

# PENGENDALIAN ASET NIRWUJUD DALAM MANAJEMEN SISTEM IRIGASI: KONSEP DAN PENGEMBANGAN MODEL

Controlling Intangible Assets in Irrigation System Management:  
Concept and Model Development

**Nugroho Tri Waskitho<sup>1</sup>, Sigit Supadmo Arif<sup>2</sup>, Mochammad Maksum<sup>2</sup>, Sahid Susanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246, Malang 65144

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Email: triwaskithon@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Irigasi merupakan komponen penting dalam pembangunan sektor pertanian di Indonesia namun masih mempunyai banyak permasalahan. Manajemen irigasi belum efisien, partisipasi petani yang menurun, jaringan irigasi yang rusak sehingga menurunkan kinerja sistem irigasi. Permasalahan tersebut disebabkan rendahnya kualitas aset nirwujud sistem irigasi. Tujuan penelitian adalah mengembangkan konsep dan model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi. Metode penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah pengembangan konsep. Konsep pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi dikembangkan dari prinsip manajemen pengetahuan. Tahap kedua adalah mengembangkan model yang terdiri dari pembangunan model dan analisis sensitivitas. Pembangunan model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi berbasis manajemen pengetahuan dengan prinsip *neuro-fuzzy*. Model mempunyai tiga submodel yaitu manajemen pengetahuan, aset nirwujud dan kinerja sistem irigasi. Pengujian model dilakukan di Daerah Irigasi Sapon di Kabupaten Kulon Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner terhadap sembilan Perkumpulan Petani Pemakai Air. Analisa data dilakukan dengan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*. Model dievaluasi dengan koefisien korelasi, *Mean Absolute Percentage Error* dan *Root Mean Square Error*. Penelitian menghasilkan bahwa konsep pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi telah tersusun berbasis manajemen pengetahuan. Konsep menekankan bahwa manajemen sistem irigasi harus menyeimbangkan antara aset wujud dengan aset nirwujud. Aset nirwujud yang selama ini kurang diperhatikan mengalami penyusutan sehingga perlu dikendalikan. Upaya pengendalian aset nirwujud dilakukan dengan manajemen pengetahuan. Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi yang menggunakan prinsip *neuro-fuzzy* dapat memprediksi aset nirwujud dan efektivitas sistem irigasi dengan cukup memadai. Model menghubungkan manajemen pengetahuan, aset nirwujud dan kinerja sistem irigasi. Manajemen pengetahuan yang terdiri dari organisasi pembelajar, prinsip organisasi, kebijakan dan strategi organisasi, teknologi informasi dan komunikasi mempengaruhi aset nirwujud sistem irigasi. Aset nirwujud yang terdiri dari kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga, dan partisipasi petani mempengaruhi efektivitas sistem irigasi. Organisasi pembelajar merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan moral dan sikap kreatif. Kebijakan dan strategi merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan emosional, budaya lembaga dan partisipasi petani. Partisipasi petani merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi efektivitas sistem irigasi.

**Kata kunci:** Konsep, model, aset nirwujud, pengendalian, sistem irigasi, manajemen pengetahuan

## ABSTRACT

Irrigation was an important component of the agricultural development in Indonesia, but it had many problems. Irrigation management was inefficient, irrigation networks were damaged and farmers participation were poor. These problems were caused by poor of intangible assets. The research aimed at developing the concept and the model of controlling intangible assets in irrigation system management. The research method consisted of two stages. The first stage was developing the concept. The concept of controlling intangible assets in irrigation system management

was developed based on principles of knowledge management. The concept stated that intangible assets in irrigation system can be controlled using knowledge management. The second stage was developing the model which consisted of model building and sensitivity analysis. Model of controlling intangible assets in irrigation system management was built using neuro-fuzzy. The model had three submodels: knowledge management, intangible assets and performance of irrigation system. Evaluating the model was done in Sapon irrigation system in Kulon Progo, Yogyakarta. Data collecting was done using questionnaire on nine Water Use Associations. Data analysis was done using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System. The model had been evaluated using correlation coefficient, Mean Absolute Percentage Error and Root Mean Square Error. Result of the study indicated that the concept of controlling intangible assets in irrigation system management had developed based on knowledge management. The concept stated that irrigation system management had to balance between tangible assets and intangible assets. Intangible assets which had amortization need be controlled. Controlling intangible assets can be done by knowledge management. The model of controlling intangible assets in irrigation system management could predict intangible assets and performance of irrigation system well. The model linked knowledge management, intangible assets and performance of irrigation system. Knowledge management felt into four main components: learning organization, principle of organization, policy and strategy of organization and information and communication technology which controlling intangible assets in irrigation system. Intangible assets consisted of moral intelligence, emotional intelligence, creative attitude, institutional culture, and farmer participation which controlling effectiveness of irrigation system. Learning organization was the most sensitive parameter in influencing moral intelligence and creative attitude. Policy and strategy were the most sensitive parameter in influencing emotional intelligence, institutional culture and farmer participation. Farmer participation was the most sensitive parameter in influencing effectiveness of irrigation system.

