



JURNAL ILMIAH INOVASI POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Formulasi Tepung Kecambah Kedelai Dan Tepung Ikan Tuna Sebagai Bahan MP-ASI Bubuk Instan Untuk bayi Usia 6-8 Bulan

Maharany Triastuti J, Rindiani dan Agustina Endah W

Aplikasi Program Delphi Sebagai Pengganti Kalender Reproduksi Untuk Optimalisasi Produktivitas Kambing Etawa Menuju Peternakan Modern

Amal Bahariawan dan Ujang Suryadi

Viabilitas Polen Cabai Keriting (CK004) Pada Berbagai Kombinasi Pengeringan Dan Lama Penyimpanan

Dwi Rahmawati dan Prayitno

Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dari Serbuk Gergaji Kayu Dan Tempurung Kelapa Terhadap Kualitas Ikan Lele Asap

Wahyu Trivijaya K, Budi Hariono, Siti Djamila dan Abi Bakri

Kajian Pembuatan Seasoning Alami Cair Berbahan Dasar Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) Dengan Variasi Jumlah Penambahan Glukosa

Niken W Palupi, Citra Ayu M, Frida Maslikah, dan Subekah Nawa Kartika Sari

Strategi Pengembangan Salak Pondoh Pronojiwo Kabupaten Lumajang

Sri Hastuti

Karakteristik Kromium Organik Hasil Hidrolis Limbah Padat Penyamakan Kulit Yang Disintesis Pada Temperatur Dan Konsentrasi NaOH Berbeda Sebagai Feed Suplemen Sapi (in vitro)

Ujang Suryadi

Pemberian Mulsa Jerami Padi Dan Pupuk Kascing Pada Rumput Setaria (*Setaria sphacelata*)

Pebrianti Sarira P, dan Achmad Marzuki

Model Penunjang Keputusan Investasi Bagi Pengembangan Agroindustri Perikanan

Bambang Herry Purnomo

Kajian Produksi Dan Pasar Komoditas Rotan di Jawa Timur

Nanang Dwi Wahyono

Konservasi Sumber Daya Alam Dan Pengendalian Kerusakan Sumber-Sumber Air Di Wilayah Kecamatan Patrang, Sumpersari dan Kaliwates Kabupaten Jember

M. Joko Wibowo dan Nanang Dwi Wahyono

Rancang Bangun Energi Kincir Angin Putaran Rendah Tipe *Multiblade Hawt* Untuk Irigasi Pertanian

Anang Supriyadi, S dan Yuli Hananto

Karakterisasi Sosis Ayam Dengan Penambahan Edamame Sebagai Bahan Substitusi

Wahyu Suryaningsih

Analisis Mobile Learning Dengan Layanan Video Berbasis Android

Deny Wijanarko

Strategi Peningkatan Mutu Kecap Asin Berbasis Harapan Pelanggan

M. Fatoni K, Soetriono, dan Bagus Putu Yudhia K

**MODEL PENUNJANG KEPUTUSAN INVESTASI BAGI
PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI PERIKANAN**

Oleh :

BAMBANG HERRY PURNOMO *)

ABSTRAK

Investasi mempunyai peranan penting dalam menumbuhkembangkan agroindustri perikanan. Model penunjang keputusan investasi diperlukan dalam rangka membantu pemerintah daerah mengambil keputusan investasi agroindustri perikanan secara cepat dan tepat. Kajian ini bertujuan merancang bangun Sistem Manajemen Ahli untuk menunjang keputusan investasi dengan menggunakan pendekatan wilayah bagi pengembangan agroindustri perikanan dan kelembagaannya. Sistem terdiri dari 6 model, yaitu (1) *fuzzy expert system* untuk menentukan wilayah pengembangan, (2) model untuk menentukan komoditas perikanan unggulan, (3) model untuk menentukan produk unggulan, (4) model untuk menentukan potensi bahan baku, (5) model analisis kelayakan finansial proyek agroindustri, dan (6) model untuk menentukan bentuk kelembagaan bagi pengembangan usaha kecil perikanan. Verifikasi model dilakukan di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Contoh hasil verifikasi menunjukkan bahwa wilayah pengembangan yang terpilih adalah Kecamatan Palang dengan komoditas utamanya ikan teri dan produk unggulannya ikan teri asin. Potensi bahan baku ikan teri pada tahun 2010 yang dapat dimanfaatkan oleh proyek agroindustri di wilayah ini adalah 1067 ton. Kajian lebih lanjut yang disarankan adalah penggunaan model dinamis untuk menduga produksi ikan teri dan pengembangan *interface* model penunjang keputusan yang lebih fleksibel dan *user friendly*.

Kata kunci : investasi, model, sistem manajemen ahli (SMA), agroindustri perikanan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Merujuk pada definisi yang diberikan Austin (1992), maka agroindustri perikanan dapat diartikan sebagai industri yang mengolah komoditas hasil perikanan untuk meningkatkan nilai tambahnya. Menurut Resosudarmo *et al* (2003) optimalisasi usaha agroindustri perikanan dapat dicapai melalui pengembangan investasi industri perikanan mulai tingkat hulu sampai hilir.

