tinggi	Rendah	Divs_2
3	Tinggi (dalam satu tahun tidak hanya menanam padi)	Rendah	Sedang	Divs_3
4	Tinggi (dalam satu tahun tidak hanya menanam padi)	Tinggi	Tinggi	Divs_4

Secara teoritis, tingkat partisipasi petani dalam penerapan pola tanam yang lebih berdiversifikasi dan pembayaran iuran irigasi berada dalam suatu kontinum, dari kategori yang terendah (tidak kondusif untuk merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan) sampai yang tertinggi (kondusif). Kuantifikasi masing-masing kategori tersebut dapat didekati dengan teknik '*scoring*' berjenjang dimana kualifikasi terendah diberi skor 1, sedangkan yang lebih tinggi berikutnya diberi skor 2, dan seterusnya.

Dalam penelitian ini, responden yang dalam satu tahun hanya berusahatani satu kali dikeluarkan dari populasi karena tidak relevan. Pengelompokan responden menurut tipe pola tanam dievaluasi untuk seluruh persil lahan sawah garapan yang dikuasainya. Jadi, petani yang menguasai lebih dari satu persil dan pada salah satu persil garapannya itu mengusahakan komoditas selain padi, maka dikategorikan pula sebagai petani yang menerapkan pola tanam diversifikasi. Kategorisasinya adalah sebagai berikut (tabel 2).

Tabel 2. Kategorisasi Petani Menurut Pola Tanam yang Diterapkan

Kategori	Pola tanam
1. Monokultur padi	1. Padi – padi – padi 2. Padi – padi – bera
2. Diversifikasi	1. Padi – padi – pw dan atau hk 2. Padi – pw dan hk – pw dan atau hk 3. Padi – pw dan atau hk

Keterangan: hk = hortikultura (tanaman sayuran dataran rendah), pw = palawija.

Kategorisasi petani menurut partisipasi petani dalam pembayaran iuran irigasi adalah sebagai berikut:

1. Partisipasi rendah, berarti tidak pernah atau sangat jarang memenuhi kewajibannya sebagai anggota HIPPA dalam pembayaran iuran irigasi.
2. Partisipasi tinggi, berarti sangat sering atau selalu memenuhi kewajibannya sebagai anggota HIPPA dalam pembayaran iuran irigasi.

Konsisten dengan kerangka pemikiran yang dikembangkan, partisipasi yang memiliki tingkat kesesuaian tertinggi untuk merintis pengembangan irigasi produktif adalah Divs\_4, sedangkan yang terendah adalah Divs\_1. Secara keseluruhan, tingkat kesesuaiannya adalah  $Divs_4 > Divs_3 > Divs_2 > Divs_1$ . Oleh karena hubungan antarkategori pilihan tersebut berjenjang, maka analisis peluang terpilihnya masing-masing kategori serta faktor-faktor yang mempengaruhinya, dapat didekati dengan *ordered logit model* atau *ologit*.

Dalam *ologit*, makna suatu skor diduga sebagai suatu fungsi linier variabel-variabel tak bebas dan suatu himpunan dari titik-titik potong (*cutpoints*). Probabilitas pilihan terhadap kategori  $i$  (Long and Freese, 2003):

$$\Pr(\text{outcome } j = i) = \Pr(\kappa_{i-1} < \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_k X_{kj} + u_j \leq \kappa_i)$$

diasumsikan terdistribusikan secara logistik dalam logit berjenjang, dimana:

$\beta_i$  = Koefisien parameter,  $i = 1, \dots, k$

$\kappa_i$  = Titik potong ke- $i$ ,  $i = 1, \dots, k$

$X_{ij}$  = Variabel-variabel tak bebas kategori- $i$  pengamatan- $j$

$k$  = Jumlah kategori

Sebagaimana dijelaskan di muka, dalam ologit maka kategori  $i = 1$  didefinisikan sebagai nilai (jenjang) terendah,  $i = 2$  sebagai jenjang berikutnya, dan seterusnya. Probabilitas suatu individu- $j$  untuk memilih kategori- $i$  adalah (Long and Freese, 2003):

$$p_{ij} = \Pr(y_j = i) = \Pr(\kappa_{i-1} < \mathbf{x}_j \boldsymbol{\beta} + u \leq \kappa_i) \\ = \frac{1}{1 + \exp(-\kappa_i + \mathbf{x}_j \boldsymbol{\beta})} - \frac{1}{1 + \exp(-\kappa_{i-1} + \mathbf{x}_j \boldsymbol{\beta})}$$

dimana  $\kappa_0$  didefinisikan sangat kecil ( $-\infty$ ) dan  $\kappa_k$  sangat besar ( $+\infty$ )

Log likelihood-nya adalah: 
$$\ln L = \sum_{j=1}^N w_j \sum_{i=1}^k I_i(y_j) \ln p_{ij}$$

dimana  $w_j$  adalah suatu pembobot opsional, dan  $I_i(y_j) = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_j = i \\ 0, & \text{jika lainnya} \end{cases}$

## Lokasi Penelitian dan Data

Untuk menjawab tujuan penelitian, diperlukan data usahatani yang lengkap dan memenuhi persyaratan berikut: (1) jumlah observasi cukup besar dan (2) lokasi penelitian merefleksikan suatu wilayah pesawahan yang sistem irigasinya telah berkembang dan pola tanamnya beragam. Berdasarkan pertimbangan itu, penelitian ini dilakukan di wilayah pesawahan irigasi teknis DAS Brantas.

Pengumpulan data dilaksanakan melalui survei intensif pada bulan Oktober – Desember 2000 dan bulan Februari – Mei 2001. Pada bulan Februari tahun 2006, dengan pendekatan *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan survei di kelompok P3A (di Jawa Timur disebut Himpunan Petani Pemakai Air, disingkat HIPPA) yang pada tahun 2000/2001 terpilih sebagai contoh. Hasil FGD menunjukkan bahwa sejak tahun 2001 - 2005 tidak terjadi perubahan mencolok dalam pola tanam dan aplikasi teknologi. Fenomena ini serupa dengan hasil penelitian JICA (1998) di wilayah tersebut yang juga menunjukkan bahwa dalam skala yang luas ternyata perubahan pola tanam bersifat gradual dan berjalan lambat. Dengan demikian, data pola tanam tahun 2001 masih representatif untuk kondisi tahun 2005, sehingga pembaharuan (*up date*) dapat difokuskan upah buruh serta harga-harga masukan dan keluaran usahatani.

Data yang digali tidak hanya mencakup aspek usahatani, tetapi juga tingkat kecukupan air irigasi di lahan sawah garapan responden. Responden adalah petani penggarap dan pengurus Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA).

Prosedur penarikan contoh yang dilakukan pada tahun 2001 adalah sebagai berikut. Di masing-masing lokasi yang mewakili wilayah pesawahan irigasi teknis sub-DAS hulu, sub-DAS tengah, dan sub-DAS hilir, dipilih blok-blok tertier contoh yang mewakili kondisi pasokan air irigasi dan pola tanam untuk masing-masing daerah irigasi tersebut. Selanjutnya, di masing-masing blok tertier contoh tersebut dilakukan sensus. Berdasarkan hasil sensus tersebut dilakukan pemilihan contoh rumah tangga petani dengan metode acak berlapis. Pelapisan didasarkan atas luas sawah garapan petani dengan ketentuan sebagai berikut:

$$(1) \text{ Lapis 1 } (L_1) : L_1 < \left[ Avg - \frac{1}{2}(StD) \right]$$

$$(2) \text{ Lapis 2 } (L_2) : \left[ Avg - \frac{1}{2}(StD) \right] \leq L_2 \leq \left[ Avg + \frac{1}{2}(StD) \right]$$

$$(3) \text{ Lapis 3 } (L_3) : L_3 > \left[ Avg + \frac{1}{2}(StD) \right]$$

dimana *avg* adalah rata-rata (*arithmetic mean*) luas garapan petani contoh, sedangkan *std* adalah galat bakunya.

Jumlah blok tertier contoh di setiap sub-DAS diupayakan proporsional dengan luas wilayah irigasi. Oleh karena itu, jumlah Blok Tertier Contoh di Sub-DAS Hulu (Tulungagung), Sub DAS Tengah (Kediri dan Nganjuk), dan Sub-DAS

Hilir (Sidoarjo) masing-masing adalah 3, 5, dan 4. Organisasi HIPPA contoh sama dengan jumlah blok tertier contoh yaitu 12. Jumlah rumah tangga petani contoh di setiap blok tertier adalah 40, sehingga jumlah total adalah 480 rumah tangga. Dari jumlah itu, yang dianalisis dalam penelitian ini adalah 468 contoh karena ada 12 responden atau sekitar 2,5 persen sampel yang hanya menggarap lahan sawahnya satu kali dalam setahun, sehingga tidak memenuhi syarat untuk analisis perbandingan pola tanam.

