

ANALISIS MODEL KEBERLANJUTAN USAHA BERBASIS AGEN PADA MINAPOLITAN UDANG

AN AGENT-BASED MODEL ANALYSIS ON THE BUSINESS SUSTAINABILITY OF SHRIMP MINAPOLITAN

M. Fuad F. Mu'tamar^{1)*}, Eriyatno²⁾, Machfud²⁾, Kadarwan Soewardi³⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Kecamatan Kamal, Bangkalan, Madura, Indonesia
E-mail: mfuadfm@gmail.com

²⁾Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³⁾Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Minapolitan, as a regional framework of agrofishery development, has to be developed sustainably in order to increase the productivity. Hopefully, it will impact to the regional economic growth positively. A concept of the minapolitan cluster agent based is an agent-based solution approach to address the complexity of real world problems due to the interactions between the actors and the behaviours. Analysis of business sustainability by agen-based simulation model on shrimps' Minapolitan pictures us the sustainability of the cluster. Its sustainabilty was determined by the farmers, which act as or behave as an agent of producer in the cultivation of the shrimps. Simulations show that the average value of B/C ratio of farmer was able to achieve 2.1. The quality of shrimp determinedrate of profit. In shrimp's minapolitan cluster, the small traders were more likely to have higher average gains than those of the big ones.

Keywords: business sustainability, agent based approach, minapolitan

ABSTRAK

Minapolitan sebagai kerangka pengembangan agroindustri perikanan perlu terus dilakukan, agar produksi perikanan dapat meningkat dan berdampak positif pada perekonomian masyarakat suatu wilayah. Salah satu aspek yang dikembangkan adalah konsep klaster Minapolitan berbasis agen. Pendekatan berbasis agen sebagai solusi kompleksitas persoalan dunia nyata yang semakin rumit, akibat interaksi antar pelaku dengan perilaku yang berbeda-beda. Analisis model keberlanjutan usaha berbasis pendekatan agen pada Minapolitan udang memberi gambaran bahwa keberlanjutan ekonomi dalam klaster minapolitan ditentukan oleh perilaku petambak sebagai agen produsen udang dalam melakukan budidaya udang. Rerata nilai B/C ratio bagi petambak pengguna bibit unggul hasil simulasi mencapai 2,1. Kualitas komoditas udang menentukan tingkat keuntungan pedagang. Keuntungan yang didapatkan pedagang kecil lebih tinggi dibandingkan dengan keuntungan pedagang besar dalam klaster minapolitan agroindustri udang.

Kata kunci: keberlanjutan usaha, pendekatan agen, minapolitan

PENDAHULUAN

Minapolitan merupakan sebuah konsep pembangunan ekonomi berbasis kawasan dengan mengandalkan komoditas unggulan perikanan pada suatu daerah. Sebagai komoditas unggulan, pengembangan Minapolitan berbasis komoditas udang didasarkan pada nilai ekonomis yang tinggi, diversifikasi produk yang beragam, teknologi pengolahan yang cukup mudah merupakan beberapa alasan yang tepat untuk dikembangkan di kawasan minapolitan. Selain itu juga Kementerian Kelautan dan Perikanan pada Tahun 2007 merumuskan konsepsi pengembangan klaster perikanan dengan sepuluh komoditas unggulan, salah satu diantaranya adalah komoditas udang. Namun demikian, komoditas udang juga tidak lepas dari berbagai masalah seperti produktivitas rendah, alih fungsi lahan, ketersediaan benih berkualitas, serangan penyakit, permodalan, kelembagaan dan degradasi lingkungan. Kesemua hal tersebut menyebabkan

terjadinya penurunan produksi udang dan berdampak pada penurunan keuntungan petambak.

Minapolitan sebagai kerangka pengembangan agroindustri perikanan perlu terus diperbaiki, agar produksi perikanan dapat meningkat dan berdampak pada peningkatan perekonomian masyarakat suatu wilayah. Salah satu pengembangan konsep Minapolitan yang dilakukan adalah mengembangkan konsep Minapolitan melalui pendekatan model klaster yang dibangun berbasis agen. Pendekatan berbasis agen sebagai salah satu solusi untuk menjawab kompleksitas persoalan dunia nyata yang semakin rumit dengan adanya interaksi antar pelaku dan perilaku yang berbeda beda. Beberapa penelitian yang melibatkan penggunaan agen telah banyak dilakukan dan efektif dalam menyelesaikan suatu permasalahan baik di bidang ekonomi maupun sosial yang mempunyai tingkat kompleksitas yang tinggi. Pendekatan model berbasis agen memiliki kemampuan dalam penyelesaian permasalahan kompleks dan tidak

linier (Twomey dan Cadman, 2002). Macal dan North (2005) menggunakan pendekatan agen dalam melihat interaksi sosial dalam kehidupan kemasyarakatan dikaitkan dengan aspek lingkungan. Fang (2007) menggunakan pendekatan agen dalam model negosiasi antara penjual dan pembeli pada sistem manajemen rantai pasok. Bergenti dan Paola (2002) menyatakan tujuan utama tahap analisis berbasis agen adalah untuk mengetahui aktor utama yang akan berinteraksi dengan sistem, bagaimana cara berinteraksinya, apakah yang harus dikerjakan oleh sistem.