Murillas dan Chamorro (2006) menyatakan bahwa investasi dibidang perikanan, termasuk agroindustri, mempunyai arti mengeluarkan modal pada saat ini untuk mendapatkan keuntungan dan manfaat dari suatu usaha perikanan di masa mendatang. Dalam konteks ini, maka perencanaan investasi agrindustri mempunyai arti merencanakan agroindustri pada suatu daerah untuk mendapatkan berbagai manfaat dan keuntungan bagi daerah tersebut pada masa mendatang.

Satria *et al* (2002) menyatakan bahwa seiring dengan lahirnya otonomi daerah yang dituangkan dalam UU Nomer 32 Tahun 2002, maka investasi agroindustri perikanan dapat dilaksanakan di daerah melalui kebijakan pemerintah daerah. Namun seperti yang dinyatakan oleh Fauzi (2002) sering kebijakan tersebut justru berujung pada eksploitasi sumberdaya. Pontecorvol dan Schrank (2001) menilai bahwa eksploitasi tersebut disebabkan karena faktor ekonomi tanpa mengindahkan keberlanjutan sumberdaya dan lingkungannya.

Sebagai rencana investasi, pemerintah daerah perlu mempertimbangkan berbagai aspek yang berkaitan dengan investasi, seperti aspek ekonomi, sosial dan lingkungan/ekologi (Prestes dan Petersen, 2004). Hal tersebut perlu dilakukan agar pengembangan agroindustri perikanan dapat berkelanjutan, artinya secara ekonomis efisien dan menguntungkan, secara ekologi sesuai dengan ketersediaan sumberdaya daya alamnya dan ramah lingkungan serta secara sosial berkeadilan (Harris, 2001).

Sehubungan dengan hal tersebut, Harta dan Barton (2007) menyatakan bahwa diperlukan kebijakan pemerintah dalam mengatur tingkat investasi dan tingkat penggunaan sumberdaya yang selama ini terjadi agar sumberdaya dan aktivitas ekonomi masyarakat dapat terus berlangsung. Robert *et al* (2005) menambahkan bahwa kebijakan yang dapat diambil oleh pemerintah adalah menjaga ketersediaan sumberdaya perikanan agar dapat digunakan secara bersama dan berkelanjutan. Hal ini karena keberlangsungan investasi agroindustri perikanan dan usaha perikanan masyarakat atau agroindustri skala kecil tergantung sepenuhnya terhadap bahan baku sumberdaya perikanan.

Oleh karena itu, Mardle dan Pascoe (2002) menilai bahwa kebijakan pengaturan skala industri perikanan berdasarkan ketersediaan sumberdayanya

sangat diperlukan agar selalu terjadi keberlanjutan. Atau dalam arti lain jangan sampai adanya investasi agroindustri perikanan justru mematikan agroindustri perikanan kecil yang menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat. Dengan demikian kebijakan investasi pemerintah harus mencakup 2 hal, yaitu terwujudnya keberlanjutan usaha dan sumberdaya perikanan yang nantinya akan berdampak pada pemberdayaan ekonomi masyarakat (Hartono dan Nasution, 2005).

Dalam perencanaan investasi, kebijakan pemerintah untuk menentukan wilayah dimana investasi tersebut akan dilakukan, merupakan keputusan yang bersifat strategis. Menurut Dahuri (2003) setiap wilayah mempunyai kekhususan dalam sumberdaya perikanan, sehingga berdasarkan hal tersebut jenis investasi agroindustri yang dilakukan pada suatu wilayah dapat berbeda-beda, tergantung dari potensi perikananannya. Oleh karena itu, pendekatan yang diyakini sesuai untuk digunakan dalam perumusan keputusan investasi adalah pendekatan wilayah. Penggunaan pendekatan wilayah dalam pengembangan agroindustri perikanan sesuai dengan kebijakan yang diamanatkan oleh BAPPENAS (2004) dan DKP (2004).

Untuk membantu para pengambil keputusan, dalam hal ini pemerintah daerah, menilai secara tepat keputusan investasi agroindustri perikanan diwilayahnya, maka diperlukan alat bantu penunjang keputusan investasi. Dalam kajian ini dikembangkan model Sistem Manajemen Ahli untuk membantu menunjang keputusan investasi agroindustri. Verifikasi kajian dilakukan di Kabupaten Tuban, salah satu wilayah di Jawa Timur yang mempunyai sumberdaya perikanan yang potensial, untuk menilai investasi agroindustri perikanan apa yang layak dikembangkan di daerah tersebut.

Tujuan

Tujuan kajian ini adalah menghasilkan Sistem Manajemen Ahli untuk menunjang keputusan investasi dengan menggunakan pendekatan wilayah bagi pengembangan agroindustri perikanan dan kelembagaannya.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup kajian ini adalah :

- Obyek kajian adalah agroindustri perikanan yang berbasis komoditas hasil laut.
- Wilayah pengembangan untuk investasi agroindustri perikanan adalah daerah sesuai batas administrasi wilayah kabupaten.
- Model yang dikembangkan digunakan untuk mengambil keputusan investasi agroindustri perikanan di wilayah kabupaten.

Sistematika Penulisan

Paper ini terdiri dari 6 bagian. Bagian pertama berisi latar belakang, tujuan dan ruang lingkup kajian. Bagian kedua adalah tinjauan pustaka yang memuat landasan teori. Bagian berikutnya adalah metodologi yang memuat kerangka pemikiran dan tata laksana kajian. Bagian keempat adalah perancangan model yang berisi tahap perancangan dengan pendekatan sistem. Bagian kelima adalah hasil dan pembahasan yang berisi verifikasi model. Bagian terakhir adalah kesimpulan dan saran.