## Metode Analisis

Keputusan petani untuk memilih pola tanam apa yang akan diterapkan dan berapa akan membayar iuran irigasi dipengaruhi oleh banyak faktor. Dalam penelitian ini dilakukan penyederhanaan bahwa alternatif yang dapat dipilih petani ada 4 kategori/alternatif: Divs\_1, Divs\_2, Divs\_3, dan Divs\_4, sebagaimana tertera pada tabel 1 di atas. Diduga, peluang petani untuk memilih alternatif  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) dapat dipresentasikan secara matematis sebagai berikut:

$$\Pr(y_j = i) = f(x_1, x_2, \dots, x_{14}; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{14})$$

dimana:

$\Pr(y_j = i)$  = Peluang petani ke- $j$  memilih alternatif  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ )

$x_n$  dan  $\beta_n$  masing-masing melambangkan peubah bebas dan koefisien parameter.

$x_1$  = Tingkat fragmentasi lahan sawah garapan, diproksi dari jumlah persil garapan.

Hipotesis: semakin terfragmentasi lahan sawah garapan petani, semakin kecil peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_1 < 0$ ).

$x_2$  = Luas sawah garapan (hektar).

Hipotesis: semakin luas lahan sawah garapan, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_2 > 0$ )

$x_3$  = Proporsi luas sawah garapan yang statusnya bukan milik.

Hipotesis: semakin besar proporsi luas sawah garapan yang statusnya bukan milik, semakin kecil peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi

( $\beta_3 < 0$ ).

$x_4$  = Kualitas drainase. Dalam penelitian ini diproksi dari indeks komposit yang formulanya adalah:  $x_4 \cong R \times CI \times E$ , dimana R adalah proporsi luas

sawah garapan yang mudah 'dikeringkan' (tidak mengalami kesulitan drainase), CI adalah indeks intensitas tanam, dan E adalah indeks diversitas tanaman di blok tertier contoh (ukuran diversitas mengacu pada formula *entropy* sebagaimana dinyatakan dalam Theil and Finke, 1983).

Hipotesis: semakin tinggi kualitas drainase, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_4 > 0$ ).

$x_5$  = Lokasi lahan dalam petak tertier: 1 = depan (dekat pintu tertier), 2 = tengah, 3 = belakang.

Hipotesis: semakin jauh lokasi lahan dengan pintu tertier, semakin tinggi peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_5 > 0$ ).

$x_6$  = Kualitas (kelas) lahan sawah, diproksi dari nilai pajak lahan sawah garapan.

Hipotesis: semakin tinggi kualitas lahan sawah garapan, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_6 > 0$ ).

$x_7$  = Pemilikan pompa irigasi (peubah boneka): 0 = tidak memiliki, 1 = memiliki.

Hipotesis: peluang petani untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi akan lebih besar jika petani memiliki fasilitas penunjang untuk mengatasi kekurangan air irigasi (pompa irigasi) ( $\beta_7 > 0$ ).

$x_8$  = Kemampuan permodalan, diproksi dengan ratio antara total pendapatan terhadap total pengeluaran rumah tangga.

Hipotesis: semakin tinggi kemampuan permodalan petani, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_8 > 0$ ).

$x_9$  = Peranan sawah dalam ekonomi rumah tangga, diproksi dari pangsa pendapatan yang diperoleh dari usahatani di lahan sawah.

Hipotesis: semakin besar peranan usahatani dari lahan sawah sebagai sumber pendapatan rumah tangga, semakin besar peluang petani untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_9 > 0$ ).

$x_{10}$  = Persepsi petani tentang kinerja kepengurusan HIPPA: 1=sangat buruk, 2=buruk, 3=sedang, 4=baik, 5=sangat baik.

Hipotesis: semakin baik persepsi petani terhadap kinerja kepengurusan HIPPA, semakin tinggi peluang petani berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi

( $\beta_{10} > 0$ ).

$x_{11}$  = Kemampuan manajerial petani dalam usahatani. Ini diproksi dari tingkat efisiensi teknis (TE) yang dicapai petani dalam usahatani komoditas

utama di lahan sawah yaitu padi. Pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi TE adalah fungsi produksi frontier stokastik (lihat lampiran).

Hipotesis: semakin tinggi kemampuan manajerial petani dalam usahatani, semakin tinggi peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_{11} > 0$ ).

$x_{12}$  = Jumlah anggota rumah tangga yang bekerja di usahatani.

Hipotesis: semakin banyak tenaga kerja rumah tangga yang tersedia untuk bekerja di usahatani, semakin tinggi peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_{12} > 0$ ).

$x_{13}$  = Umur petani (tahun). Dalam penelitian ini data yang *reliable* untuk mengukur pengalaman petani dalam berusahatani tidak tersedia. Namun demikian, di komunitas agraris terdapat kecenderungan bahwa pengalaman berusahatani semakin banyak dengan bertambahnya umur petani.

Hipotesis: semakin bertambah usia petani, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi ( $\beta_{13} > 0$ ).

$x_{14}$  = Tingkat pendidikan petani (jumlah tahun mengenyam pendidikan formal).

Hipotesis: semakin tinggi tingkat pendidikan formal petani, semakin besar peluang untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi.

Khusus untuk variabel  $x_{11}$ , pendekatan yang ditempuh adalah sebagai berikut. Kemampuan manajerial berkaitan erat dengan keberhasilan mendayagunakan pengetahuan, informasi, dan keterampilan secara sinergis dalam mencapai tujuan yang hendak dicapai dalam pengelolaan usaha. Sebagian dari pengetahuan tersebut diperoleh melalui penyuluhan, belajar secara mandiri dari petani lain atau orang tuanya secara turun-temurun, pengalaman, maupun dari sumber-sumber informasi lainnya.

Dalam penelitian ini, analisis terhadap kemampuan manajerial difokuskan pada usahatani padi. Dasar pertimbangannya adalah sebagai berikut. *Pertama*, padi merupakan komoditas terpenting dalam usahatani di lahan sawah. Oleh karena itu, fokus perhatian, kreativitas, maupun sumberdaya petani akan lebih banyak tercurahkan untuk usahatani padi daripada komoditas lainnya. *Kedua*, jika derajat kesulitan yang dihadapi dalam pengelolaan usahatani berbagai komoditas yang secara teknis dan ekonomi layak diusahakan di lahan sawah dapat dikuantifikasikan dalam suatu bilangan indeks dan kemudian dipetakan dalam suatu kontinum, diduga kuat posisi usahatani padi berada di sekitar median. Oleh karena dalam beberapa aspek pengelolaan terdapat kesamaan, maka diharapkan kemampuan manajerial yang tinggi dalam usahatani padi juga kondusif untuk mempercepat laju peningkatan kemampuan

manajerial dalam usahatani komoditas lainnya. *Ketiga*, jumlah observasi yang memadai untuk pendekatan kuantitatif dalam analisis kemampuan manajerial adalah usahatani padi.

Menurut Battese and Coelli (1988), tingkat efisiensi teknis (TE) mencerminkan kemampuan manajerial. Semakin tinggi TE (ukuran: 0 – 1) mencerminkan kemampuan manajerial yang semakin tinggi.

Pendugaan TE dapat dilakukan melalui beberapa metode, tetapi yang paling populer adalah dengan pendekatan *stochastic production frontier* (SPF). Model dan hasil dugaan parameter SPF yang digunakan dalam penelitian ini dapat disimak pada lampiran 1. Program yang digunakan adalah FRONT 4.1.

Dari keseluruhan uraian di atas maka model *ordered logit* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipresentasikan sebagai berikut:

$$\Pr(y_j = i) = \frac{\Pr(\kappa_{i-1} < \mathbf{x}_j \boldsymbol{\beta} + u \leq \kappa_i)}{1 + \exp\left(-\kappa_i + \sum_{n=1}^{14} x_n \beta_n\right)} - \frac{1}{1 + \exp\left(-\kappa_{i-1} + \sum_{n=1}^{14} x_n \beta_n\right)}$$

$\kappa_0 \cong -\infty$  dan  $\kappa_k \cong +\infty$

Metode pendugaan yang dipergunakan adalah *maximum likelihood*. Program yang digunakan adalah STATA/SE 9.0.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Penguasaan Lahan dan Penerapan Pola Tanam

Tidak semua petani menggarap lahan sawah miliknya sendiri. Dari seluruh populasi, sekitar 23 persen diantaranya tidak memiliki lahan sawah. Lahan garapan mereka berasal dari menyewa dan atau menyakap (bagi hasil) lahan sawah milik orang lain. Dengan kondisi demikian itu, rata-rata luas pemilikan sawah adalah sekitar 0,34 hektar per petani. Terdapat kecenderungan bahwa semakin ke arah hilir, rata-rata luas garapan per petani semakin sempit. Rata-rata luas pemilikan di sub-DAS hulu, sub-DAS tengah, dan sub-DAS hilir, masing-masing adalah 0,40, 0,33, dan 0,31 hektar.