Syairudin *et al.* (2008) menggunakan pendekatan agen untuk pengembangan model *knowledge sharing* dalam menjembatani kepentingan antara industri kecil dan menengah. Pendekatan agen juga digunakan dalam model simulasi menanggulangi berkembangnya wabah flu burung di Bandung. Hasil simulasi merekomendasikan beberapa kebijakan dalam mengatasi berkembangnya wabah flu burung di Bandung (Putro *et al.*, 2009).

Model simulasi berbasis agen yang dibangun diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan dalam pengembangan agroindustri udang khususnya keberlanjutan ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan gambaran pengaruh aktivitas-aktivitas para pelaku dalam klaster dan interaksinya yang berdampak pada keberlanjutan ekonomi minapolitan agroindustri udang.

METODE PENELITIAN

Pemodelan berbasis agen merupakan metodologi ilmiah ketiga untuk melakukan penelitian ilmiah, sebagai tambahan untuk metodologi ilmiah tradisional yang bertumpu pada proses deduktif dan induktif (Macal dan North, 2007). Menurut Macal dan North (2005), akar utama pemodelan berbasis agen tersebut terletak di dalam bidang pemodelan *human sosial behavior* dan *individual decision making*.

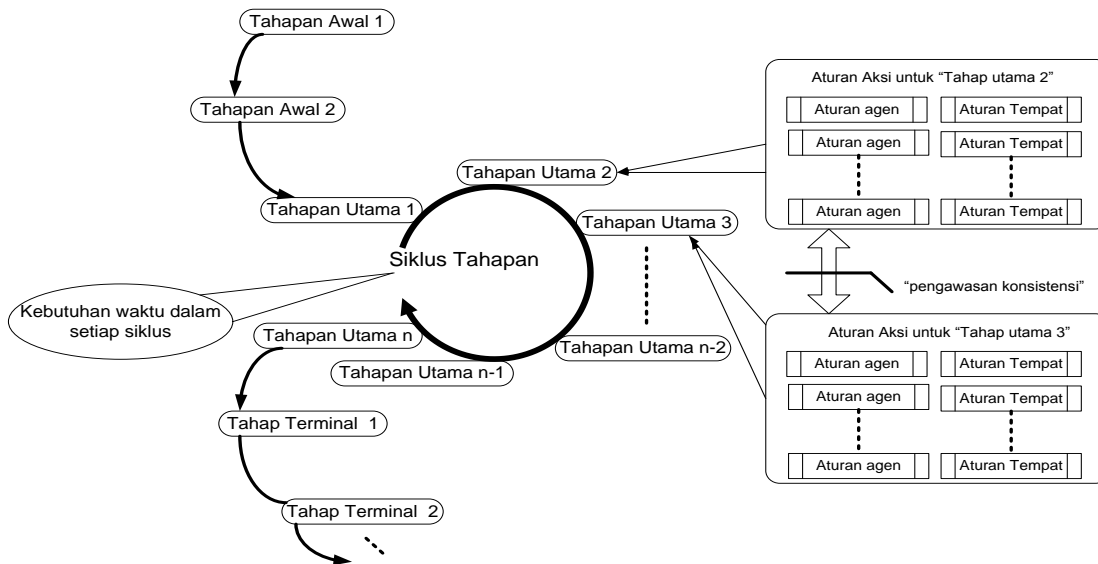
Pendekatan model berbasis agen merupakan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengembangan model Minapolitan. Pendekatan model berbasis agen tersebut menghasilkan output berupa model simulasi berbasis agen, sehingga selanjutnya didalam penulisannya akan digunakan istilah dengan sebutan pengembangan model simulasi berbasis agen. Langkah awal dalam pengembangan model simulasi berbasis agen adalah melakukan identifikasi agen yang berperan aktif dalam klaster Minapolitan. Langkah selanjutnya mendesain model interaksi antar agen, peran dan aktifitasnya dalam klaster Minapolitan. Kemudian hasilnya diimplementasikan dalam *software agent* SOARS (*Spot Oriented Agent Role Simulator*) yang merupakan desain bahasa pemrograman berbasis agen. Sebagai

software agent, dirancang dapat menggambarkan aktivitas agen sesuai dengan peran dalam struktur sosial dan organisasi. Sebagai salah satu bahasa pemrograman berbasis agen, merupakan alat bantu simulasi yang penting untuk eksperimental bidang ilmu-ilmu sosial dan lainnya, bisa digunakan untuk memberikan penjelasan dan pendukung keputusan bagi permasalahan di dunia nyata dan teori-teori yang mencakup baik konseptual maupun matematis. Pendekatan konseptual sangat penting untuk menciptakan kerangka kerja baru dan pendekatan matematika sangat penting untuk mengklarifikasi logis struktur dari kerangka baru atau model.