**Keywords:** Concept, model, intangible assets, controlling, irrigation system, knowledge management

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peran yang sangat strategis dalam pembangunan nasional di Indonesia. Sektor pertanian pada Triwulan I 2010 menyumbang Rp 270,4 triliun pada PDB. Keadaan tersebut menduduki peringkat kedua setelah sektor industri (Badan Pusat Statistik, 2011). Irigasi merupakan komponen pokok dalam sektor pertanian. Irigasi mampu meningkatkan hasil pertanian 100-200% (Kurnia, 2004). Lahan irigasi sangat berperan dalam pengadaan produksi pangan hingga kini 85% produksi padi nasional dihasilkan di lahan sawah dengan luas 4,65 juta ha (Pasandaran dkk., 2006). Irigasi merupakan aspek yang sangat penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia.

Irigasi merupakan sistem sosio-kultural masyarakat sehingga bersifat dinamis dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya (Pusposutardjo, 2004). Dalam era informasi sekarang ini kondisi lingkungan tersebut mengalami perubahan yang sangat cepat karena pesatnya perkembangan teknologi informasi, globalisasi dan demokratisasi (Garvin, 2000). Reformasi sosial dan politik pada tahun 1998 telah menyebabkan perubahan paradigma sektor irigasi (Arif, 2005). Reformasi tersebut menuntut agar pengelolaan irigasi dilakukan secara transparan, akuntabel dan berkeadilan. Untuk mewujudkan hal tersebut aset nirwujud merupakan

faktor yang sangat penting. Aset nirwujud berpengaruh dalam proses manajemen organisasi (Stewart, 1999; Engstrom dkk., 2005) dan berperan sebagai mobilisator dan dinamisator (Sutiono dan Ambar, 2004). Pembangunan fisik harus dibarengi dengan pembangunan nonfisik (nirwujud).

Aset nirwujud merupakan aset yang tidak berwujud yang berupa modal intelektual yang terdiri dari modal manusia, modal struktural dan modal hubungan (Stewart, 1999). Kondisi aset nirwujud bersifat dinamis bergantung berbagai faktor yang mempengaruhinya. Permasalahan dalam manajemen sistem irigasi mengindikasikan bahwa aset nirwujudnya mengalami penyusutan. Aset nirwujud mempengaruhi kinerja sistem irigasi. Kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga dan partisipasi petani dalam sistem irigasi tingkat tersier yang baik akan meningkatkan kinerja sistem irigasi tingkat tersier. Pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi merupakan hal yang penting.

Penelitian tentang konsep dan pengembangan model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi penting dilakukan sebagai dasar untuk memperbaiki kondisi aset nirwujud sistem irigasi agar kinerja sistem irigasi tingkat tersier meningkat. Penelitian bertujuan mengembangkan konsep dan model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi tingkat tersier.

**METODE PENELITIAN**

Metode penelitian terdiri dari dua tahap yaitu pengembangan konsep dan pengembangan model.

**Pengembangan Konsep**

Konsep merupakan pemikiran awal untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pengembangan konsep diawali dengan perumusan masalah irigasi. Ide pemecahan masalah berdasarkan perkembangan ilmu dan teknologi merupakan langkah berikutnya.

**Pengembangan Model**

Pengembangan model terdiri dari pembangunan model dan analisis sensitivitas. Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi dibangun berdasarkan konsepnya. Konsep tersebut kemudian dijabarkan dalam hubungan variabel yang terkait.

Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi diuji kinerjanya di Daerah Irigasi Sapon di Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta pada bulan September-Oktober 2010. Pengujian model dilakukan dengan tolok ukur koefisien korelasi, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Model pengendalian aset nirwujud diuji kinerjanya dengan cara membandingkan antara aset nirwujud prediksi (Aip) keluaran model dengan aset nirwujud aktual (Aio) hasil pengukuran di lapangan. Apabila koefisien korelasi (r) > 0,6 model mempunyai kinerja baik. Kesalahan (MAPE dan RMSE) semakin kecil kinerja model semakin baik (Akil, 2007). Tolok ukur kinerja model tersebut disajikan sebagai berikut.

1. Koefisien Korelasi ( r )

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (Aio - Aro) (Aip - Arp)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Aio - Aro)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Aip - Arp)^2}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- Aio = Aset Nirwujud Observasi ke i
- Aip = Aset Nirwujud Prediksi ke i
- Aro = Aset Nirwujud Observasi rata-rata
- Arp = Aset Nirwujud Prediksi rata-rata

2. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{Aip - Aio}{Aio} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

3. *Root Mean Square Error* (RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Aio - Aip)^2}{n}} \dots\dots\dots(3)$$

**Analisis Sensitivitas**

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mendapatkan perilaku model. Analisis dilakukan dengan simulasi model yaitu dengan merubah parameter model dan melihat perubahan luaran model akibat dari perubahan parameter tersebut. Parameter yang paling sensitif adalah parameter yang memberikan perubahan luaran model paling besar.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Konsep Pengendalian Aset Nirwujud Sistem Irigasi**

Manajemen sistem irigasi di Indonesia selama ini lebih memprioritaskan aspek infrastuktur (aset wujud), sementara aspek nirwujud seperti manusia, organisasi/kelembagaan dan finansial kurang mendapat perhatian. Keadaan ini menyebabkan aset nirwujud dalam sistem irigasi di Indonesia masih lemah sehingga kinerja sistemnya belum seperti yang diharapkan.