Luas garapan antarmusim bervariasi karena (a) adanya perubahan status penguasaan (melalui transaksi sewa dan atau bagi hasil) dan (b) adanya sebagian lahan sawah yang pada musim-musim tertentu (terutama MT III) tidak digarap. Gambaran tentang luas garapan tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Luas Pemilikan dan Garapan Lahan Sawah di Lokasi Penelitian

Kelompok pemilikan (ha)	Pemilikan		Rata-rata luas garapan (ha)		
	Petani (%)	Rata-rata (ha)	MT I	MT II	MT III
1. $L = 0$	23,1	0,00	0,31	0,32	0,25
2. $0 < L \leq 0.5$	53,5	0,26	0,27	0,26	0,21
3. $0.5 < L \leq 1.0$	17,7	0,65	0,46	0,41	0,30
4. $1.0 < L \leq 1.5$	4,2	1,21	0,80	0,75	0,69
5. $L > 1.5$	1,5	2,55	1,29	1,29	1,28
Rata-rata	100,0	0,34	0,34	0,33	0,27

Pola tanam yang diterapkan petani beraneka ragam. Secara keseluruhan terdapat 84 macam kombinasi pola tanam dari 22 jenis komoditas. Awal periode pengusahaan untuk setiap musim tanam tidak serempak. Sebagai contoh, awal periode MT I berkisar antara minggu kedua Oktober sampai minggu kedua Januari. Gambaran tentang ragam pola tanam dapat dilihat dari proporsi luas lahan garapan menurut jenis pola tanam sebagaimana disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Sepuluh Besar Pola Tanam Dominan di Pesawahan Irigasi Teknis DAS Brantas

Pola tanam	Petani		Persil Lahan		Luas lahan	
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Hektar	(%)
1. Padi-padi-kedelai	98	20,9	203	19,9	43,6	19,8
2. Padi-padi-bera	85	18,2	212	20,8	37,0	16,9
3. Padi-padi-jagung	72	15,4	125	12,2	28,1	12,8
4. Padi-jagung-jagung	25	5,3	43	4,2	13,2	6,0
5. Padi-padi-kacang hijau	35	7,5	76	7,4	12,4	5,6
6. Padi-tembakau	25	5,3	54	5,3	10,2	4,6
7. Padi-padi-padi	29	6,2	44	4,3	9,3	4,2
8. Padi-bengkoang-jagung	14	3,0	30	2,9	6,7	3,1
9. Tebu	3	0,6	8	0,8	6,4	2,9
10. Padi-padi-melon	9	1,9	13	1,3	5,4	2,5
11. Pola tanam lainnya (74 pola)	73	15,6	213	20,8	47,3	21,5
Total (84 macam pola tanam)	468	100,0	1 021	100	219,6	100,0

Dari tabel 4 tampak bahwa pola tanam terluas adalah padi-padi-kedelai, artinya MT I dan MT II yang diusahakan adalah padi, sedangkan MT III adalah kedelai. Proporsinya, baik dalam konteks persil maupun luas areal, adalah sekitar 23 persen. Urutan berikutnya adalah padi-padi-bera (17%), dan padi-padi-jagung (13%). Luas hamparan dengan pola tanam padi-padi-padi hanya sekitar 4 persen, sedangkan tebu sekitar 3 persen. Usahatani tebu umumnya dilakukan oleh petani yang mempunyai garapan usahatani yang lebih luas. Ini tampak dari angka proporsi dalam konteks tingkat partisipasi yang lebih kecil dari proporsi dalam konteks luas lahan.

Menurut pengakuan sebagian besar petani responden, aspek utama yang dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan tentang pola tanam (jenis komoditas serta periode pengusahaan) ada dua: (1) kondisi ketersediaan air irigasi dan (2) aspek ekonomi. Dalam aspek ekonomi, faktor utama adalah kemampuan petani yang bersangkutan dalam penyediaan sarana produksi yang harus disediakan/dibeli, tenaga kerja, dan modal; serta harapan petani tentang arus pendapatan yang akan diperoleh.

Jika pola tanam dikelompokkan menjadi dua kategori: (1) monokultur padi dan (2) diversifikasi (sebagaimana dibahas dalam Metode Penelitian), ternyata hasilnya sebagai berikut (tabel 5). *Pertama*, proporsi petani yang melakukan diversifikasi ternyata jauh lebih banyak daripada yang menerapkan pola monokultur padi (75 vs 25%). Bukan hanya itu, ternyata rata-rata luas garapan total dalam satu tahun juga lebih tinggi pada petani yang berdiversifikasi. Alasan petani berlahan garapan sempit cenderung menerapkan pola monokultur padi terkait dengan: (a) motif mengamankan pemenuhan kebutuhan beras dan (b) kemudahan untuk memperoleh sarana produksi. *Kedua*, diversifikasi lebih berkembang di wilayah hulu daripada di hilir. Selain faktor ekonomi, kondisi pasokan air irigasi merupakan faktor yang menentukan. Umumnya pasokan air irigasi di hamparan pesawahan wilayah yang lebih hulu lebih baik.

Tabel 5. Tingkat Partisipasi Petani Menurut Pola Tanam dan Rata-rata Luas Garapan Total dalam Satu Tahun

Wilayah	Monokultur padi			Diversifikasi		
	Petani		Luas (ha)	Petani		Luas (ha)
	n	(%)		n	(%)	
Sub-DAS hulu	6	5,2	0,40	109	94,8	0,84
Sub-DAS tengah	16	8,2	0,75	180	91,8	1,15
Sub-DAS hilir	97	61,8	0,69	60	38,2	1,10
DAS Brantas	119	25,4	0,68	349	74,6	1,04

### Pendapatan Usahatani

Rata-rata pendapatan per hektar per tahun usahatani pola monokultur ataupun pola diversifikasi tidak dapat dihitung dengan menjumlahkan rata-rata pendapatan per hektar komoditas terkait. Meskipun demikian, pemaknaan hasil analisis tersebut sangat membutuhkan informasi tentang pendapatan per hektar masing-masing komoditas.

Pendapatan per hektar masing-masing komoditas yang populer diusahakan petani di lokasi penelitian tertera pada tabel 6. Rata-rata pendapatan per hektar usahatani komoditas hortikultura seperti bawang merah, cabai, timun, tomat, semangka, ataupun blewah adalah lebih besar daripada usahatani padi. Sebaliknya, rata-rata keuntungan per hektar usahatani palawija

(selain jagung hibrida) pada umumnya lebih rendah daripada padi. Rata-rata keuntungan (atas biaya tunai) yang diperoleh dari usahatani padi MT I dan MT II hampir sama yaitu sekitar Rp 4,4 juta/ha. Pendapatan pada MT III adalah lebih rendah (Rp 3,9 juta/ha) karena meskipun harga gabah lebih tinggi tetapi produktivitas lebih rendah, sedangkan biaya produksi justru meningkat.

Tabel 6. Pendapatan Usahatani Atas Biaya Tunai Usahatani Padi dan Beberapa Komoditas Palawija Terpenting pada Tahun 2005 (Rp. 000/Ha)

Tanaman	Musim	Total penerimaan	Total biaya tunai	Laba atas biaya tunai	Persentase terhadap total biaya usahatani		
					Sarana produksi	Tenaga kerja	Lainnya
Padi	MT I	7797,7	3335,5	4462,3	36,90	60,40	2,70
Padi	MT II	7896,0	3461,4	4434,5	36,30	60,70	3,00
Padi	MT III	7547,9	3660,7	3887,2	32,70	62,50	4,70
Jagung	MT II	6958,1	2898,1	4060,0	53,20	44,10	2,70
Jagung	MT III	6698,6	2714,5	3984,1	50,50	44,80	4,60
Kedele	MT II	3512,3	1189,9	2322,4	32,30	56,70	11,00
Kedele	MT III	3625,9	1248,7	2377,2	42,30	51,00	6,80
Kacang tanah	MT II	4410,0	2215,9	2194,1	15,40	81,90	2,70
Kacang tanah	MT III	4861,1	2636,3	2224,7	40,10	51,10	8,80
Kacang hijau	MT III	3622,8	998,5	2624,3	52,20	43,90	3,90
Kacang panjang	MT III	20355,6	4444,2	15911,4	91,80	6,30	1,90
Cabai merah besar	MT III	50952,4	24652,3	26300,1	67,00	32,00	1,00
Bawang merah	MT II	44573,5	11596,4	32977,1	52,20	47,10	0,80
Tomat	MT II	40171,4	18708,6	21462,8	58,20	40,40	1,40
Mentimun	MT II	15120,0	8975,7	6144,3	60,40	39,10	0,40
Semangka	MT III	15580,2	5587,7	9992,6	68,40	30,90	0,80
Blewah	MT III	24020,9	10030,8	13990,1	53,90	45,90	0,20
Bengkoang	MT II	11691,4	3157,9	8533,5	38,70	59,40	1,80
Tembakau	MT III	19520,8	3496,7	16024,1	45,80	52,20	2,00
Tebu	-	13241,4	3468,5	9772,9	31,40	66,00	2,60

Walaupun secara potensial keuntungan dari pengusahaan komoditas hortikultura lebih tinggi, tetapi secara aktual partisipasi petani maupun rata-rata luas garapan usahatani hortikultura lebih rendah daripada palawija. Hal ini disebabkan (1) risiko usahatani komoditas hortikultura lebih tinggi, sedangkan petani cenderung menghindari risiko; dan (2) modal yang dibutuhkan lebih besar sehingga sulit dipenuhi oleh kebanyakan petani.