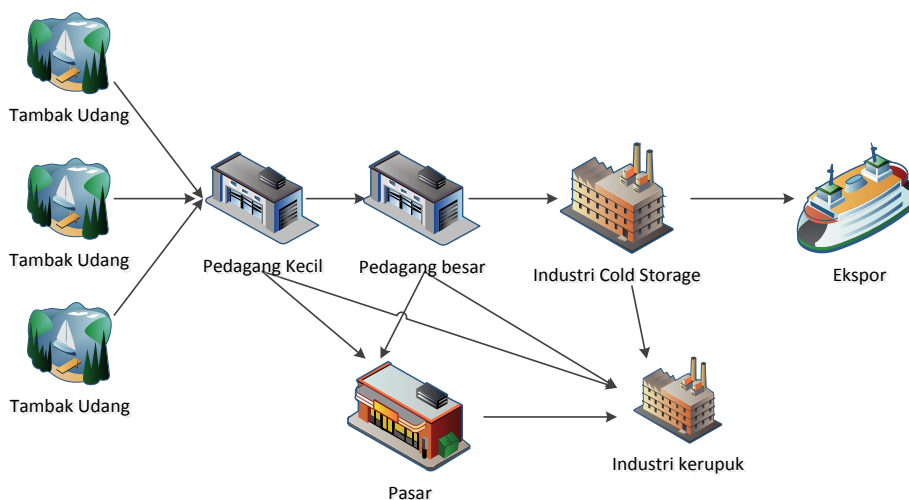
Pengembangan simulasi model berbasis agen menggunakan SOARS dikenalkan pertama kali oleh Tanuma *et al.* (2005) dalam melihat model infeksi penyebaran penyakit di rumah sakit dan kota. *Software agent* ini juga merupakan sebuah program simulasi untuk pemodelan berbasis agen pada ranah sosial dan organisasi. Konsep ini menurut Deguchi (2006) SOARS dapat digunakan untuk menjembatani kesenjangan antara pendekatan fungsional dan pendekatan dari bawah (*bottom up approach*). Konsep SOARS dibangun dari dua komponen yaitu agen dan kedudukan dari agen sebagai tempat interaksi. Masing masing komponen mempunyai beberapa variabel yang melekat pada masing masing komponen tersebut.

Tahapan simulasi pemodelan menggunakan SOARS dimulai dengan menentukan klasifikasi semua kegiatan yang dilakukan oleh agen. Identifikasi klasifikasi kegiatan agen terbagi menjadi tiga yaitu pertama kegiatan awal berupa inisiasi agen terhadap lingkungannya (*initial stage*), kedua kegiatan utama merupakan kegiatan dalam klaster Minapolitan (*main stage*), ketiga merupakan kegiatan akhir atau tahap akhir (*terminal stage*) dari suatu siklus SOARS berupa output nilai-nilai indikator hasil proses interaksi antar agen yang telah didesain sebelumnya. Lingkaran tahapan kegiatan agen di perlihatkan pada Gambar 1.

Tahapan selanjutnya merumuskan bagaimana peranan, tanggung-jawab, kemampuan dari agen-agen, serta cara berinteraksi dengan agen lainnya. Aktivitas kawasan Minapolitan merupakan interaksi antar pelaku-pelaku yang ada dalam kawasan minapolitan yang bersinergi untuk mengelola komoditas perikanan agar mendapatkan keuntungan. Masing masing pelaku mempunyai peran dan fungsi yang sesuai dengan kedudukan dalam Minapolitan. Pelaku utama dimulai dari petambak sebagai aktor dalam produksi udang. Sebagai pelaku usaha yang berada di hulu, keberadaan petambak adalah mutlak bagi kelangsungan usaha yang lebih hilir lainnya. Secara umum gambaran interaksi antar pelaku dalam Minapolitan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Siklus tahapan SOARS (Deguchi, 2006)