Manajemen sistem irigasi yang memperhatikan keseimbangan aset wujud dan aset nirwujud merupakan konsep untuk mengatasi permasalahan irigasi di Indonesia. Aset nirwujud yang selama ini kurang mendapat perhatian sehingga mengalami penyusutan perlu mendapat perhatian, dikendalikan dan ditingkatkan.

Dunia saat ini telah berada dalam era ekonomi berbasis pengetahuan. Pengetahuan dalam era ini memegang peranan yang sangat penting untuk keberlanjutan suatu organisasi. Pengendalian aset nirwujud dalam sistem irigasi tersebut dapat dilakukan dengan penerapan manajemen pengetahuan.

**Identifikasi Variabel**

Sistem irigasi adalah suatu set dari elemen-elemen fisik dan sosial yang dipergunakan untuk mendapatkan air dari suatu sumber terkonsentrasi alami, memfasilitasi dan mengendalikan gerakan air dari suatu sumber ke lahan atau lahan lain yang diusahakan untuk produksi tanaman pertanian atau tanaman lain dan menyebarkan air ke mintakat perakaran dari lahan yang diairi. Sistem irigasi terdiri dari dua subsistem yaitu aset wujud dan aset nirwujud dan saling mempengaruhi. Aset wujud adalah aset yang berwujud, dapat disentuh dan dapat dilihat berupa saluran irigasi, bangunan bagi, pintu air, dan lain-lain. Aset nirwujud adalah aset yang tidak berwujud yang berupa modal intelektual yang terdiri dari modal

manusia, modal struktural dan modal hubungan (Stewart, 1999). Modal manusia merupakan kemampuan manusia sebagai sumberdaya untuk memperbaharui manajemen dalam rangka memberi solusi kepada pelanggan (Brinker, 2000). Modal manusia terdiri dari kecerdasan intelektual, emosional, dan sosial (Tjakratamadja, 2006). Kecerdasan moral merupakan bagian manusia yang sangat penting dan berpengaruh pada seluruh aspek kehidupan (Lennick dan Kiel, 2005). Modal struktural adalah infrastruktur dari modal manusia termasuk kemampuan organisasi untuk memuaskan pelanggan (Brinker, 2000). Budaya lembaga merupakan bagian terpenting dari modal struktural. Budaya organisasi atau perusahaan adalah nilai-nilai, simbol-simbol yang dimengerti dan dipatuhi bersama yang dimiliki oleh satu perusahaan yang membuat karyawan perusahaan merasa satu keluarga dan membuatnya merasa berbeda dengan karyawan organisasi lain. Modal hubungan merupakan hubungan dengan orang yang berhubungan dengan perusahaan seperti pelanggan dan pemasok (Brinker, 2000). Menurut Edvinsson dalam Brinker (2000) modal hubungan dipengaruhi oleh profil pelanggan, lama pelanggan, peran pelanggan, dukungan pelanggan, dan kepuasan pelanggan. Modal hubungan dalam manajemen sistem irigasi tersebut terangkum dalam partisipasi petani dalam kegiatan irigasi di wilayahnya.

Aset nirwujud sistem irigasi tersier terdiri dari kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga, dan partisipasi petani. Aset nirwujud akan mempengaruhi kinerja sistem irigasi. Apabila aset nirwujudnya baik maka kinerja sistem irigasinya juga akan baik. Kualitas aset wujud sistem irigasi (saluran, bangunan ukur, bangunan bagi) sudah baik namun apabila kualitas aset nirwujudnya (moral pengurus P3A, emosi pengurus P3A, budaya organisasi P3A, dll) kurang baik maka akan menghasilkan kinerja sistem yang kurang memuaskan.

Kecerdasan moral pengurus P3A akan mempengaruhi kinerja organisasi. Apabila pengurus P3A tidak jujur dan kurang bertanggung jawab maka akan menurunkan kinerja sistem irigasi. Ada kerusakan jaringan tersier dibiarkan saja oleh pengurus P3A sehingga akan menurunkan efektivitas sistem irigasi.

Emosi yang positif seseorang dapat meningkatkan kepribadian seperti suka menolong, empati, lebih fleksibel, kreatif sehingga akan meningkatkan efektivitas organisasi (Compton, 2005). Kecerdasan emosional mempengaruhi kinerja, hubungan interpersonal (Day dan Carroll, 2004). Goleman (1998) menyatakan bahwa kecerdasan emosional mempengaruhi keberhasilan hidup dan pekerjaan. Menurutnya kecerdasan emosional mempengaruhi hampir seluruh aspek dunia kerja. Kecerdasan emosional pengurus P3A akan mempengaruhi kinerja sistem irigasi tingkat tersier.

Kreativitas pengurus P3A yang merupakan kemampuan berpikir untuk menghasilkan gagasan baru akan sangat mendukung kinerja organisasi. Organisasi pada era informasi dan global sangat membutuhkan pengurus yang kreatif untuk membantu memecahkan berbagai permasalahan organisasi. Pengurus P3A yang kreatif akan selalu dapat memecahkan berbagai permasalahan sehingga kinerja sistem irigasi tingkat tersier meningkat.