Perbandingan pendapatan pola monokultur padi terhadap diversifikasi dapat disimak pada tabel 7. Rata-rata pendapatan (atas biaya tunai) per tahun

pola monokultur adalah sekitar Rp 7.6 juta per hektar, sedangkan rata-rata pendapatan per tahun pola tanam diversifikasi adalah sekitar Rp 11 juta per hektar. Meskipun demikian, pendapatan pola tanam diversifikasi mengandung keragaman lebih tinggi. Hal ini terkait dengan risiko yang dihadapi dalam pengusahaan komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi.

Tabel 7. Pendapatan Usahatani Atas Biaya Tunai Menurut Status Sawah Garapan dan Pola Tanam yang Diterapkan (Rp 000/Ha/Tahun)

Status sawah garapan	Monokultur padi		Diversifikasi		Total	
	Rata-rata	Koef. var	Rata-rata	Koef. var	Rata-rata	Koef. var
Milik	10310,1	0,529	13129,1	0,939	12539,3	0,901
Non Milik	4830,5	0,892	7115,5	1,128	6387,9	1,116
Total	7617,5	0,738	11002,6	1,033	10150,8	1,017

Secara empiris, jika petani telah memutuskan pilihannya untuk menerapkan pola tanam tertentu maka determinan pendapatan adalah produktivitas usahatani dan harga-harga masukan (termasuk upah buruh) serta keluaran usahatani. Secara empiris, *structure-conduct-performance* pasar masukan dan keluaran usahatani berimplikasi bahwa bagi petani harga adalah *given*. Oleh karena itu, determinan pendapatan usahatani pada akhirnya terletak pada produktivitas usahatani.

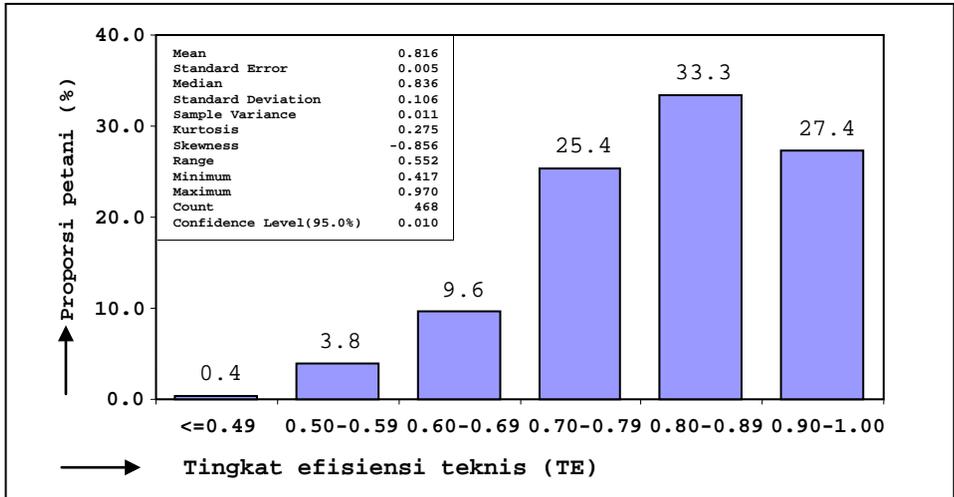
Produktivitas usahatani dipengaruhi oleh aplikasi teknologi yang dimensinya mencakup jenis, jumlah, waktu, dan cara penggunaan masukan usahatani. Secara garis besar, masukan usahatani terpenting dalam usahatani padi, palawija, maupun sayuran adalah benih, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja. Penggunaan masukan untuk usahatani beberapa komoditas dominan yaitu padi, jagung, kedele, kacang tanah, dan kacang hijau tertera pada lampiran 2.

### Kemampuan Manajerial Usahatani Padi

Dari sebaran dan rata-rata nilai TE dapat disimpulkan bahwa efisiensi teknis usahatani padi yang dicapai petani di lokasi penelitian sudah mencapai tingkat yang tinggi. Sebagai contoh, dapat dilihat bahwa proporsi petani yang nilai TE-nya kurang dari 0,8 (maksimum = 1) kurang dari 40 persen. Bahkan yang kurang dari 0,6 hanya sekitar 4 persen. Di sisi lain, lebih dari 25 persen petani mencapai angka di atas 0,9. Sebaran petani menurut TE yang dicapai dapat disimak pada gambar 2.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa kemampuan manajerial petani dalam usahatani sudah mendekati batas atas. Di satu sisi, hal itu mencerminkan tingkat keberhasilan petani dan program pengembangan teknologi usahatani di wilayah yang bersangkutan. Akan tetapi di sisi lain, hal itu juga mengandung

makna bahwa (dengan ketersediaan teknologi saat ini) potensi yang masih tersisa untuk memperbaiki produktivitas sangat terbatas. Implikasi lebih lanjut adalah bahwa dengan tingkat harga masukan dan keluaran usahatani, seperti yang terjadi saat ini, maka sangat sulit bagi petani untuk meningkatkan pendapatannya dari usahatani padi.



Gambar 2. Sebaran Petani Menurut Nilai TE yang Dicapai dalam Usahatani Padi

### Pengelolaan Irigasi di Tingkat Tertier

Pengelolaan irigasi di tingkat tertier dilakukan petani secara kolektif, karena air irigasi merupakan sumberdaya publik. Pengelolaannya diorganisasikan dalam Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Lazimnya, wilayah kerja organisasi tersebut mencakup satu jaringan tertier dan secara empiris pengembangan tahap awal dilakukan oleh pemerintah. Di daerah irigasi Brantas ataupun di Jawa Timur pada umumnya, istilah organisasi tersebut adalah Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA).

Meskipun dalam suatu sistem irigasi skala besar kinerja pengelolaan irigasi juga sangat banyak ditentukan oleh lembaga-lembaga suprastrukturnya (Asosiasi HIPPA, Kemantren, Dinas Pengairan), akan tetapi yang secara langsung berurusan dengan petani dalam kesehariannya adalah HIPPA. Dengan demikian, kinerja HIPPA semestinya tercermin dari kinerja organisasi tersebut dalam mewujudkan aspirasi petani pengguna air irigasi, yakni bagaimana mengelola air irigasi di wilayah kerjanya secara adil, cukup, dan berkelanjutan.

Struktur dari organisasi HIPPA terdiri atas ketua, sekretaris, bendahara, dan petugas pembagian air (*ulu-ulu*). Di beberapa HIPPA terdapat organisasi kepengurusan yang sangat lengkap (bahkan cenderung terlalu 'gemuk'), seperti adanya ketua-ketua seksi kegiatan yang berkaitan dengan usahatani. Akan tetapi, di beberapa HIPPA yang lain ada pula yang terlalu 'kurus', dimana sekretaris dan bendahara dijabat oleh satu orang. Tentang *ulu-ulu*, jumlahnya tergantung pada luas petak tertier. Selain itu, tergantung pula pada ada/tidaknya bagian dari hamparan petak tertier yang secara administratif berada di bawah pemerintahan desa yang berbeda. Hal ini merupakan implikasi dari basis wilayah kerja HIPPA yang dikaitkan dengan – hasil kompromi – wilayah administrasi pemerintahan (desa). Terdapat beberapa HIPPA yang mempunyai *ulu-ulu* sampai 8 orang, tetapi di beberapa HIPPA lainnya hanya 4 orang. Pengurus HIPPA dipilih secara langsung oleh petani anggota.