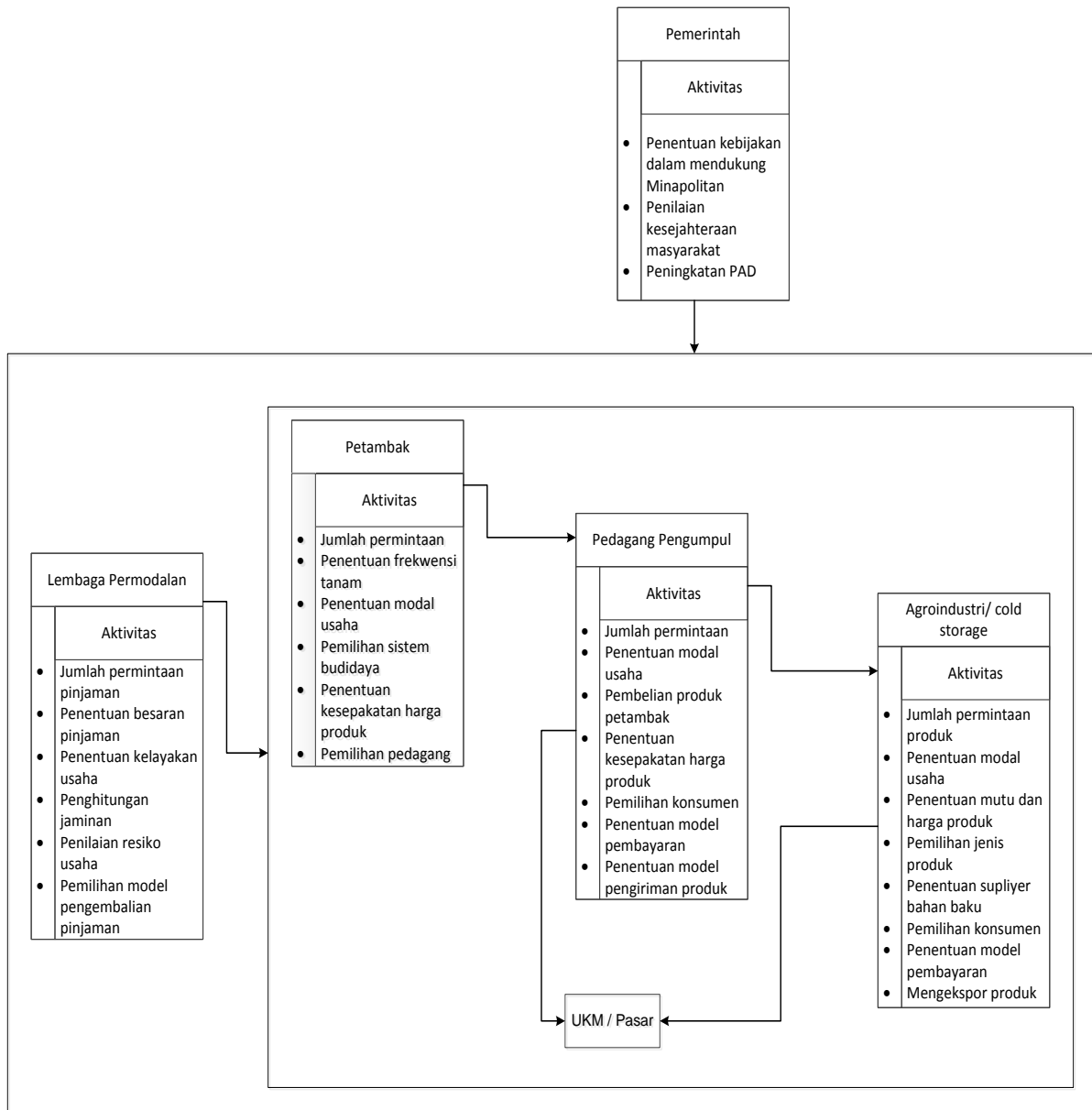


Gambar 2. Gambaran interaksi antar pelaku minapolitan

Aktivitas masing-masing agen dalam Minapolitan mempunyai fungsi berbeda beda. Petambak memproduksi udang di lahan yang dimilikinya sesuai dengan kemampuan finansial, potensi serapan pemasaran udang dan keuntungan yang akan diperoleh. Pedagang pengumpul melakukan aktivitas pembelian udang dari petambak untuk dilakukan proses sortasi awal dan selanjutnya dijual ke agroindustri maupun ke pasar tradisional. Agroindustri udang melakukan proses sortasi ulang dan menjadikan udang produk yang sesuai keinginan konsumen. Lembaga permodalan sebagai salah satu pelaku dalam Minapolitan memegang peranan yang penting dalam penyediaan modal kepada seluruh pelaku dalam Minapolitan. Lembaga permodalan khususnya keuangan mikro menjadi salah satu pilihan petambak, karena mampu memenuhi

kebutuhan modal dan prosedur yang cukup sederhana. Aktivitas masing-masing agen direpresentasikan pada Gambar 3.

Simulasi model yang dibangun kemudian dilakukan simulasi skenario-skenario untuk melihat perubahan yang terjadi terhadap kinerja indikator keberlanjutan bisnis Minapolitan udang. Penetapan indikator keberlanjutan Minapolitan udang yang sesuai didasarkan pada survey lapang, wawancara mendalam dengan pelaku, narasumber ahli dan pengkajian pustaka yang berkaitan dengan indikator yang biasa digunakan dalam penentuan keberlanjutan bisnis Minapolitan. Indikator tersebut meliputi keuntungan petambak, keuntungan pedagang, keuntungan agroindustri dan kontribusi terhadap pendapatan asli daerah.



Gambar 3. Diagram aktivitas agen minapolitan

Model simulasi penilaian kinerja keberlanjutan Minapolitan secara ekonomi dijalankan dengan mensimulasikan perilaku petambak dalam menggunakan bibit udang pada proses budidaya. Terdapat delapan petambak dengan menggunakan kualitas bibit yang berbeda. Ada dua petambak dengan luasan 1 ha menggunakan bibit kualitas satu dan kualitas dua, petambak dengan luasan 2 ha juga menggunakan bibit kualitas satu dan dua begitu seterusnya sampai petambak dengan luasan 4 ha. Penamaan petambak dalam model simulasi mengikuti urutan sesuai dengan penjelasan tersebut. Modal yang disiapkan sebesar Rp 14 juta per ha belum termasuk biaya bibit yang akan di tebar nantinya. Jumlah tebar bibit masing masing petambak dalam 1 ha adalah 100.000 ekor dengan mengikuti pola tradisional plus dalam pemeliharannya. Pemeliharannya dilakukan

selama maksimum 120 hari dalam satu siklus panen dan dalam satu tahun melakukan kegiatan budidaya sebanyak dua kali.

Kemampuan penanganan komoditas udang oleh pedagang disimulasikan sesuai dengan kondisi saat ini yaitu cukup terampil. Pedagang yang terlibat pada simulasi berjumlah empat pedagang kecil (Pedagang K1, Pedagang K2, Pedagang K3, Pedagang K4 dan dua pedagang besar (Pedagang B1, Pedagang B2). Kelompok pedagang melakukan pembelian langsung ke petambak dan melakukan sortasi untuk memisahkan mutu udang yang didapatkan dari pembelian. Sortasi ini dilakukan secara sederhana dan dilakukan secara manual. Perbedaan sortasi yang dilakukan pedagang kecil dan besar terletak pada tingkat mutu yang lebih spesifik, pedagang kecil melakukan sortasi dengan 4 mutu udang yakni kecil, sedang besar dan afkir

sedangkan pedagang besar lebih memperinci mutu yang dihasilkan dari pedagang- pedagang kecil. Perbedaan lain antara pedagang besar dan kecil yaitu kepemilikan modal usaha. Modal usaha pedagang besar tentunya lebih besar di banding dengan pedagang kecil, semakin banyak modal maka volume pembelian udang juga semakin banyak.