Budaya lembaga P3A akan mempengaruhi pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi tingkat tersier. Budaya lembaga P3A yang baik dan kuat akan menghasilkan pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi tersier yang baik. Pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi tingkat tersier yang baik menghasilkan jaringan yang tidak rusak/bocor dan pengelolaan yang adil sehingga efektivitas sistem irigasi tingkat tersier sangat baik/tinggi.

Partisipasi petani dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan tersier akan mempengaruhi kinerja organisasi pengelola irigasi. PP 20/2006 menyatakan bahwa pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi tersier merupakan tanggung jawab petani. Apabila partisipasi petani dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi baik maka kinerja sistem irigasinya akan baik.

Manajemen pengetahuan adalah pendekatan-pendekatan sistemik yang membantu muncul dan mengalirnya informasi dan pengetahuan kepada orang yang tepat pada saat yang tepat untuk menciptakan nilai. Komponen pokok dari manajemen pengetahuan adalah organisasi pembelajar. Organisasi pembelajar dapat diartikan sebagai kemampuan suatu organisasi untuk terus-menerus melakukan proses pembelajaran sehingga organisasi memiliki kecepatan berpikir dan bertindak dalam merespon beragam perubahan yang muncul. Dalam organisasi pembelajar terdapat dua proses pembelajaran yaitu individu dan organisasi. Kedua proses tersebut sangat dipengaruhi oleh kegiatan berbagi pengetahuan. Dalam P3A, berbagi pengalaman sukses-gagal antar petani merupakan kunci keberhasilan proses belajar. Melalui berbagi pengetahuan dan pengalaman baik formal maupun informal maka aset nirwujud petani dan P3A akan meningkat. Melalui berbagi pengetahuan prinsip organisasi P3A akan terbangun dengan baik dan kokoh karena berdasarkan musyawarah. Demikian pula kebijakan dan strategi P3A akan terwujud sesuai dengan kehendak dan cita-cita petani anggota P3A.

Prinsip-prinsip organisasi P3A yang dibangun berdasarkan musyawarah petani akan mempengaruhi aset nirwujud sistem irigasi. Prinsip keteladanan pemimpin akan mempengaruhi aset nirwujud petani. Kejujuran, keadilan dan etos kerja pemimpin P3A secara langsung akan meningkatkan aset nirwujud petani anggotanya.

Kebijakan dan strategi organisasi P3A yang disusun sesuai dengan kehendak dan cita-cita anggotanya mempengaruhi aset nirwujud petani. Kebijakan dan strategi P3A memprioritaskan aspek nirwujud seperti pengetahuan petani, ketrampilan petani, pengalaman petani, proses manajemen P3A, teknologi informasi dan komunikasi. Kebijakan dan strategi ini dijabarkan dalam program-program kegiatan P3A sehingga akan meningkatkan aset nirwujud sistem irigasi.

P3A dalam menjalankan organisasinya, didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi. Sebagai contoh, telepon genggam yang telah dimiliki sebagian besar petani dapat digunakan sebagai sarana untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman. P3A diusahakan memiliki komputer yang terhubung dengan anggota dan dinas Pengairan. Dengan demikian koordinasi dan berbagi pengetahuan antar anggota P3A dan dengan dinas Pengairan akan semakin lancar. Untuk memperlancar kegiatan berbagi pengetahuan dengan teknologi informasi dan komunikasi tersebut diperlukan dukungan institusi. Lalu-lintas informasi dan komunikasi antar anggota P3A melalui HP dan komputer dikelola oleh sekretaris P3A. Pengelolaan berbagi pengetahuan berdasarkan azas manfaat dan kekeluargaan. Pengetahuan yang masuk diklasifikasikan sehingga mudah pemanfaatannya.

**Pembangunan Model**

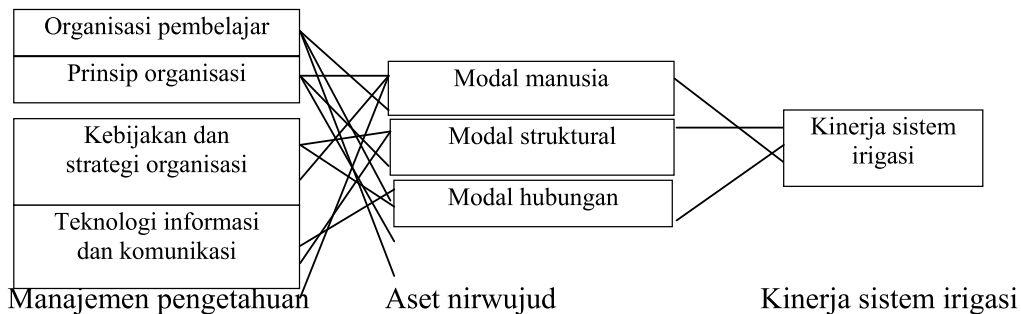
Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi dibangun berdasarkan konsep pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi dan identifikasi variabel. Model mempunyai tiga submodel yaitu manajemen pengetahuan, aset nirwujud dan kinerja sistem irigasi yang disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa manajemen pengetahuan mempunyai empat variabel yaitu organisasi pembelajar, prinsip organisasi, kebijakan dan strategi organisasi, dan teknologi informasi dan komunikasi. Aset nirwujud mempunyai lima variabel yaitu kecerdasan

moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga, dan partisipasi petani. Masing-masing variabel manajemen pengetahuan berhubungan dengan masing-masing variabel aset nirwujud. Kinerja sistem irigasi diukur dengan efektivitas. Efektivitas merupakan rasio luas tanam dengan luas lahan. Sebenarnya ada beberapa kinerja sistem irigasi seperti efisiensi irigasi, efisiensi finansial, dan keberlanjutan, namun disebabkan keterbatasan peneliti kinerja sistem irigasi yang diukur hanya efektivitas yang merupakan kinerja pokok.