TINJAUAN PUSTAKA

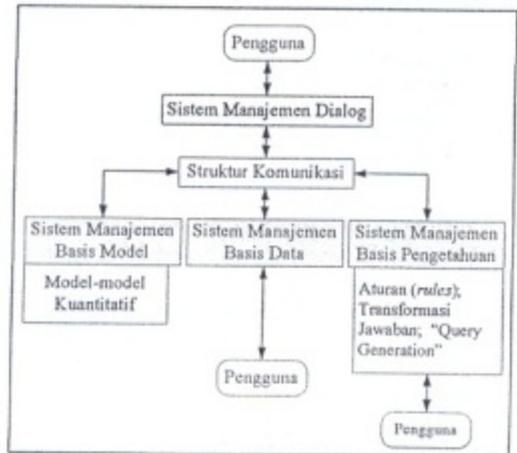
Sistem Manajemen Ahli (Expert Management System)

Sistem Manajemen Ahli (SMA) merupakan alat bantu pengambilan keputusan bagi manajer untuk menyelesaikan masalah yang sangat kompleks. SMA merupakan pengembangan dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Pengertian SPK menurut Turban (1993) adalah sistem komputerisasi informasi yang menggunakan aturan keputusan dan model-model yang diakomodasikan dengan basis data. Struktur dasar SPK terdiri dari dua basis informasi, yaitu manajemen basis data dan manajemen basis model. Sedangkan pengertian Sistem Pakar menurut Marimin (2005) adalah perangkat lunak komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik inferensi untuk masalah yang biasanya membutuhkan kemampuan seorang ahli. Sistem Pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan. Turban (1993) menjelaskan bahwa SMA merupakan integrasi antara SPK dengan Sistem Pakar (*Expert System*). Integrasi tersebut dapat berupa menyatukan Sistem Pakar ke dalam komponen-komponen SPK atau membuatnya secara terpisah. Integrasi Sistem Pakar pada SPK dapat dilakukan pada basis data, basis model, sistem dialog, maupun rekayasa sistem dan pengguna.

SMA terdiri dari tiga basis sumberdaya informasi, yaitu Sistem Manajemen Basis Data (*Data Base Management System*), Sistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management System*) dan Sistem Manajemen Basis Pengetahuan (*Knowledge Base Management System*). Ketiga basis informasi tersebut

diolah dalam unit pemrosesan terpusat yang menerima masukan dari manajemen dialog (Eriyatno, 1999). Struktur Sistem Manajemen Ahli dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada model yang dikembangkan, Sistem Pakar diintegrasikan dengan teknik penalaran *fuzzy* untuk menentukan wilayah pengembangan agroindustri. Pengetahuan pakar dimanfaatkan dalam bentuk aturan (*rules*). Metode yang digunakan dalam menganalisis pengambilan keputusan berdasarkan *rules* tersebut adalah *Fuzzy Expert System*. Sistem Pakar *fuzzy* (*Fuzzy Expert System*) merupakan penerapan sistem *fuzzy* dalam sistem pakar untuk merepresentasikan pengetahuan pada lingkungan yang tidak pasti dan tidak lengkap serta sangat kompleks. Sistem tersebut merupakan pengembangan sistem pakar yang menggunakan logika *fuzzy* secara keseluruhan, yang meliputi gugus *fuzzy*, aturan *if-then*, serta proses inferensi (Marimin, 2005).



Gambar 1 Struktur Sistem Manajemen Ahli

Pendekatan Wilayah dalam Investasi Agroindustri

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1992 wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis segenap unsur yang terkait padanya yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan atau aspek fungsional. Pendekatan wilayah merupakan cara berfikir yang

selalu memandang keterpaduan antara wilayah dengan obyek yang dikaji sebagai pijakan dalam merumuskan sistem pengelolaan atas obyek tersebut.

Rustiadi *et al* (2003) menjelaskan bahwa pendekatan wilayah melandaskan atas pemahaman karakteristik dan fenomena wilayah yaitu keterkaitan berbagai unsur yang terdapat didalamnya sebagai dasar dalam merumuskan dan penyusunan kebijakannya. Dengan demikian pada pendekatan tersebut, aspek kewilayahan selalu dijadikan titik tolak dalam menyelesaikan setiap permasalahan.

Menurut Hanafiah (1998) kebijakan pembangunan yang berdasar pada aspek kewilayahan perlu diawali dengan identifikasi dan analisis sumberdaya wilayah serta tujuan pemanfaatannya dengan selalu memperhatikan dampak yang ditimbulkan akibat pembangunan tersebut. Hal ini berarti bahwa sebelum kegiatan pembangunan dilaksanakan, maka langkah awalnya adalah melakukan penataan ruang untuk menetapkan wilayah yang sesuai bagi setiap jenis aktivitas pembangunan dalam rangka meminimalisasi dampak negatif dan mencegah pemborosan sumberdaya wilayah.