Agroindustri pembekuan udang (*cool storage*) merupakan pasar bagi pedagang maupun petambak udang. Sebagai industri primer dalam rantai pasok udang, industri ini mempunyai kedudukan yang penting dalam menaikkan dan menurunkan harga komoditas udang. Keberadaan agroindustri memberikan jaminan pasar bagi petambak untuk memasarkan hasil tambaknya. Semakin baik kondisi agroindustri, maka dampaknya akan semakin menguntungkan bagi petambak udang, misalnya perbaikan harga jual udang sehingga pendapatan petambak akan meningkat. Industri pembekuan udang membeli udang segar dari pedagang besar yang kemudian melakukan proses pengolahan menjadi produk olahan udang beku yang langsung di ekspor ke negara tujuan misalnya Amerika, Jepang dan Eropa. Penentuan harga pembelian udang dari pedagang disesuaikan dengan harga pasar dunia dan biasanya antar industri tidak terlalu banyak berbeda. Penggalan data dilakukan dengan cara observasi lapang, tempat penelitian dilakukan yaitu Kabupaten Gresik dan melakukan wawancara dengan pakar. Observasi dilakukan melalui peninjauan tambak, kegiatan pertambakan termasuk didalamnya pola dan manajemen pertambakan. Kegiatan observasi juga dilakukan pada Tahun 2012 dengan mengunjungi unit pengolahan ditingkat pedagang, pola transaksi barang dan agroindustri udang. Observasi lapang dilakukan pada sejumlah petambak, pedagang pengumpul untuk mengetahui mekanisme interaksi antar agen, kegiatan yang dilakukan, sistem budidaya, sistem perdagangan yang dilakukan dalam klaster Minapolitan. Data Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur Tahun 2011 mencatat terdapat empat industri pembekuan udang di Kabupaten Gresik dengan kapasitas total 10 ribu ton pertahun.

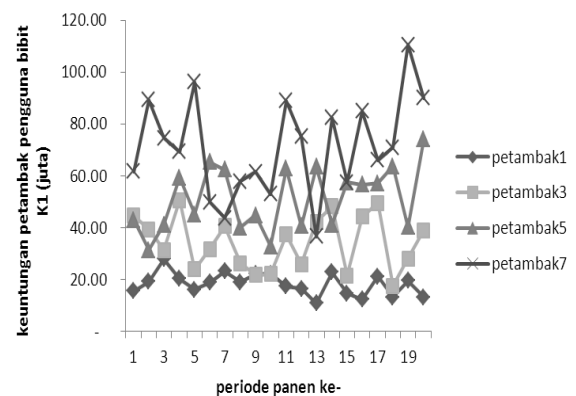
Proses simulasi dilakukan sampai 20 periode panen kedepan dan hasil keluaran simulasi nantinya akan dilihat kinerja sesuai dengan indikator keberlanjutan bisnis yang telah di tetapkan. Hasil simulasi skenario kemudian digunakan untuk penentuan kebijakan strategis yang akan diterapkan dalam meningkatkan keberlanjutan bisnis agroindustri udang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

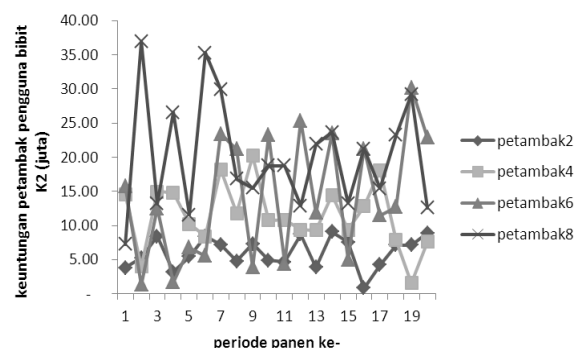
Keberlanjutan usaha bertujuan agar masing masing pelaku klaster dapat menjalankan usahanya secara menguntungkan dan memberi kontribusi bagi pembangunan kawasan dalam jangka panjang.

Keuntungan secara finansial dari sebuah aktivitas dalam minapolitan sangat dibutuhkan oleh seluruh agen dalam menunjang keberlanjutan secara ekonomi. Keuntungan petambak sebagai produsen komoditas udang dalam kawasan Minapolitan, sangatlah penting dalam menjaga pasokan udang bagi agroindustri.