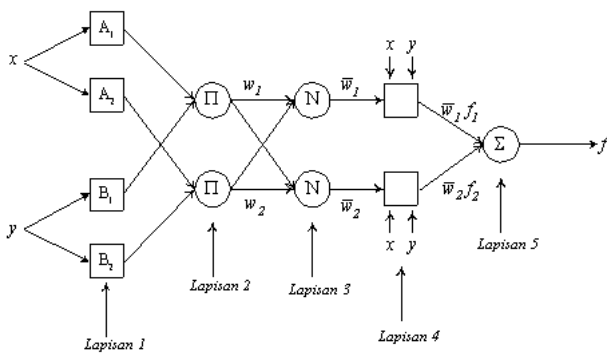
Hubungan antar variabel tersebut seperti jaringan syaraf sementara aspek dari manajemen pengetahuan dan aset nirwujud bersifat kabur sehingga model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi menggunakan prinsip *neuro-fuzzy* (Kusumadewi dan Hartati, 2006). *Neuro-fuzzy* adalah gabungan dari dua sistem yaitu sistem logika *fuzzy* dan jaringan syaraf tiruan. Sistem *neuro-fuzzy* berdasar pada sistem inferensi *fuzzy* yang dilatih menggunakan algoritma pembelajaran yang diturunkan dari sistem jaringan syaraf tiruan. Dengan demikian, sistem *neuro-fuzzy* memiliki semua kelebihan yang dimiliki oleh sistem inferensi *fuzzy* dan sistem jaringan syaraf tiruan. Dari kemampuannya untuk belajar maka sistem *neuro-fuzzy* sering disebut sebagai *Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems* (ANFIS). Salah satu bentuk struktur yang sudah dikenal adalah seperti terlihat pada Gambar 2. Dalam struktur ini, sistem inferensi *fuzzy* yang diterapkan adalah inferensi *fuzzy* model Takagi-Sugeno-Kang.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa sistem ANFIS terdiri dari 5 lapisan. Lapisan yang disimbolkan dengan kotak adalah lapisan yang bersifat adaptif. Sedangkan yang disimbolkan dengan lingkaran adalah bersifat tetap. Setiap keluaran dari masing-masing lapisan disimbolkan dengan  $O_{i,i}$  dengan  $i$  adalah urutan simpul dan  $l$  adalah menunjukkan urutan lapisannya.

Struktur model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi



Gambar 2. Arsitektur Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

Model matematika hubungan antara manajemen pengetahuan dengan aset nirwujud disajikan pada persamaan 4 sampai dengan 8. Hubungan tersebut linier karena manajemen pengetahuan dan aset nirwujud yang diukur merupakan nilai reratanya dan tidak merupakan fungsi waktu. Nilai rerata manajemen pengetahuan dengan nilai rerata aset nirwujud terhubung dalam garis linier.

$$KM = a OP + b PO + c KS + d TIK + e \dots\dots\dots (4)$$

$$KE = f OP + g PO + h KS + i TIK + j \dots\dots\dots (5)$$

$$SK = k OP + l PO + m KS + n TIK + o \dots\dots\dots (6)$$

$$BL = p OP + q PO + r KS + s TIK + t \dots\dots\dots (7)$$

$$PP = u OP + v PO + w KS + x TIK + y \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

KM = Kecerdasan Moral

BL = Budaya Lembaga

KE = Kecerdasan Emosional

PP = Partisipasi Petani

SK = Sikap Kreatif

OP = Organisasi Pembelajaran

PO = Prinsip Organisasi

KS = Kebijakan dan Strategi

TIK = Teknologi Informasi dan Komunikasi

a-y = parameter model

Model matematika hubungan antara aset nirwujud dengan efektivitas sistem irigasi disajikan pada persamaan 9:

$$EF = a KM + b KE + c SK + d BL + e PP + f \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

KM = Kecerdasan Moral

BL = Budaya Lembaga

KE = Kecerdasan Emosional

PP = Partisipasi Petani

SK = Sikap Kreatif

EF = Efektivitas

a-f = parameter model

Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi mempunyai dua submodel yaitu model hubungan antara manajemen pengetahuan dengan aset

nirwujud dan model hubungan antara aset nirwujud dengan kinerja sistem irigasi. Model hubungan antara manajemen pengetahuan dan aset nirwujud sistem irigasi diuji kinerjanya dengan membandingkan antara aset nirwujud prediksi (Apr) keluaran model dengan aset nirwujud aktual (Aob) hasil pengukuran. Hasil pengujian model hubungan manajemen pengetahuan dengan aset nirwujud sistem irigasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian model hubungan manajemen pengetahuan dan aset nirwujud sistem irigasi