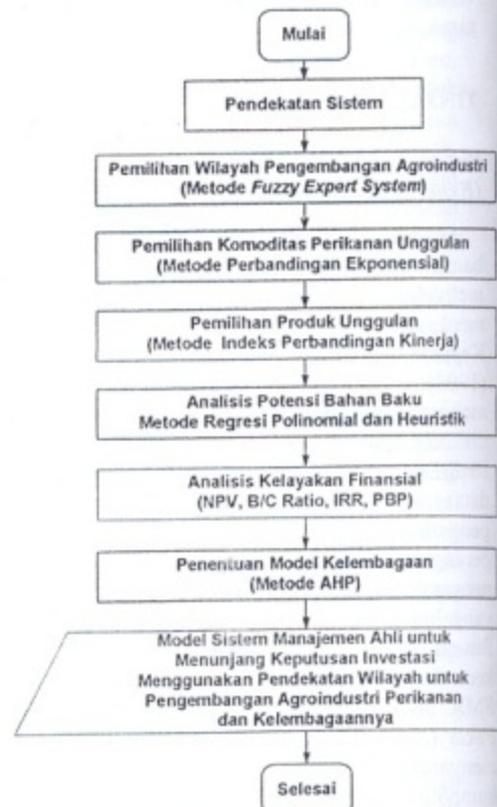
Bodie *et al* (2005) dan Kadariah (1986) menyatakan bahwa investasi adalah menanamkan modal dan menggunakan sumber daya dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan dan manfaat di masa mendatang. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2004) kebijakan investasi perikanan tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomer 54 Tahun 2004 tentang Bisnis Perikanan. Bisnis perikanan adalah entitas bisnis privat atau legal untuk menangkap dan membudidayakan ikan termasuk upaya penyimpanan, pembekuan dan pengawetan untuk maksud komersial.

Kusumastanto (1994) menjelaskan bahwa investasi agroindustri berperan dalam menstimulasi pertumbuhan perekonomian di suatu daerah. Salah satu faktor kunci untuk mencapai keberhasilan investasi agroindustri adalah ketepatan dalam perencanaan investasi. Agar tujuan investasi tercapai, maka wilayah dimana investasi tersebut akan dilakukan haruslah mempunyai sumberdaya yang mendukung bagi pencapaian tujuan investasi. Bertolak dari konsepsi tersebut maka investasi agroindustri perikanan diyakini sesuai jika dikembangkan dengan pendekatan wilayah. Berbeda dengan investasi kebanyakan industri yang semata-mata hanya bertujuan memaksimalkan aspek ekonomi saja, maka dengan menggunakan filosofi pendekatan wilayah, tujuan pengembangan dan investasi agroindustri perikanan bukan hanya mengoptimalkan aspek finansial dan ekonomi, namun tetap mempertimbangkan keberlanjutan sumberdaya.

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

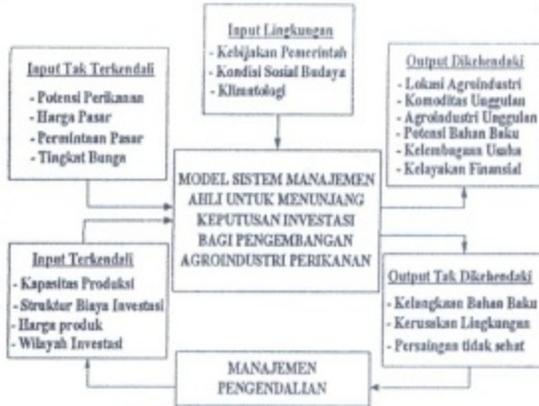
Kajian ini didasari atas pemikiran bagaimana membangun model penunjang investasi yang dapat menjaga keberlanjutan sumberdaya perikanan sehingga memberi manfaat yang maksimal bagi investor agroindustri, masyarakat pelaku usaha perikanan skala kecil dan pemerintah daerah. Dalam mewujudkan hal tersebut maka terdapat enam tahapan yang akan dilakukan dalam kajian ini (Gambar 2), yaitu pemilihan wilayah pengembangan, penentuan komoditas dan produk unggulan, analisis potensi bahan baku komoditas unggulan, analisis kelayakan finansial dan penentuan kelembagaan usaha bagi usaha perikanan skala kecil.



Gambar 2. Diagram alir tahapan kajian

Identifikasi Sistem

Setelah kebutuhan setiap pelaku sistem diidentifikasi dan ditetapkan serta formulasi permasalahan ditentukan, maka selanjutnya dibangun diagram input-output sebagai dasar dalam merancang model SMA. Diagram input-output model ditunjukkan pada Gambar 3.

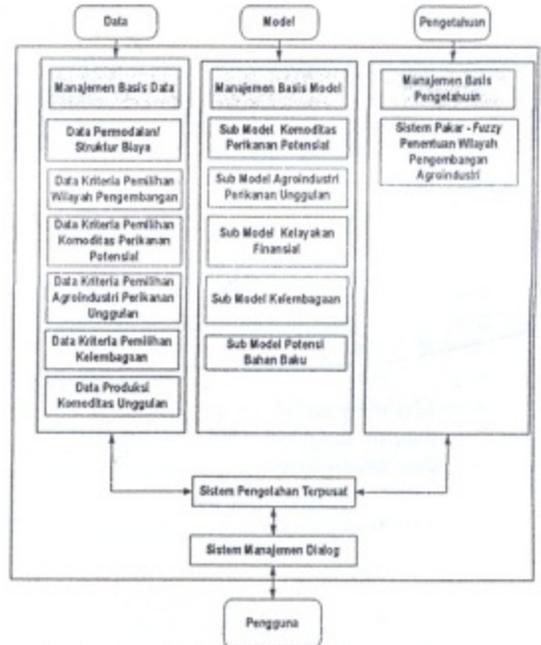


Gambar 3. Diagram input – output

Dalam diagram input-output, keluaran model yang akan dibangun ditunjukkan oleh output dikehendaki, sedangkan masukan model direpresentasikan oleh input terkendali. Output tak terkendali adalah dampak buruk akibat kinerja sistem. Selanjutnya, keluaran ini menjadi input bagi perekrayaan input terkendali melalui manajemen pengendalian.