Model simulasi yang dibangun dalam melihat tingkat keuntungan petambak, menggunakan kombinasi skenario penggunaan bibit dan luasan pertambakan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tingkat keuntungan yang diperoleh oleh petambak yang menggunakan bibit kualitas satu lebih tinggi dibandingkan dengan petambak yang menggunakan bibit kualitas dua. Keuntungan rerata yang diperoleh untuk petambak menggunakan bibit kualitas satu sebesar Rp 17.471.669 per hektar per siklus sedangkan yang menggunakan bibit kualitas dua sebesar Rp. 5.187.645 per hektar per siklus. Perbandingan keuntungan yang diperoleh masing masing petambak ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



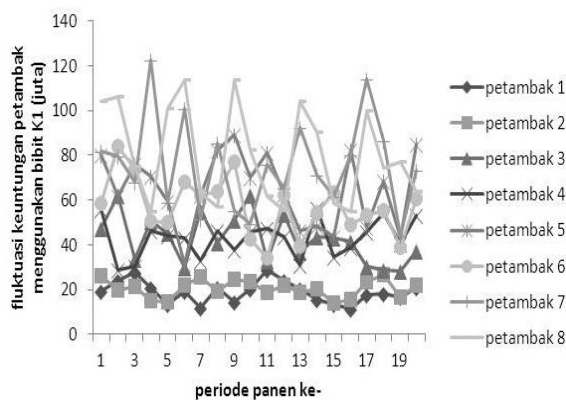
Gambar 4. Keuntungan petambak dengan menggunakan bibit mutu 1



Gambar 5. Keuntungan petambak dengan menggunakan bibit mutu 2

Keuntungan petambak dalam rerata perhektar akan semakin meningkat jika dari delapan petambak menggunakan bibit kualitas satu. Secara umum gambaran keuntungan petambak antara

petambak dengan luasan 1 ha sampai petambak dengan luasan 4 ha menunjukkan bahwa keuntungan rerata perhektar sebesar Rp 20.145.755 dengan kisaran keuntungan mulai Rp 15 juta sampai 23 juta. Keuntungan rerata tertinggi diperoleh dengan luasan budidaya 2 ha yang mempunyai rerata keuntungan berkisar 21 juta. Keuntungan petambak ini jika dilihat dari fluktuasi keuntungan yang didapatkan menunjukkan bahwa petambak dengan luasan 1 ha memiliki tingkat fluktuasi lebih rendah dibanding dengan petambak dengan luasan lainnya. Fluktuasi keuntungan tertinggi ditunjukkan oleh petambak yang melakukan aktivitas luasan budidaya 4 ha. Fluktuasi keuntungan petambak dengan menggunakan bibit kualitas 1 dari delapan petambak disajikan pada Gambar 6.

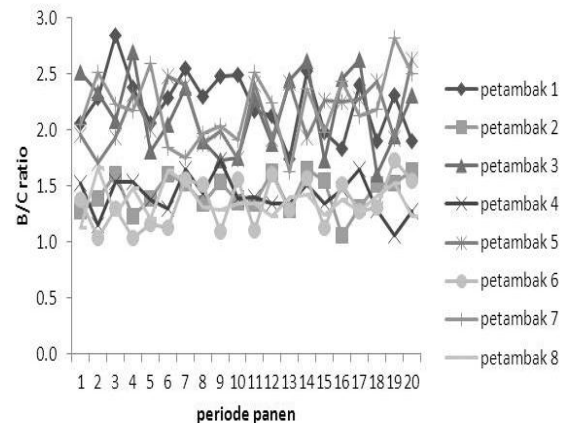


Gambar 6. Fluktuasi keuntungan petambak dengan menggunakan bibit kualitas 1

Secara umum gambaran keuntungan petambak pengguna bibit kualitas dua antara petambak dengan luasan 1 ha sampai petambak dengan luasan 4 ha, menunjukkan bahwa keuntungan rerata perhektar yang mampu diperoleh berkisar antara Rp 900.000 sampai Rp 3.900.000, dengan keuntungan rerata tertinggi dimiliki oleh petambak dengan luasan 1 ha kemudian menyusul petambak dengan luasan 3 ha. Keuntungan petambak ini jika dilihat dari fluktuasi keuntungan yang didapatkan menunjukkan bahwa petambak dengan luasan 1 ha memiliki tingkat fluktuasi lebih rendah dibanding dengan petambak dengan luasan 4 ha begitu juga dengan luasan 2 ha dan 3 ha tambak yang diusahakan petambak lainnya.

Keuntungan petambak jika dihitung net B/C ratio menunjukkan nilai melebihi satu, hal ini menandakan keuntungan yang diperoleh oleh petambak secara ekonomi menjanjikan. *Net benefit Cost Ratio* (Net B/C) merupakan perbandingan antara biaya dan manfaat yang dikeluarkan selama kegiatan investasi berlangsung. Net B/C > 1 maka aktivitas pertambakan layak dilaksanakan begitu juga sebaliknya, sedangkan jika Net B/C = 1 merupakan titik impas aktivitas pertambakan (Kadariyah *et al.* (1999)). Nilai B/C ratio masing -

masing petambak yang menggunakan bibit kualitas satu dan dua ditampilkan pada Gambar 7.