Sub model	r	MAPE	RMSE
Manajemen Pengetahuan-Kecerdasan Moral	0,82	0,07	2,95
Manajemen Pengetahuan-Kecerdasan Emosional	0,86	0,06	2,21
Manajemen Pengetahuan-Sikap Kreatif	0,89	0,06	2,31
Manajemen Pengetahuan-Budaya Lembaga	0,67	0,12	4,38
Manajemen Pengetahuan-Partisipasi Petani	0,82	0,07	3,29

Tabel 1 menunjukkan bahwa koefisien korelasi ( r ) antara aset nirwujud prediksi (Apr) dengan aset nirwujud aktual (Aob) bernilai 0,67-0,89. Hal ini memberi petunjuk bahwa hubungan antara aset nirwujud prediksi dengan aset nirwujud aktual erat. Hal ini mempunyai arti bahwa model mampu menghasilkan aset nirwujud yang berperilaku hampir sama dengan aset nirwujud hasil pengukuran. Kesalahan model dalam memprediksi aset nirwujud bernilai kecil yang ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 0,06-0,12 dan MRSE sebesar 2,21-4,38.

Hubungan antara manajemen pengetahuan dengan aset nirwujud dalam sistem irigasi Sapon dinyatakan dalam persamaan 10 - 14 berikut.

$$KM = 20,68 + 1,78 OP + 4,49 PO + 10,14 KS + 0,63 TIK \dots\dots(10)$$

$$KE = 13,56 + 0,73 OP + 4,82 PO + 7,29 KS - 0,80 TIK \dots\dots(11)$$

$$SK = 14,49 + 1,67 OP + 4,51 PO + 5,25 KS - 2,13 TIK \dots\dots(12)$$

$$BL = 102,09 + 2,96 OP - 9,47 PO + 18,05 KS - 6,42 TIK \dots\dots(13)$$

$$PP = 130,07 + 0,19 OP - 3,49 PO + 22,70 KS - 10,68 TIK \dots\dots(14)$$

Persamaan 10-14 menunjukkan bahwa organisasi pembelajar, prinsip organisasi, kebijakan dan strategi organisasi dan teknologi informasi dan komunikasi memengaruhi aset nirwujud sistem irigasi Sapon yang terdiri dari kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga dan partisipasi petani. Hal ini sesuai dengan pendapat Al-Ali (2003) dan Lena (2006) yang menyatakan bahwa manajemen pengetahuan meningkatkan kinerja organisasi. Persamaan-persamaan tersebut juga menunjukkan bahwa dalam sistem irigasi Sapon kebijakan

dan strategi organisasi mempunyai koefisien terbesar dalam mempengaruhi kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga dan partisipasi petani sistem irigasi tingkat tersier. Hal ini memberi petunjuk bahwa dalam upaya peningkatan aset nirwujud sistem irigasi Sapon, kebijakan dan strategi organisasi merupakan prioritas pertama.

Model hubungan antara aset nirwujud dan kinerja sistem irigasi diuji kinerjanya dengan membandingkan antara efektivitas sistem irigasi prediksi keluaran model dengan efektivitas sistem irigasi aktual hasil pengukuran. Koefisien korelasi ( r ) antara efektivitas sistem irigasi prediksi dengan efektivitas sistem irigasi aktual bernilai 0,76. Hal ini mengandung makna bahwa hubungan antara efektivitas sistem irigasi prediksi dengan efektivitas sistem irigasi aktual erat. Kesalahan model dalam memprediksi efektivitas sistem irigasi kecil yang ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 0,02 dan MRSE sebesar 0,15 sehingga model hubungan antara aset nirwujud dengan kinerja sistem irigasi tersebut cukup memadai.

Hubungan antara aset nirwujud dengan kinerja sistem irigasi Sapon (efektivitas) dinyatakan dalam persamaan 15 berikut:

$$EF = 0,00002+0,002KM+0,002KE+0,001SK+0,001BL + 0,002PP \dots\dots\dots(15)$$

Persamaan 15 menunjukkan bahwa aset nirwujud yang terdiri dari kecerdasan moral, kecerdasan emosional, sikap kreatif, budaya lembaga dan partisipasi petani mempengaruhi efektivitas sistem irigasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Waskitho dkk (2008) yang menyatakan bahwa aset nirwujud mempengaruhi kinerja sistem irigasi. Keadaan demikian juga didukung oleh Bontis (1998), Bontis dkk., (2000), Cabrita dan Jorge (2005), dan Sampurno (2008) yang menyatakan bahwa aset nirwujud mempengaruhi kinerja perusahaan. Persamaan 15 juga menunjukkan bahwa kecerdasan moral, kecerdasan emosional dan partisipasi petani mempunyai koefisien yang tertinggi dalam mempengaruhi efektivitas sistem irigasi Sapon. Hal ini memberi petunjuk bahwa dalam upaya peningkatan efektivitas sistem irigasi Sapon, kecerdasan moral, kecerdasan emosional dan partisipasi petani mendapat prioritas utama. Peningkatan aset nirwujud dapat dilakukan dengan menerapkan manajemen pengetahuan.