Konfigurasi Model

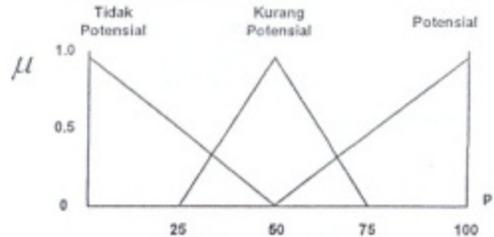
Konfigurasi model SMA yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 4. Konfigurasi model pada sistem ini terdiri dari manajemen basis data, manajemen basis model, manajemen basis pengetahuan, sistem pengolahan terpusat dan sistem dialog. Data-data yang digunakan untuk perhitungan model disimpan pada manajemen basis data, data pakar disimpan pada manajemen basis pengetahuan, sedangkan sub-sub model disimpan pada manajemen basis model. Kedua manajemen ini terhubung melalui sistem pengolahan terpusat. Sistem ini menerima perintah dari manajemen dialog untuk melakukan proses kalkulasi sebagaimana perintah pengguna.



Gambar 4 Konfigurasi model yang dibangun

Tabel 1 Kisaran nilai numerik setiap variabel linguistik

Kriteria	Variabel Linguistik	Interval Nilai
Bahan baku (BB)	R	0 - 50
	S	20 - 90
	T	50 - 100
Sarana & prasarana (SP)	TT	0 - 50
	TS	50 - 100
Agroindustri (A)	T	0 - 40
	B	40 - 100
Wilayah Agroindustri (WA)	TP	0 - 50
	KP	25 - 75
	P	50 - 100



Gambar 6 Representasi variabel wilayah agroindustri dengan model TFN

Berdasarkan konsultasi pakar, maka dikembangkan aturan untuk proses inferensi. Aturan yang dikembangkan

semua parameter proyek mempunyai ketidakpastian, apalagi untuk proyek-proyek yang mempunyai umur yang panjang.

(Gittinger JP. 1986)

Sub Model Wilayah Pengembangan Agroindustri

Keluaran dari sub model ini adalah wilayah yang potensial bagi investasi agroindustri perikanan di wilayah kabupaten. Dalam studi kasus di Kabupaten Tuban, pemilihan wilayah dilakukan disejumlah wilayah kecamatan. yang mempunyai potensi perikanan hasil laut, yaitu kecamatan Palang, Tuban, Jenu, Tambakboyo dan Bancar. Kriteria pemilihan yang digunakan tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria pemilihan wilayah

Kriteria	Deskripsi
Bahan baku	Jumlah produksi hasil perikanan agregat suatu wilayah dan kontinuitas penyediaannya
Sarana dan prasarana	Ketersediaan sarana dan prasarana yang dimiliki suatu wilayah, seperti fasilitas jalan transportasi, pendaratan ikan, utilitas (air, listrik, telepon)
Agroindustri	Jumlah dan perkembangan agroindustri perikanan milik masyarakat yang terdapat pada suatu wilayah

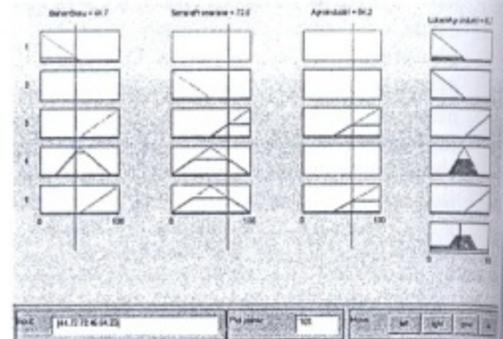
Fuzzy expert system dikembangkan dengan menggunakan Tool Box Matlab 6.0. Input dari aplikasi tersebut adalah nilai numerik dengan skala 0 sampai 100 untuk masing-masing kriteria. Demikian juga output dari aplikasi merupakan nilai numerik dengan interval yang sama. Semakin tinggi nilai yang diberikan, maka semakin tinggi pula nilai dari output yang berarti semakin tinggi pula potensi suatu wilayah untuk dipilih. Aplikasi Tool Box Matlab untuk sub model pemilihan wilayah ditunjukkan pada Gambar 7.

Pemilihan wilayah pengembangan agroindustri di Kabupaten Tuban dilakukan dengan meminta penilaian narasumber ahli yang berasal dari instansi pemerintah. Pendapat kedua narasumber tersebut selanjutnya dilakukan rata-rata secara geometrik dan hasilnya digunakan sebagai masukan model. Hasil penilaian dan keluaran model ditunjukkan pada Tabel 4.