Tugas pokok Pengurus HIPPA pada umumnya mencakup tiga aspek berikut: (1) pelaksanaan distribusi air irigasi dan drainase, (2) pemeliharaan jaringan irigasi, dan (3) pengelolaan keuangan. Hak petani anggota adalah memperoleh pelayanan irigasi sesuai dengan prinsip-prinsip keadilan yang disepakati, sedangkan kewajiban petani anggota HIPPA adalah berpartisipasi dalam membiayai operasi dan pemeliharaan (OP) irigasi, yaitu membayar iuran irigasi dan menyumbang tenaga kerja dalam pemeliharaan saluran tertier dan kwarter. Dalam perkembangannya, partisipasi dalam bentuk tenaga kerja semakin kurang populer dan cenderung disubstitusi dengan uang. Dengan kata lain, peranan pembayaran iuran irigasi sebagai bentuk partisipasi dalam OP irigasi semakin menonjol.

Sampai dengan 1997 (sebelum reformasi), iuran irigasi terdiri dari dua komponen: (1) iuran pelayanan irigasi (IPAIR) dan (2) iuran HIPPA. Nilai IPAIR berkisar antara Rp 18.000 – Rp 24.000/ha/tahun dan umumnya dibayarkan pada saat panen musim hujan. Nilai IPAIR dan kelembagaan pengelolaannya ditentukan oleh pemerintah. Tujuan pengumpulan IPAIR adalah untuk membantu pemerintah dalam penyediaan biaya operasi dan pemeliharaan (OP) irigasi, di tingkat tertier dan sekaligus sebagai salah satu bentuk pembelajaran. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan nilai IPAIR per hektar adalah: (i) perkiraan kebutuhan nilai OP irigasi di tingkat tertier yang dibutuhkan, (ii) kondisi irigasi dan produktivitas lahan sawah, dan (iii) kemampuan petani. Pengumpulan IPAIR dilakukan oleh HIPPA, sedangkan pengelolaannya dibawah koordinasi Dinas Pengairan setempat. Sebagai insentif pengumpulan IPAIR, HIPPA memperoleh bagian 10 persen. Sejak reformasi, banyak HIPPA yang tidak lagi memberlakukan IPAIR, sehingga iuran yang harus dibayar petani terutama adalah iuran HIPPA. Berbeda dengan IPAIR, iuran HIPPA ditentukan oleh HIPPA, sehingga besarnya berbeda-beda. Di beberapa HIPPA, iuran HIPPA adalah Rp 20.000/ha/musim, tetapi di HIPPA lain mencapai Rp 35.000/ha/musim. Pada umumnya, iuran HIPPA dibayarkan per musim pada saat panen dalam bentuk uang. Rata-rata IPAIR dan iuran HIPPA tertera pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata IPAIR dan iuran HIPPA di Lokasi Penelitian (Rp 000/Ha).

	MT I	MT II	Setahun
1. IPAIR (1995 – 1998)*			22,3
2. Iuran HIPPA:			
1999/2000	22,3	24,1	46,4
2005/2006	31,7	32,3	64,0

\*) sejak 1998 (reformasi) banyak HIPPA tidak memberlakukannya lagi

Berbeda dengan IPAIR, alokasi anggaran yang terkumpul dari iuran HIPPA ditentukan sendiri oleh HIPPA. Pada umumnya dialokasikan untuk (1) gaji dan upah pengurus HIPPA (25–40%), (2) pemeliharaan jaringan irigasi (20–30%), dan (3) tabungan HIPPA (untuk pengeluaran tak terduga dan pemupukan dana investasi).

Dalam kenyataan, rata-rata biaya irigasi yang harus dikeluarkan oleh petani tidak hanya terdiri dari IPAIR dan iuran HIPPA. Beberapa petani harus mengeluarkan pula biaya tambahan untuk irigasi pompa (jika air irigasi yang tersedia tidak cukup) dan atau sejumlah uang 'pelancar' untuk *ulu-ulu* (atau anak buahnya) agar memperoleh prioritas dalam pelayanan irigasi. Pada tahun 2000 yang lalu rata-rata biaya irigasi (total) yang dikeluarkan petani untuk usahatani padi pada MT I, MT II, dan MT III masing-masing adalah sekitar Rp 38.300, Rp 49.300, dan Rp 12.800/ha/musim. Dengan urutan yang sama, pangsa biaya irigasi tersebut terhadap total biaya tunai usahatani untuk masing-masing musim adalah sekitar 1,4; 1,7; dan 3,7 persen.

Secara umum persepsi petani terhadap kinerja kepengurusan HIPPA adalah termasuk kategori cukup baik. Petani yang mempunyai persepsi bahwa kinerja Pengurus HIPPA sangat buruk dan buruk, masing-masing hanya 8 dan 17 persen. Di pihak lain, persentase petani yang menyatakan bahwa kinerja Pengurus HIPPA termasuk kategori cukup baik, baik, dan sangat baik masing-masing adalah sekitar 25, 33, dan 17 persen (tabel 9).

Tabel 9. Persepsi Petani terhadap Kinerja Pengurus HIPPA dan Partisipasi Petani dalam Membayar Iuran Irigasi

Partisipasi dalam iuran Irigasi		Persepsi petani terhadap kinerja pengurus HIPPA*)					Total
		1	2	3	4	5	
Rendah	n	11	40	61	53	5	170
	% baris	6,5	23,5	35,9	31,2	2,9	100,0
	% kolom	28,2	50,6	52,6	34,2	6,3	36,3
Tinggi	n	28	39	55	102	74	298
	% baris	9,4	13,1	18,5	34,2	24,8	100,0
	% kolom	71,8	49,4	47,4	65,8	93,7	63,7
Total	n	39	79	116	155	79	468
	% baris	8,3	16,9	24,8	33,1	16,9	100,0
	% kolom	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\*) Pearson  $\chi^2(4) = 52.4007$  Pr = 0.000

1 = sangat buruk, 2 = buruk, 3 = sedang/cukup baik, 4 = baik, 5 = sangat baik

Dari tabel tersebut tampak adanya kecenderungan hubungan timbal balik antara partisipasi petani dalam memenuhi kewajiban membayar iuran irigasi. Di satu sisi, motivasi petani untuk berpartisipasi meningkat jika kinerja pengurus HIPPA baik. Di sisi lain, kinerja pengurus HIPPA dalam pengelolaan irigasi juga lebih mudah diperbaiki jika ada partisipasi aktif dari sebagian besar/seluruh petani dalam memenuhi kewajibannya.

### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Petani Untuk Berdiversifikasi dan Membayar Iuran Irigasi

Dalam kerangka pemikiran telah dijelaskan bahwa untuk merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan diperlukan partisipasi petani dalam penerapan pola tanam yang berdiversifikasi dan pembayaran iuran irigasi yang lebih tinggi secara simultan. Hasil pendugaan parameter menunjukkan bahwa dari 14 faktor yang menurut hipotesis yang diajukan mempengaruhi peluang terpilihnya DIVS\_1, DIVS\_2, DIVS\_3, atau DIVS\_4 ternyata ada 8 faktor yang berpengaruh nyata. Seperti yang dinyatakan dalam hipotesis, ternyata faktor-faktor yang berpengaruh positif (konduktif)  $x_2, x_4, x_5, x_6, x_9, x_{10}$ , dan  $x_{12}$ , sedangkan yang berpengaruh negatif adalah  $x_1$  (tabel 10).

Tabel 10. Hasil Dugaan Parameter yang Mempengaruhi Partisipasi dalam DIVS

Variabel yang dihipotesiskan berpengaruh (peubah penjelas)	Koefisien	StD
$x_1$ = Jumlah persil lahan sawah garapan	-0,365 ***	0,066
$x_2$ = Luas lahan sawah garapan	0,230 **	0,108
$x_3$ = Proporsi luas garapan berstatus bukan milik	-0,016	0,364
$x_4$ = Kualitas drainase	0,620 ***	0,109
$x_5$ = Jarak lahan sawah garapan dari pintu tertier	0,349 **	0,142
$x_6$ = Kualitas lahan sawah garapan (diproksi dari nilai pajak lahan)	0,012 **	0,005
$x_7$ = Peubah boneka kepemilikan pompa (0 = tidak, 1 = memiliki)	0,118	0,254
$x_8$ = Kemampuan permodalan	0,041	0,101
$x_9$ = Peranan usahatani sawah dalam ekonomi rumah tangga	0,763 **	0,335
$x_{10}$ = Persepsi petani terhadap kinerja HIPPA dalam pengelolaan irigasi	0,468 ***	0,089
$x_{11}$ = Kemampuan manajerial petani dalam usahatani padi (TE)	0,114	0,969
$x_{12}$ = Jumlah anggota rumah tangga yang bekerja di usahatani	0,158 **	0,080
$x_{13}$ = Umur petani	0,005	0,009
$x_{14}$ = Tingkat pendidikan formal petani	-0,012	0,033
/cut1	1,090	1,124
/cut2	1,986	1,127
/cut3	3,180	1,136

\*\*\* : nyata pada  $\alpha$  (*two-tail*) = 0.01

\*\* : nyata pada  $\alpha$  (*two-tail*) = 0.05

Berdasarkan tanda dan tingkat nyata dari masing-masing koefisien parameter tersebut dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut. *Pertama*,

peluang berdiversifikasi dan aktif membayar iuran irigasi semakin kecil jika lahan sawah garapan semakin terfragmentasi. Hal ini disebabkan semakin terfragmentasi lahan garapan maka semakin banyak waktu, tenaga, dan mungkin juga modal yang dibutuhkan untuk melaksanakan fungsi-fungsi manajemen usahatani.