**Analisis Sensitivitas**

Hasil analisis sensitivitas model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa organisasi pembelajar merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan moral. Batas keberlakuan model adalah

ketika kecerdasan moral masih dalam kategori cukup sehingga model masih berlaku sampai penurunan organisasi pembelajar 30%, atau prinsip organisasi 70%, atau kebijakan dan strategi sebesar 50%. Kebijakan dan strategi merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan emosional. Batas keberlakuan model adalah ketika kecerdasan emosional masih dalam kategori cukup sehingga model masih berlaku sampai penurunan organisasi pembelajar 90%, atau prinsip organisasi 60%, atau kebijakan dan strategi sebesar 40%.

Organisasi pembelajar merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi sikap kreatif. Batas keberlakuan model adalah ketika sikap kreatif masih dalam kategori cukup sehingga model masih berlaku sampai penurunan organisasi pembelajar 20%, atau prinsip organisasi 30%, atau kebijakan dan strategi sebesar 20%. Kebijakan dan strategi merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi budaya lembaga.

Batas keberlakuan model adalah ketika budaya lembaga masih dalam kategori cukup sehingga model masih berlaku sampai penurunan organisasi pembelajar 100%, atau prinsip organisasi 100%, atau kebijakan dan strategi sebesar 30%.

Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa kebijakan dan strategi merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi partisipasi petani. Batas keberlakuan model adalah ketika partisipasi petani masih dalam kategori cukup sehingga model masih berlaku sampai penurunan organisasi pembelajar 100%, atau prinsip organisasi 100%, atau kebijakan dan strategi sebesar 40%.

Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa parameter model partisipasi petani merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi efektivitas sistem irigasi. Penurunan partisipasi petani yang diijinkan adalah sebesar 90% yang mengakibatkan efektivitas sistem irigasi menjadi berkategori cukup. Penurunan parameter model secara bersama yang diijinkan adalah sebesar 40% yang mengakibatkan efektivitas sistem irigasi menjadi berkategori cukup.

**KESIMPULAN**

Penelitian tentang konsep dan pengembangan model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi menyimpulkan bahwa:

1. Konsep pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi telah tersusun. Konsep ini menekankan bahwa manajemen sistem irigasi harus menyeimbangkan antara aset wujud dengan aset nirwujud. Aset nirwujud yang selama ini kurang diperhatikan mengalami penyusutan sehingga perlu dikendalikan. Upaya

Tabel 2. Hasil analisis sensitivitas model pengendalian aset nirwujud sistem irigasi

Parameter	Penurunan parameter (%)	Keluaran model	Nilai keluaran model	Kategori
Organisasi pembelajar	30	Kecerdasan Moral	97,11	Cukup
Organisasi pembelajar	40	Kecerdasan Moral	87,91	Jelek
Prinsip organisasi	70	Kecerdasan Moral	88,09	Cukup
Prinsip organisasi	90	Kecerdasan Moral	84,49	Jelek
Kebijakan dan strategi	50	Kecerdasan Moral	82,90	Cukup
Kebijakan dan strategi	60	Kecerdasan Moral	76,30	Jelek
Organisasi pembelajar	90	Kecerdasan Emosional	56,13	Cukup
Organisasi pembelajar	100	Kecerdasan Emosional	54,82	Jelek
Prinsip organisasi	60	Kecerdasan Emosional	56,35	Cukup
Prinsip organisasi	70	Kecerdasan Emosional	54,42	Jelek
Kebijakan dan strategi	40	Kecerdasan Emosional	56,26	Cukup
Kebijakan dan strategi	50	Kecerdasan Emosional	53,34	Jelek
Organisasi pembelajar	20	Sikap Kreatif	69,03	Cukup
Organisasi pembelajar	30	Sikap Kreatif	66,03	Jelek
Prinsip organisasi	30	Sikap Kreatif	69,64	Cukup
Prinsip organisasi	40	Sikap Kreatif	67,83	Jelek
Kebijakan dan strategi	20	Sikap Kreatif	70,85	Cukup
Kebijakan dan strategi	30	Sikap Kreatif	68,74	Jelek
Organisasi pembelajar	100	Budaya Lembaga	132	Cukup
Prinsip organisasi	100	Budaya Lembaga	141	Cukup
Kebijakan dan strategi	30	Budaya Lembaga	127,49	Cukup
Kebijakan dan strategi	40	Budaya Lembaga	123,68	Jelek
Organisasi pembelajar	100	Partisipasi Petani	144,62	Baik
Kebijakan dan strategi	40	Partisipasi Petani	109,06	Cukup
Kebijakan dan strategi	50	Partisipasi Petani	98,63	Jelek
Kecerdasan Moral (KM)	100	Efektivitas	0,55	Cukup
Kecerdasan Emosional (KE)	100	Efektivitas	0,64	Baik
Sikap Kreatif (SK)	100	Efektivitas	0,63	Baik
Budaya Lembaga (BL)	100	Efektivitas	0,56	Cukup
Partisipasi Petani (PP)	90	Efektivitas	0,43	Cukup
Partisipasi Petani	100	Efektivitas	0,40	Jelek
KM, KE, SK, BL, PP	40	Efektivitas	0,43	Cukup
KM, KE, SK, BL, PP	50	Efektivitas	0,21	Jelek

pengendalian aset nirwujud dilakukan dengan manajemen pengetahuan.