Wilayah yang paling potensial untuk dijadikan sebagai wilayah pengembangan adalah Kecamatan Palang dengan nilai 73.2, sedangkan Kecamatan Tuban mempunyai nilai terendah 45.7. Apabila dilihat dari nilai numeriknya, maka Kecamatan Tuban adalah wilayah yang paling tidak potensial dibanding wilayah lainnya. Namun berdasarkan representasi wilayah yang dibangun dengan logika fuzzy, Kecamatan Tuban mempunyai predikat yang sama dengan Kecamatan Jenu, Bancar dan Tambakboyo, dinyatakan kurang potensial.

Tabel 4 Hasil penilaian dan keluaran model

Wilayah	Input			Keluaran Model	
	Bahan Baku	Sarana	Agroindustri	Nilai	Lingkuang
Jenu	59.79	62.45	46.90	54.4	Kurang Potensial
Tuban	44.72	72.46	64.23	45.7	Kurang Potensial
Palang	82.46	77.46	79.84	73.2	Potensial
Tambak Boyo	75.00	74.83	70.00	68.5	Kurang Potensial
Bancar	77.14	82.46	69.82	68.5	Kurang Potensial



Gambar 7 Aplikasi Tool Box Matlab

Sub Model Komoditas Perikanan Unggulan

Alternatif komoditas yang dipilih terdiri dari empat jenis komoditas, yaitu 1) ikan Tembang; 2) ikan Teri; 3) Rebon; dan 4) Rajungan. Penentuan alternatif tersebut didasarkan atas jumlah produksi dan nilai ekonomis komoditas. Sedangkan kriteria yang digunakan dalam pemilihan komoditas unggulan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Kriteria pemilihan komoditas

Kriteria	Deskripsi
Nilai ekonomis	Harga jual komoditas dan potensi pasarnya
Basis agroindustri	Volume komoditas yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku agroindustri pada wilayah terpilih
Bahan baku	Volume dan kontinuitas penyediaan komoditas
Peluang produksi	Potensi komoditas dimanfaatkan oleh agroindustri
Diversifikasi	Potensi komoditas untuk diolah menjadi beragam produk olahan

Pemilihan komoditas unggulan di Kabupaten Tuban dilakukan dengan menilai setiap alternatif komoditas terhadap kriterianya. Penilaian dilakukan oleh dua orang narasumber ahli yang berasal dari instansi pemerintah. Hasil perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan metode MPE ditunjukkan pada Tabel 6. Pada Tabel tersebut ditunjukkan bahwa komoditas ikan

model regresi polinomial yang akan digunakan, variabel Y adalah hasil perkiraan bahan baku dan X adalah variabel waktu. Notasi $\beta_0, \beta_1 \dots \beta_r$ merupakan nilai koefisien yang diestimasi dengan menggunakan metode *Least square* polinomial (Montgomery, 1991).

Penentuan potensi bahan baku

Potensi bahan baku dapat ditentukan jika prakiraan bahan baku telah diketahui. Selain itu komponen lain yang harus diketahui adalah jumlah agroindustri skala kecil yang menggunakan bahan baku tersebut serta kapasitas produksi rata-rata dari agroindustri tersebut. Untuk menentukan potensi bahan baku maka digunakan persamaan sebagaimana berikut ini:

$$TotJP = \sum_{i=1}^n JP_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$TotJA = \sum_{p=1}^r JA_p \quad p = 1, 2, 3, \dots, r$$

$$Pot = TotJP - (TotJA * Kap)$$

dimana;

TotJP = Produksi komoditas unggulan dari wilayah-wilayah yang ditetapkan.

TotJA = Jumlah agroindustri skala kecil yang menggunakan basis komoditas yang sama dengan proyek agroindustri yang akan diinvestasikan.

Pot = Potensi bahan baku

Kap = Kapasitas produksi rata-rata agroindustri kecil

i = Wilayah menghasilkan bahan baku

p = jumlah agroindustri skala kecil

Apabila kapasitas produksi dari proyek agroindustri diketahui maka dapat ditentukan jumlah agroindustri yang diperlu diinvestasikan (dibangun) pada wilayah tersebut, atau sebaliknya justru tidak perlu untuk melakukan investasi pada wilayah tersebut karena bahan baku yang tidak mencukupi.

$$\text{IF } Kap \leq Pot \text{ THEN } JPB = \frac{Pot}{Kap}$$

$$\text{IF } Kap \geq Pot \text{ THEN } JPB = 0$$

dimana;

Kap = Kapasitas produksi dari proyek agroindustri

JPB = Jumlah proyek agroindustri yang dibangun pada wilayah terpilih

Sub Model Kelayakan Finansial

Sub model ini bertujuan untuk menilai kelayakan finansial proyek agroindustri yang akan dikembangkan. Kriteria finansial yang digunakan untuk menilai kelayakan agroindustri adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost*

Ratio (B/C Ratio) dan *Pay Back Period* (PBP). Deskripsi dan persamaan matematis kriteria-kriteria tersebut dijelaskan sebagai berikut :

NPV = Merupakan perbedaan antara nilai sekarang (*present value*) dari manfaat dan biaya. Jika NPV positif, maka investasi layak dilakukan.