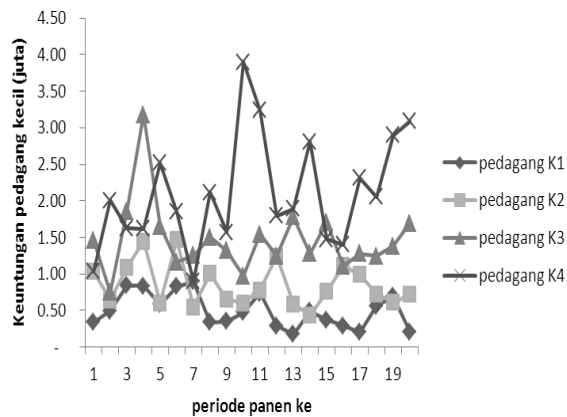


Gambar 7. Perbandingan Nilai B/C ratio petambak

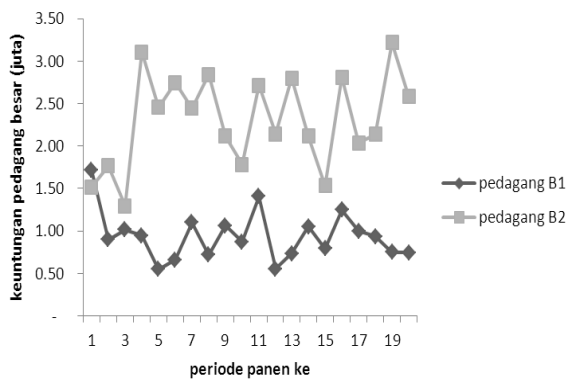
Nilai B/C ratio usaha pertambakan udang menunjukkan tingkat fluktuasi yang tinggi di usaha pertambakan menggunakan bibit udang kualitas satu, namun demikian nilai untuk petambak ini selalu di atas dari usaha pertambakan udang yang menggunakan bibit dengan kualitas dua. Rerata B/C ratio pada setiap periode panen sekitar 1,8 dengan nilai tertinggi mencapai 2,0 sedangkan yang terendah mencapai 1,7. Usaha pertambakan udang terbaik hasil simulasi model yang dihasilkan adalah usaha pertambakan udang dengan luasan 1 ha dengan menggunakan bibit kualitas satu mampu memberikan nilai B/C mencapai 2,8. Secara umum penggunaan bibit kualitas satu dari hasil simulasi menghasilkan nilai B/C yang baik juga dengan rerata B/C ratio sekitar 2,1.

Keuntungan yang diperoleh ditingkat pedagang, tergantung oleh besaran volume pembelian dan ketepatan dalam memprediksi mutu yang kemungkinan bisa dihasilkan. Semakin tinggi volume pembelian akan berpotensi memberikan keuntungan semakin besar. Peningkatan kualitas yang udang hasil sortasi jika dibandingkan sewaktu pembelian memberikan dampak terhadap nilai keuntungan yang didapat, semakin tinggi prosentase peningkatan kualitas udang maka keuntungan yang diperoleh semakin tinggi. Kisaran keuntungan pedagang kecil antara 286 sampai 350 rupiah per kg-nya, sedangkan pedagang besar dapat meraup keuntungan per kg udang sekitar 229 sampai 245. Besaran nilai keuntungan yang diperoleh pedagang kecil dan pedagang besar dari proses sortasi per periode panen ditunjukkan pada Gambar 8 dan 9.

Nilai keuntungan yang paling tinggi diperoleh pedagang kecil sebesar Rp 3.899 ribu dengan pembelian udang sebesar 5.469 kg, sedangkan pedagang besar keuntungan tertinggi yang berhasil didapatkan dalam simulasi ini sebesar Rp 3.219 ribu dengan pembelian udang sebesar 10.610 kg.



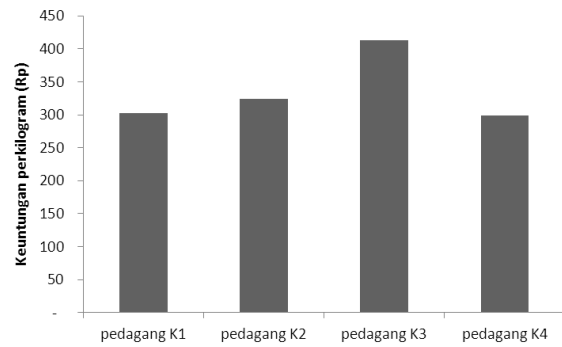
Gambar 8. Keuntungan pedagang kecil per periode panen



Gambar 9. Keuntungan pedagang besar per periode panen

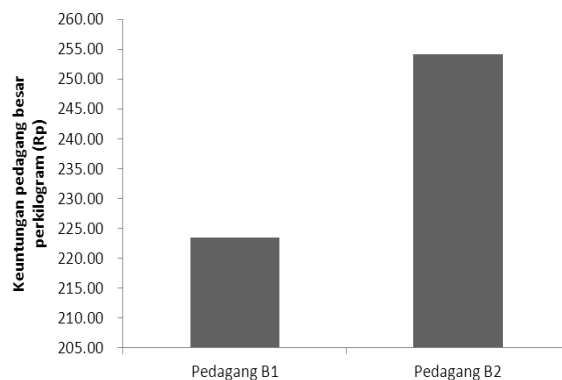
Keuntungan pedagang kecil pada simulasi yang dilakukan menunjukkan terjadinya kecenderungan peningkatan keuntungan dengan melakukan pembelian udang dengan kualitas yang lebih baik. Hasil produksi udang dengan menggunakan bibit kualitas baik meningkatkan keuntungan pedagang. Kisaran keuntungan pedagang kecil antara 300 sampai 400 rupiah per kg-nya, dengan rerata keuntungan per kg-nya sebesar Rp 344. Gambar 10 menunjukkan bahwa pedagang kecil ketiga mempunyai rerata tingkat keuntungan per kg-nya udang lebih besar dibanding yang lain yaitu sebesar Rp 413 per kg-nya.