- Model pengendalian aset nirwujud dalam manajemen sistem irigasi yang menggunakan prinsip *neuro-fuzzy* cukup memadai dalam memprediksi aset nirwujud dan efektivitas sistem irigasi dengan koefisien korelasi 0,67-0,89, MAPE 0,06-0,12 dan RMSE 2,21-4,38.
- Organisasi pembelajar merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan moral dan sikap kreatif. Kebijakan dan strategi merupakan parameter yang paling sensitif dalam mempengaruhi kecerdasan emosional, budaya lembaga dan partisipasi petani.
- Kecerdasan moral, kecerdasan emosional dan partisipasi petani merupakan parameter paling sensitif dalam mempengaruhi efektivitas sistem irigasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akil, M.S. (2007). *Kajian Kemandirian P3A terhadap Pengelolaan Jaringan Irigasi Tersier: Studi Kasus Daerah Irigasi Gumbasa, Kab. Donggala, propinsi Sulawesi Tengah*. Tesis PS Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Arif, S.S. (2005). Operasi dan pemeliharaan (O&P) irigasi masa depan: sebuah gagasan dan upaya menghadapi tantangan. *Makalah diskusi dengan Dinas Sumberdaya Air Kabupaten Banyumas, Purwokerto*.
- Badan Pusat Statistik (2011). Berita Resmi Statistik No. 31/05/th.XIV, 5 Mei 2011. <http://www.bps.go.id> [23 Juli 2011].



- Brinker, B. (2000). *Intellectual Capital: Tomorrow's Asset, Today's Challenge*. www.cpavision.org [25 Agustus 2007].
- Bontis, N (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measure and model. *Management Decision* **36**: 63-76.
- Bontis, N., Keow, W.C. dan Recharadson, S. (2000) intellectual capital and business performance in Malaysian industries. *Journal of Intellectual Capital* **1**: 85-100.
- Cabrita, M.R. dan Jorge, L.V. (2005). Intellectual capital and value creation: evidence from portuguese banking industry. *Electronic Journal of Knowledge Management* **4**: 11-20.
- Compton, W.S. (2005). *Introduction to Positive Psychology*. Thomson Wadsworth. Belmont, USA.
- Day, A.L. dan Carrol, S.A. (2004). Using an ability-based measure of emotional intelligence to predict individual performance. group performance and group citizenship behaviours. *Personality and Individual Differences* **36**: 1444-1458.
- Engstrom T.E.J., petter w. dan siren, f.w. (2003). evaluating Intellectual Capital in the Hotel Industry. *Journal of Intellectual Capital* **4**: 287-303.
- Garvin, D. (2000). *Learning in Action: A Guide to Putting the Learning Organizational to Work*. Harvard Business School Press.
- Goleman, J.W. (1998). *Social Problem*. Harper and Row Publisher, New York.
- Kurnia, U. (2004). Prospek pengairan pertanian tanaman semusim lahan kering. *Jurnal Litbang Pertanian* **23**(4).
- Kusumadewi, S. dan Hartati, S. (2006). *Neuro Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Graha Ilmu.
- Lennick, D. dan Fred Kiel. (2005). *Moral Intelligence: Enhancing Business Performance and Leadership Success*. Pearson Education, New Jersey.
- Pasandaran, E.P, Simatupang dan Faqi, A.M. (2006). Prespective of Rice Production in Indonesia. *Dalam: Sumarno, Suparyono, Faqi, A.M. dan Adnyana, M.O. (Eds) Rice Industry, Cultute, and Environment, Book I. Indonesia Center for Rice Research (In Press)*.
- Pusposutardjo, S. (2004). Persoalan dan penyelesaian manajemen irigasi yang berkeadilan. *Makalah Seminar Sistem Subak di Bali Menghadapi Era Globalisasi*, Denpasar, 16 Agustus 2004.
- Sampurno, H. (2005). *Peran Aset Nirwujud pada Kinerja Perusahaan: Studi Pada Industri Farmasi Indonesia*. Disertasi Pasca Sarjana, Fakultas Ekonomi Universitas indonesia.
- Stewart, T.A. (1999). *Intellectual Capital*. Doubleday Dell Publishing Group, Inc., New York.
- Sutiono, A. dan Ambar, T.S. (2004). Sumberdaya Manusia (SDM) aparaturn pemerintah dalam birokrasi publik di Indonesia. *Dalam: Ambar, T.S. (ed) Memahami Good Governance*. Dalam: Perspektif Sumberdaya Manusia. Gaya Media, Yogyakarta.
- Tjakraatmadja, J.H. dan Donald, C.L. (2006). *Knowledge Management dalam konteks Organisasi Pembelajar*. Sekolah Bisnis dan Manajemen ITB, Bandung.
- Waskitho, N.T., Arif, S.S., Maksum, M. dan Susanto, S. (2008). Penyusutan aset nirwujud dalam management sistem irigasi. *Makalah Seminar Nasional Perteta*. Yogyakarta.