IRR = Merupakan suatu tingkat pengembalian modal yang digunakan dalam suatu proyek. Apabila nilai IRR > dari *Discount Factor*, maka investasi layak dilakukan

B/C ratio = Merupakan perbandingan seluruh keuntungan dengan total biaya selama tahun proyek. Jika B/C > 1, maka investasi layak dilakukan

PBP = Menunjukkan periode yang diperlukan untuk menutup kembali investasi dengan menggunakan aliran kas bersih

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

dimana :

Bt = *benefit social bruto* proyek tahun ke-t

Ct = besarnya biaya *social bruto* proyek pada tahun ke-t

t = tahun ke-t

n = umur ekonomis proyek

i = tingkat suku bunga yang berlaku (persen)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} \times (i_2 - i_1)$$

dimana;

NPV₁ = NPV pada suku bunga i₁

NPV₂ = NPV pada suku bunga i₂

i₁ = nilai i dengan NPV bernilai positif

i₂ = nilai i dengan NPV bernilai negatif

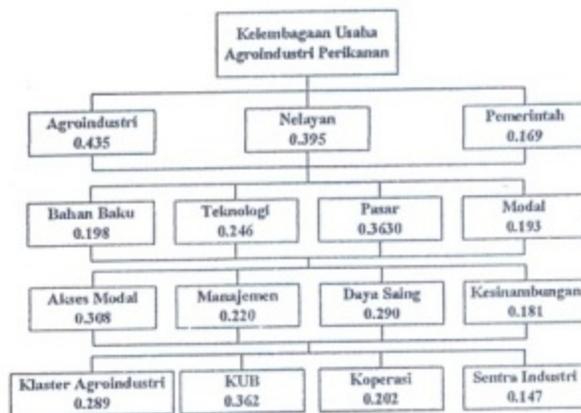
$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t - B_t}{(1+i)^t}}$$

$$PBP = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Aliran kas bersih}}$$

Analisa sensitivitas digunakan untuk menilai seberapa jauh perubahan suatu parameter terhadap keputusan kelayakan investasi. Analisa ini dilakukan karena

Sub Model Kelembagaan

Berdasarkan hasil pengkajian yang mendalam, maka dapat ditentukan komponen beserta hierarki sistemnya (Gambar 8). Struktur hierarki sistem kelembagaan terdiri dari empat jenjang. Jenjang pertama adalah aktor yang berperan dalam penentuan bentuk kelembagaan. Jenjang kedua adalah faktor yang dipertimbangkan dalam kelembagaan. Jenjang ketiga adalah tujuan yang mencerminkan keadaan yang akan dicapai melalui kelembagaan yang akan dipilih. Jenjang keempat adalah alternatif, yaitu bentuk-bentuk kelembagaan yang akan dipilih untuk pengembangan agroindustri. Nilai prioritas untuk seluruh komponen ditunjukkan Gambar 8.



Gambar 8 Nilai prioritas seluruh komponen pada semua jenjang hierarki

Berdasarkan nilai prioritasnya, pada jenjang pertama pelaku yang paling berperan dalam penentuan bentuk kelembagaan adalah agroindustri (43.5%), berikutnya adalah nelayan (39.5%) dan pemerintah (16.9%). Peranan pemerintah paling rendah dibandingkan ketiga pelaku lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa inisiatif dalam membangun kelembagaan lebih banyak ditentukan oleh pelaku agroindustri sendiri dan nelayan, sedangkan pemerintah hanya berperan sebagai fasilitator.

Pada jenjang kedua, faktor yang paling dipertimbangkan dalam penentuan kelembagaan adalah pasar (36.3%), kemudian teknologi (24.6%), berikutnya adalah bahan baku (19.8%) dan yang terakhir adalah modal (19.3%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelembagaan harus mempertimbangkan karakteristik dari usaha kecil yang sangat berbeda dari segi pasar, teknologi, pengadaan bahan baku dan modal usaha dibandingkan industri menengah atau besar.

Pada jenjang ketiga, tujuan yang paling diprioritaskan dengan adanya kelembagaan ini adalah akses modal (30.8%), daya saing (29.0%), kemudahan manajemen (22.0%) dan kesinambungan usaha (18.1%). Hasil tersebut mempunyai arti bahwa kelembagaan yang dipilih harus mempunyai kemampuan untuk membuka

akses permodalan bagi agroindustri skala kecil. Kelembagaan juga diharapkan dapat menjadi sarana bagi proses transformasi teknologi bagi agroindustri kecil agar kualitas produk yang dihasilkan meningkat dan mempunyai daya saing yang tinggi. Kelembagaan yang dipilih juga harus mampu memberikan keleluasaan dan kemudahan bagi para pelaku agroindustri skala kecil. Kompleksitas lembaga justru akan menyulitkan dan menghambat kinerja agroindustri. Prioritas terakhir adalah kemampuan kelembagaan untuk menjamin keberlangsungan usaha kecil terutama terhadap persaingan yang tidak sehat.

Bentuk kelembagaan yang paling sesuai bagi agroindustri skala kecil pada wilayah yang terpilih adalah Kelompok Usaha Bersama (KUB) (36.2%), berikutnya adalah kluster agroindustri (28.9%), koperasi (20.2%) dan sentra industri (14.7%). Kelompok usaha bersama merupakan bentuk penataan kelembagaan yang mendasarkan pada pola kerjasama bisnis antara kelompok hulu (nelayan) dengan kelompok hilir (agroindustri). Tujuan utama KUB adalah mengintegrasikan aktivitas bisnis dan memberdayakan aset bersama sehingga proses transformasi teknologi, peluang pasar dan manajemen dapat berlangsung lebih efisien dan cepat. KUB dapat terdiri dari hanya beberapa pelaku kelompok hilir dan kelompok hulu yang menjalin kesepakatan bersama dalam usaha, akan tetapi KUB juga dapat dibentuk oleh banyak pelaku. Oleh karena itu struktur organisasi KUB bersifat fleksibel karena dapat disesuaikan dengan kemampuan anggota KUB. Bagi industri kecil kelembagaan ini diyakini dapat berjalan efektif karena KUB selain mempunyai tujuan bisnis, umumnya juga dilandasi dengan sifat-sifat persaudaraan dan kekeluargaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain sebagai berikut:

- Investasi agroindustri perikanan diperlukan dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya perikanan, menumbuhkan

dan mengembangkan agroindustri perikanan.