*Kedua*, peluang pengembangan irigasi produktif lebih mudah dirintis di wilayah irigasi dengan rata-rata sawah garapan yang lebih luas. Dengan kata lain semakin sempit rata-rata luas sawah garapan, semakin besar peluang untuk memilih pola tanam monokultur padi dan tidak membayar iuran irigasi. Barangkali hal ini terkait dengan meningkatnya kecenderungan untuk mengutamakan pemenuhan kebutuhan pangan pokok (padi) bagi petani yang luas garapannya sempit.

*Ketiga*, peluang keberhasilan untuk merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan adalah semakin besar jika kualitas drainase lebih baik. Ini terkait dengan tuntutan teknis bahwa komoditas sayuran dan tanaman pangan pertanian selain padi pada umumnya tidak sesuai dengan kondisi lahan tergenang. Oleh karena itu, semakin baik kualitas drainase, semakin lebar spektrum kesesuaian lahan garapan untuk mengusahakan komoditas sayuran dan palawija (berdiversifikasi).

*Keempat*, terdapat kecenderungan bahwa partisipasi untuk menerapkan DIVS lebih tinggi jika lahan garapan petani terletak 'di dalam'. Diduga hal ini terkait dengan kecenderungan petani-petani yang berada 'di depan' (dekat dengan pintu tertier) untuk mengutamakan tanaman padi. Apakah hal ini juga terkait dengan ketersediaan air irigasi di lokasi-lokasi yang bersangkutan ataukah faktor lain masih membutuhkan kajian lebih lanjut.

*Kelima*, petani lebih termotivasi untuk berdiversifikasi dan membayar iuran irigasi jika kualitas lahan sawah garapannya lebih baik (lebih subur, akses ke jalan usahatani dan atau jalan raya lebih baik, dan sebagainya). Jadi, upaya pengembangan irigasi produktif membutuhkan perbaikan prasarana fisik yang dapat meningkatkan akses petani terhadap pasar masukan dan keluaran usahatani.

*Keenam*, peluang terpilihnya DIVS dengan skor yang lebih tinggi adalah semakin besar jika kontribusi pendapatan dari usahatani di lahan sawah terhadap pendapatan rumah tangga semakin tinggi. Dengan kata lain, kendala yang dihadapi dalam merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan adalah semakin besar, jika dalam komunitas tersebut peranan usahatani dalam ekonomi rumah semakin rendah.

*Ketujuh*, kinerja pengurus HIPPA dalam pengelolaan irigasi sangat kondusif untuk mendorong pengembangan irigasi produktif. Peluang untuk meningkatkan kualitas partisipasi petani memenuhi kewajibannya sebagai anggota HIPPA adalah lebih tinggi jika petani mempunyai persepsi yang baik terhadap kinerja pengurus HIPPA. Implikasinya, untuk mengembangkan irigasi

produktif diperlukan perbaikan kualitas manajerial pengurus HIPPA dalam pelaksanaan OP irigasi.

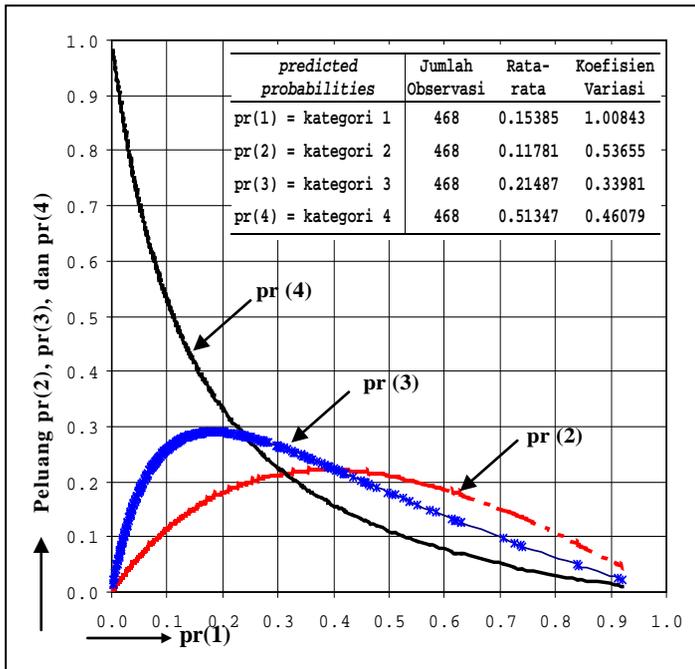
*Kedelapan*, peluang terpilihnya DIVS dengan skor yang lebih tinggi adalah semakin besar jika jumlah anggota rumah tangga yang bekerja di usahatani semakin banyak. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa peluang keberhasilan dalam pengembangan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan adalah semakin tinggi jika dilakukan di wilayah pesawahan irigasi dimana kebutuhan tenaga kerja pertanian semakin mudah dipenuhi.

Dari tabel 10 terlihat bahwa status sawah garapan, pemilikan fasilitas penunjang untuk mengatasi kekurangan air (pompa irigasi), umur petani, dan tingkat pendidikan formal petani tidak berpengaruh nyata terhadap peluang petani untuk berpartisipasi dalam DIVS. Kemampuan permodalan juga tidak berpengaruh nyata. Tampaknya hal ini disebabkan untuk berdiversifikasi tidak selalu membutuhkan modal yang lebih besar daripada usahatani padi (modal yang dibutuhkan untuk usahatani komoditas hortikultur tertentu seperti bawang merah, cabai merah, semangka, ataupun melon lebih tinggi, tetapi modal untuk usahatani palawija pada umumnya lebih rendah). Fenomena yang menarik adalah bahwa kemampuan manajerial petani dalam usahatani padi, meskipun ada indikasi berpengaruh positif tetapi tidak nyata. Perbedaan aspek teknis budidaya antara usahatani padi dan komoditas lainnya tampaknya berimplikasi pula pada kemampuan manajerial yang diperlukan. Secara umum, dapat disimpulkan bahwa untuk merintis pengembangan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan maka enam faktor tersebut tidak harus diperlakukan sebagai faktor strategis.

Rata-rata peluang petani untuk memilih DIVS\_1 (monokultur, partisipasi dalam membayar iuran irigasi rendah) hanya sekitar 0,15. Angka ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata peluang untuk memilih DIVS\_4 yang nilainya ternyata lebih dari 0,5. Jika dilihat lebih lanjut (dengan asumsi bahwa nilai koefisien keragaman mencerminkan stabilitas pilihan) ternyata pilihan terhadap DIVS\_4 juga cenderung lebih mantap daripada DIVS\_1 (gambar 3).

Absis menggambarkan peluang terpilihnya DIVS\_1, disingkat  $pr(1)$ . Ordinat menggambarkan peluang terpilihnya DIVS\_2 disingkat  $pr(2)$ , DIVS\_3 disingkat  $pr(3)$ , ataupun DIVS\_4 disingkat  $pr(4)$ . Per definisi, peluang bergerak antara 0 – 1. Semakin besar nilai  $pr(1)$ , gerak ke kanan sepanjang absis menggambarkan bahwa peluang terpilihnya DIVS\_1 semakin besar. Sebaliknya, semakin kecil nilai  $pr(1)$  dapat diartikan bahwa peluang terpilihnya DIVS\_2, DIVS\_3, dan DIVS\_4 semakin besar. Pertanyaan selanjutnya adalah diantara ketiganya, manakah yang peluang terpilihnya terbesar? Ternyata jawabannya tergantung pula pada besaran  $pr(1)$ . Selanjutnya, jika  $0.41 < pr(1) < 0.50$  (peluang terpilihnya DIVS\_1 berada pada selang 0.41 – 0.50) maka diantara DIVS\_2, DIVS\_3, dan DIVS\_4 itu yang terbesar peluangnya terpilih adalah DIVS\_2, sedangkan yang terendah adalah DIVS\_4. Dengan kata lain, dalam kondisi tersebut pola tanam monokultur tetapi partisipasinya dalam membayar

iuran irigasi termasuk kategori tinggi adalah alternatif favorit. Dengan alur pikir serupa, jika  $0,23 < pr(1) < 0,41$  (peluang terpilihnya DIVS\_1 berada pada selang  $0,23 - 0,41$ ) maka alternatif favorit adalah DIVS\_3 dan urutan berikutnya adalah DIVS\_2, kemudian DIVS\_4. Pola tanam diversifikasi yang disertai dengan partisipasi tinggi dalam membayar iuran irigasi (DIVS\_4) menjadi alternatif favorit jika peluang terpilihnya DIVS\_1  $< 0,23$  dan peluang terpilihnya DIVS\_3  $< 0,3$ . Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa pola tanam dan partisipasi petani dalam pembayaran irigasi telah berada pada phase yang kondusif untuk merintis pengembangan irigasi produktif jika peluang petani untuk mempertahankan pola monokultur dan partisipasi rendah dalam membayar iuran irigasi kurang dari  $0,2$ .