- b. Ketersediaan sumberdaya perikanan dan keberlangsungan agroindustri perikanan skala kecil perlu diperhatikan dalam perencanaan investasi pada suatu wilayah. Oleh karena itu diperlukan kebijakan pemerintah yang mengatur tentang tingkat investasi agroindustri.
- c. Model penunjang keputusan investasi dikembangkan dalam bentuk Sistem Manajemen Ahli dengan menggunakan pendekatan wilayah. Model tersebut terdiri dari enam sub model, yaitu sub model wilayah pengembangan agroindustri, sub model komoditas perikanan unggulan, sub model produk unggulan, sub model potensi bahan baku, sub model kelayakan finansial dan sub model kelembagaan.
- d. investasi agroindustri dengan kapasitas produksi 1 ton bahan baku ikan teri per hari adalah layak. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa kelembagaan usaha yang sesuai bagi pengembangan agroindustri pengolahan ikan teri asin skala kecil adalah Kelompok Usaha Bersama (KUB).

Saran

Kajian yang diperlukan dalam rangka mengembangkan model SMA investasi adalah sebagai berikut:

- a. Membangun model dinamis untuk mengkaji jumlah produksi ikan teri.
- b. Aplikasi model yang dikembangkan dengan *spreadsheet* Microsoft Excel dirasakan masih mempunyai banyak keterbatasan, terutama untuk jaringan *interface* dan penyimpanan data. Oleh karena itu perlu dikembangkan program aplikasi yang berbasis bahasa komputasi tertentu agar kinerja sistem dapat lebih optimal dan fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

Austin JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis. Critical Design Factors. EDI Series in Economic Development*. Baltimore and London : The John Hopkins University Press.

BAPPENAS. 2004. *Tata Cara Perencanaan Pengembangan Kawasan untuk Percepatan Pembangunan Daerah*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.

Bodie Z. Kane A. Markus AJ. 2005. *Investment Six Edition*. Mc. New York: Mc. Graw Hill. Companies Incorporation.

Dahuri R. 2003. Paradigma Baru Pembangunan Indonesia Berbasis Kelautan [orasi ilmiah]. Bogor: FPIK IPB.

DKP. 2004. *Revitalisasi Perikanan*. Jakarta: Dinas Kelautan dan Perikanan.

Diskanlut Kabupaten Tuban. 2012. Laporan Tahunan. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Tuban.

Eriyatno. 1999. *Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*. Bogor: IPB Press.

Fauzi A. 2002. Evaluasi Status Keberlanjutan Pembangunan Perikanan: Aplikasi Metode Rappfish. *Jurnal Pesisir dan Lautan*. 4 (3).

Gittinger JP. 1986. *Analisis Ekonomi Proyek-proyek Pertanian*. Jakarta: UI-Press-Johns Hopkins.

Hanafiah. 1998. *Pendekatan Wilayah dalam Pembangunan Pedesaan*. Bogor: Jurusan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian IPB.

Harris JM. 2001. *A Survey of Sustainable Development: Social and Economic Dimensions*. The Global Development and Enviroment. Washington, Covelo, London: Institute Tufts University Island Press.

Harta M. Barton J. 2007. Balancing Local Ownership with Foreign Investment in a Small Island Island Fishery. *Ocean & Coastal management*. 50.

Hartono TT. Nasution Z. 2005. Aspek-aspek Sosial Budaya dalam Kerangka Upaya Pemberdayaan masyarakat Nelayan di Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Edisi Sosial Ekonomi. 11 (3).

Kadariah. 1986. Evaluasi Proyek: *Analisa Ekonomi. Edisi Dua*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi-UI.

Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2004. *Investment Opportunities*. Jakarta: Ministry of Marine Affairs and Fisheries Republic of Indonesia.

Kusumadewi K. 2002. *Analisis dan desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Jakarta: Graha Ilmu.

Kusumastanto T. 1994. An Investment Strategy for the Development of Brackiswater Shrimp Aquaculture

- Industry in Indonesia [dissertation]. Alabama: Auburn University.
- Ma'arif MS dan Tandjung. 2003. *Teknik-teknik Kuantitatif untuk Manajemen*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Marimin. 2005. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor: IPB Press.
- Mardle S dan Pascoe S. 2002. Use of Evolutionary Methods for Bioeconomic Optimization Models: An Application to Fisheries. *Agriculture System*. 66.
- Montgomery DC. 1991. *Design and Analysis of Experiments (3rd)*. New York Chichester Brisbane Toronto Singapore : John Wiley & Sons.
- Murillas A. Chamorro JM. 2006. Valuation and Management of Fishing Resources under Price Uncertainty. *Journal Environmental & Resources Economic*. 33.