Gambar 3. Peluang Terpilihnya Masing-masing Kategori DIVS.

Secara umum, oleh karena rata-rata nilai  $pr(1)$  adalah sekitar  $0,15$  maka dapat disimpulkan bahwa di lokasi penelitian terdapat prospek yang cukup baik untuk merintis pengelolaan irigasi yang lebih produktif dan berkelanjutan. Untuk mengkondisikan agar perkembangannya lancar maka kebijakan atau program yang diperlukan adalah sebagai berikut. *Pertama*, percepatan rehabilitasi jaringan irigasi dan perbaikan infrastruktur perdesaan. Seraya memperbaiki sistem jaringan irigasi di tingkat primer dan sekunder, perbaikan jaringan irigasi

di tingkat tertier harus diutamakan. Dalam konteks infratraktur perdesaan, perbaikan jalan usahatani perlu diprioritaskan. *Kedua*, kebijakan dan program yang efektif untuk meningkatkan kinerja P3A (HIPPA). Dalam konteks ini penyempurnaan program pembinaan kelembagaan P3A perlu dilakukan karena tantangan yang dihadapi telah berubah. Penyempurnaan harus berorientasi pada peningkatan kemandirian dan menekankan proses pembelajaran sebagai basis pembinaan. Program ini harus terintegrasi dengan kebijakan dan program yang tertera pada butir (1). *Ketiga*, kebijakan dan program di bidang ekonomi perdesaan yang secara langsung maupun tidak langsung adalah kondusif untuk mencegah proses berlanjutnya fragmentasi lahan garapan. Dalam pendekatan langsung, perlu dipertimbangkan kemungkinan untuk memberikan insentif kepada kelompok tani atau kelompok P3A yang mampu mencegah fragmentasi lahan garapan di wilayah kerjanya. Dalam pendekatan tidak langsung, kebijakan dan program yang kondusif untuk mendorong investasi di perdesaan sangat diperlukan. Dengan kebijakan ini diharapkan tekanan penduduk atas lahan pertanian dapat dikurangi sehingga berkontribusi dalam mengerem laju percepatan proses fragmentasi penguasaan lahan pertanian.

Pengembangan diversifikasi usahatani di lahan sawah tidak perlu dikhawatirkan mengancam keberlanjutan pasokan produksi padi, karena (1) secara teknis ekosistem pesawahan (terutama pada MT I dan MT II) adalah paling sesuai untuk usahatani padi, (2) terkait dengan posisinya sebagai komoditas strategis maka kebijakan pemerintah maupun pengembangan infrastruktur dan kelembagaan masih akan tetap diprioritaskan untuk mendorong pertumbuhan produksi padi, (3) sebagai komoditas pangan pokok maka daya serap pasar komoditas ini jauh lebih tinggi dibandingkan komoditas lainnya, dan (4) secara historis perkembangan diversifikasi di areal pesawahan irigasi teknis di DAS Brantas sebenarnya telah berlangsung lebih dari setengah abad yang lalu; dan faktanya sampai saat ini usahatani padi masih tetap dominan. Jadi, betapapun diversifikasi usahatani di lahan sawah berkembang pesat akan tetapi eksistensi usahatani padi masih akan tetap dominan. Setidaknya, perkembangan diversifikasi akan berlangsung secara perlahan-lahan sehingga dampak negatifnya terhadap produksi padi yang mungkin muncul dapat diantisipasi.

## **KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN**

Seiring dengan meningkatnya kelangkaan air irigasi maka upaya pengelolaan irigasi produktif perlu dirintis pengembangannya. Dalam konteks itu, strategi yang layak ditempuh adalah mendorong partisipasi petani untuk: (1) menerapkan pola tanam yang lebih berdiversifikasi dan (2) pembiayaan OP irigasi melalui peningkatan partisipasi dalam membayar iuran irigasi. Kedua bentuk partisipasi itu harus dilakukan secara simultan karena saling terkait.

Di lahan pesawahan irigasi teknis DAS Brantas, pengelolaan irigasi produktif mempunyai prospek pengembangan yang cukup baik. Peluang petani untuk berpartisipasi dalam menerapkan tipe pengelolaan irigasi produktif lebih dari separuh dan peluang tersebut akan lebih tinggi jika peluang petani untuk mempertahankan tipe pengelolaan protektif kurang dari 0,2.

Pengelolaan irigasi produktif mempunyai peluang keberhasilan yang lebih tinggi jika diterapkan di petak-petak tertier yang memiliki karakteristik: (1) rata-rata luas lahan sawah garapan lebih tinggi, (2) kondisi pasokan air irigasi lebih mudah diatur, (3) rata-rata kualitas lahan sawah garapan baik, (4) peranan usahatani lahan sawah dalam ekonomi rumah tangga petani dominan, (5) persepsi petani terhadap kinerja pengurus HIPPA baik, dan (6) tenaga kerja untuk usahatani cukup banyak. Di sisi lain, peluang keberhasilannya akan lebih rendah jika dikembangkan di wilayah pesawahan yang didominasi lahan-lahan garapan yang terfragmentasi.

Kebijakan pemerintah yang kondusif untuk mendorong perkembangan pengelolaan irigasi produktif dapat diwujudkan melalui bantuan teknis yang efektif untuk meningkatkan kemampuan P3A dalam pengelolaan OP irigasi, rehabilitasi jaringan irigasi, perbaikan jalan usahatani, dan regulasi yang efektif untuk mencegah berlanjutnya kecenderungan fragmentasi penguasaan lahan garapan usahatani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aigner, D.J., C.A.K. Lovell and P. Schmidt. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 6: 21- 37.
- Armitage, S. 1999. A Study of On-Farm Water Use and Irrigation Performance in The Brantas Delta, East Java, Indonesia. M.Sc. Thesis. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Southampton, Southampton.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1996. Strategi Penanggulangan Dampak Kekeringan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Barker, R., and J.W. Kijne. 2001. Improving Water Productivity in Agriculture: A Review of Literature. Background Paper Prepared for SWIM Water Productivity Workshop, November 2001, International Water Management Institute (IWMI), Colombo.
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1988. Prediction of Firm-Level Technical Efficiencies With a Generalised Frontier Production Function and Panel Data. *Journal of Econometrics*, 38: 387-399.
- Bouman, B.A.M. and T.P. Tuong. 2000. Field Water Management to Save Water and Increase Its Productivity in Irrigated Lowland Rice. *Agricultural Water Management* 16: 1 - 20.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1998. Development of the Brantas River Basin. Japan International Cooperation Agency, Japan.

- Kasryno, F., A.M. Fagi, dan E. Pasandaran. 2004. Kebijakan Produksi Padi dan Diversifikasi Pertanian. *Dalam* Kasryno, F., E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Penyunting). *Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Katumi, M., T. Oki, Y. Agata, and S. Kane. 2002. Global Water Resources Assesment and Future Projection. *In*: M.K. Yayima, Okado, and Matsumoto, (Eds). *Water for Sustainable Agriculture in Developing Region: More Crop for Every Scare Drop*. JIRCAS International Symposium Series. No. 10:vii - xvii.
- Long, J.S. and J. Freese. 2003. Regression Model for Categorical and Limited Dependent Variables Using Stata. *In*: Stata Corp. LP. 2005. *Stata Release 9: Reference K-Q*. College Station, Texas.
- McCarl, B. A. and J. M. Reilly. 1999. "Water and the Agricultural Climate Change Assessment: Issues From the Standpoint of Agricultural Economists", *Proceedings of American Water Resources Association Special Conference on Potential Consequences of Climate Variability and Change to Water Resources*, Atlanta, GA.
- Molden, D. 2002. Meeting Water Needs for Food and Environmental Security. *In*: M.K. Yayima, Okado, and Matsumoto. (Eds). *Water for Sustainable Agriculture in Developing Region: More Crop for Every Scare Drop*. JIRCAS International Symposium Series. No. 10:xix - xxii.
- Murty, V.V.N. 1997. Need, Scope and Potential for Modernization of Irrigation System in Asia. *In*: *Modernization of Irrigation Schemes: Past Experience and Future Options*. Water Report No. 12. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Oi, S. 1997. Introduction to Modernization of Irrigation Schemes. *In*: *Modernization of Irrigation Schemes: Past Experience and Future Options*. Water Report, No. 12. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Pimental, D., J. Houser, E. Preiss, O. White, H. Fang, L. Mesnick, T. Barsky, S. Tariche, J. Schreck, and S. Albert. 1997. *Water Resources: Agriculture, the Environment, and the Society*. *Biosciences* 47(2): 97 - 106.
- Pingali, P.L. and M.W. Rosegrant. 1995. Agricultural Commercialization and Diversification: Processes and Policies. *Food Policy*, 20(3): 171 - 185.
- Rosegrant, M.W., X. Cai, and S.A. Cline. 2002. *World Water and Food to 2025: Dealing With Scarcity*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Wahington, D.C.
- Saliem, H.P., dan Supriyati. 2006. Diversifikasi Usahatani dan Tingkat Pendapatan Petani di Lahan Sawah. *Dalam* Suradisastra, K., Y. Yusdja, M. Siregar, dan K. Kariyasa (Penyunting). *Diversifikasi Usahatani dan Konsumsi: Suatu Alternatif Peningkatan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani*. Monograph Series No. 27, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Sampath, R.K.. 1992. Issues in Irrigation Pricing in Developing Countries. *Water Resources Bulletin*, 27: 745 - 751.
- Simatupang, P. 2000. Fenomena Perlambatan dan Instabilitas Pertumbuhan Produksi Beras Nasional: Akar Penyebab dan Kebijakan Pemulihannya. Makalah disampaikan pada Praseminar Nasional Sektor Pertanian Tahun 2002: Kendala,

- Tantangan dan Prospek, Bogor 4 Oktober 2000, Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- Small, L.E. and M. Svendsen. 1992. A Framework for Assessing Irrigation Performance. Working Papers on Irrigation Performance. No. 1. International Food Policy Research Institute. Washington D.C.
- Stern, N., S. Peters, V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, S. Cruickshank, S. Dietz, N. Edmonson, S.-L. Garbett, L. Hamid, G. Hoffman, D. Ingram, B. Jones, N. Patmore, H. Radcliffe, R. Sathiyarajah, M. Stock, C. Taylor, T. Vernon, H. Wanjie, and D. Zenghelis. 2006. Stern Review: The Economics of Climate Change, HM Treasury, London.
- Sugino, T. 2006. Overview of the Recommendations for Poverty Alleviation Through Agricultural Diversification: Based on Study Result of Agridiv Project. *Dalam* Suradisastra, K., Y. Yusdja, M. Siregar, dan K. Kariyasa (Penyunting). Diversifikasi Usahatani dan Konsumsi: Suatu Alternatif Peningkatan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani. Monograph Series No. 27, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Sumaryanto, M. Siregar, M. Suryadi, D. Hidayat. 2006. Evaluasi Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi dan Upaya Perbaikannya. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Syarif, R. 2002. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Air Dalam Mendukung Produksi Pangan. Makalah disampaikan pada Seminar "Hari Pangan Sedunia XXII, Jakarta, 9 Oktober 2002.
- The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [McCarthy, James J., Canziani, Osvaldo F., Leary, Neil A., Dokken, David J., and White, Kasey S. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1032pp.
- Theil, H. and R. Finke. 1983. The Consumer's Demand for Diversity. *European Economic Review* 23: 348 – 359.
- Tuong, T.P., and S. Bhuiyan. 1994. Innovations Toward Improving Water-Use Efficiency of Rice. Paper presented on Seminar World Bank 1994 Water Resources Seminar, December 13-15, Landsdowne, Virginia.
- Wichelns, D. 1998. Economic Issues Regarding Tertiary Canal Improvement Programs, with an Example from Egypt, *Irrigation and Drainage Systems*, 12: 227 - 251.
- Wolter, H.W. and C.M. Burt. 1997. Concepts of Modernization. *In: Modernization of Irrigation Schemes: Past Experience and Future Options*. Water Report 12, Food and Agriculture Organization, Rome.
- World Bank. 1993. Water Resources Management: A World Bank policy paper. World Bank, Washington, D.C.

Lampiran 1. Estimasi Efisiensi Teknis Usahatani Padi dengan Pendekatan Fungsi Produksi Frontier Stokastik

Mengacu pada *stochastic production frontier (SPF)* sebagaimana yang dinyatakan dalam Aigner *et al* (1977), model yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$\ln y_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^8 \beta_k \ln x_{ki} + \epsilon_i \quad k = 1, \dots, 7 \quad (8)$$

dimana  $\epsilon_i = v_i - u_i$

$y$  = produksi (dalam kuintal),  $x_1$  = luas lahan,  $x_2$  = benih,  $x_3$  = pupuk N (urea dan atau ZA),

$x_4$  = pupuk P (SP-36),  $x_5$  = pupuk K (KCl),  $x_6$  = pestisida dan input lainnya (diproksi dari nilainya),  $x_7$  = tenaga kerja, dan  $x_8$  = pengeluaran untuk irigasi pompa.

Dari hasil estimasi SPF dapat diestimasi pula tingkat efisiensi teknis (TE) yang formulanya adalah:

$$TE_i = \exp(-E[u_i | \epsilon_i]) \quad i = 1, \dots, n$$

jadi  $0 \leq TE_i \leq 1$ .

Metode pendugaan yang tidak bias adalah menggunakan *Maximum Likelihood*. Hasil estimasi adalah sebagai berikut (Tabel Lampiran)

Tabel Lampiran. Hasil estimasi fungsi SPF

	coefficient	standard-error	t-ratio
Intersep	2,2648	0,1322	17,1308
Luas garapan***	0,9175	0,0462	19,8699
Benih	-0,0585	0,0359	-1,6309
Setara N	0,0517	0,0227	2,2797
Setara P2O5	0,0022	0,0020	1,1101
Setara K2O	0,0025	0,0014	1,7365
Nilai Pestisida***	-0,0053	0,0020	-2,7396
Nilai irigasi pompa***	-0,0072	0,0025	-2,8747
Setara Pria***	0,0635	0,0272	2,3361
sigma-squared	0,0831	0,0088	9,4420
gamma	0,8904	0,0372	23,9485

*log likelihood function* = 132.62247

*LR test of the one-sided error* = 30.558

*with number of restrictions* = 1

Sedangkan statistik deskriptif estimasi TE untuk usahatani padi di pesawahan irigasi teknis DAS Brantas adalah sebagai berikut.

Mean	:	0,8151
Standard Error	:	0,0049
Median	:	0,8355
Standard Deviation	:	0,1072
Sample Variance	:	0,0115
Kurtosis	:	0,3341
Skewness	:	-0,8711
Range	:	0,5524
Minimum	:	0,4172
Maximum	:	0,9696

Lampiran 2. Produksi dan Penggunaan Input per Hektar Usahatani Padi dan Palawija di Pesawahan DAS Brantas

	Padi			Jagung		Kedelai		Kacang tanah	Kacang hijau
	MT I	MT II	MT III	MT II	MT III	MT II	MT III	MT III	MT III
<b>Produksi (kuintal GKP/Ha) *)</b>	56,5	54,9	53,2	56,0	54,6	13,2	13,1	14,3	8,6
<b>Sarana Produksi:</b>									
1. Benih (Kg)	58,2	60,3	57,4	23,3	23,8	57,9	52,4	101,9	32,3
2. Pupuk Urea (Kg)	360,1	370,5	381,6	301,0	248,5	59,5	40,8	22,8	6,4
3. Pupuk ZA	117,7	117,7	160,9	38,0	44,9	0,0	32,6	0,0	0,0
4. Pupuk TSP	63,8	61,7	55,3	61,2	50,7	23,8	12,5	13,9	7,3
5. pupuk SP-36	39,5	43,3	50,7	6,7	10,2	0,0	3,6	3,5	3,5
6. Pupuk KCl	35,7	36,8	53,2	16,1	18,6	0,0	16,4	6,9	0,0
7. Pestisida (Rp.000)	121,1	130,4	212,6	23,5	31,9	121,4	179,9	48,9	115,4
8. Lainnya (Rp.000)	20,2	18,4	45,8	86,1	84,4	0,0	39,4	0,0	66,6
<b>Tenaga Kerja (Jam kerja):</b>									
1. Laki-laki	900,9	903,8	1045,2	643,9	669,3	881,9	633,2	818,4	403,8
2. Perempuan	487,9	479,1	443,6	424,7	376,2	240,6	250,1	368,3	208,4
3. Ternak kerja	3,9	3,9	0,0	6,4	1,6	0,0	0,0	2,8	0,0
4. Traktor	29,2	27,7	36,4	29,2	20,7	3,0	4,6	11,5	0,0
Total (setara pria)	1625,1	1603,8	1790,5	1325,4	1203,5	1107,1	884,3	997,1	570,5
Jumlah petani (n)	468	386	52	50	162	3	126	8	22

\*) : GKP = Gabah Kering Panen (GKP)