Pedagang besar juga mengalami peningkatan keuntungan namun sedikit, keuntungan yang didapat pedagang besar di kisaran Rp 225 sampai Rp 250. Kecenderungan penurunan keuntungan terjadi pada pedagang besar dengan volume pembelian besar, dimana hal ini kemungkinan disebabkan ketidakmampuan pedagang besar dalam melakukan penanganan terhadap komoditas yang dibeli.



Gambar 10. Keuntungan pedagang kecil per kg udang

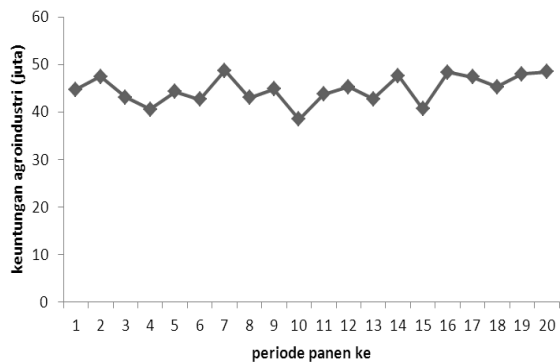
Volume pembelian yang semakin meningkat menyebabkan perlu penanganan lebih ekstra agar kerusakan komoditas dapat dihindarkan, jika tidak mampu maka akan mengalami kerugian akibat turunnya harga penjualan komoditas udang. Keuntungan pedagang besar perkilogram udang ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Keuntungan pedagang besar per kg udang

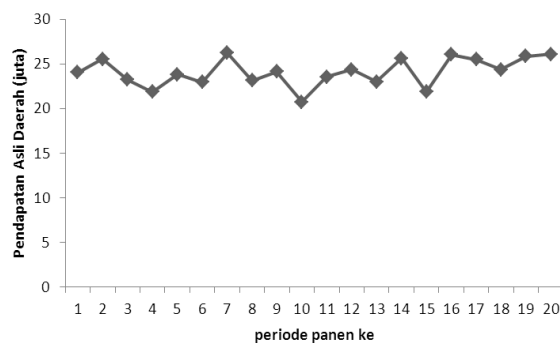
Salah satu agen penting dalam kluster minapolitan adalah agroindustri. Aktivitas agroindustri dalam kluster minapolitan merupakan konsumen utama penerima hasil produksi udang dalam wilayah minapolitan. Adanya agroindustri mampu meningkatkan harga udang di wilayah minapolitan. Komoditas udang merupakan komoditas yang mempunyai nilai jual yang tinggi dalam bentuk segar. Nilai jual ini tidak akan mampu di beli oleh konsumen lokal yang mempunyai daya beli rendah, oleh karena itu keberadaan agroindustri menjadi sangat penting. Keberadaan agroindustri bergantung keuntungan yang didapatkan dari aktivitas produksinya, semakin kecil keuntungan yang didapatkan maka semakin rendah kemampuan agroindustri mempertahankan keberadaannya dalam sebuah kluster (adeyemo *et al.*, 2010). Keuntungan agroindustri hasil simulasi menunjukkan bahwa keuntungan tertinggi sebesar Rp 46.730.975 dengan nilai terendah yang dapatkan sebesar Rp 38.476.569. Nilai keuntungan per

periode panen budidaya udang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Keuntungan agroindustri hasil simulasi

Pendapatan asli daerah di wilayah minapolitan didapatkan dari hasil pajak yang dikenakan pada aktivitas agroindustri dalam wilayah tersebut. Pajak dikenakan pada keuntungan yang didapatkan agroindustri dari hasil aktivitas produksi pengolahan udang menjadi udang beku, oleh karena itu besaran PAD sangat bergantung dari keuntungan yang didapatkan aktivitas usaha agroindustri. Pajak yang dikenakan untuk agroindustri udang sekitar 35% dari keuntungan sebelum pajak sesuai dengan ketentuan PPN yang ditetapkan pemerintah. Nilai pendapatan asli daerah yang dapat diperoleh dari pajak agroindustri dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pendapatan asli daerah dari agroindustri

Rerata PAD yang didapatkan dari proses simulasi adalah sebesar Rp 24.099.910 dalam satu kali masa panen. Pendapatan asli daerah tertinggi yang mampu dicapai dalam simulasi ini sebesar Rp 26.239.756 dan terendah di Rp 20.718.153.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Analisis keberlanjutan ekonomi model simulasi berbasis pendekatan agen pada minapolitan udang menghasilkan gambaran bahwa keberlanjutan ekonomi dalam klaster minapolitan sangat

ditentukan oleh perilaku petambak sebagai agen produsen udang dalam melakukan budidaya udang. Aktivitas petambak dalam mengubah pola penggunaan bibit unggul mampu meningkatkan tiga kali lipat keuntungan yang didapatkan. Nilai rerata B/C ratio petambak pengguna bibit udang kualitas 1 hasil simulasi mampu mencapai 2,1. Hal menarik lainnya adalah petambak dengan luasan rendah dalam hal ini 1 ha dan 2 ha memberikan keuntungan lebih tinggi jika dibandingkan dengan petambak yang mengusahakan pertambakan 3 ha dan 4 ha, begitu juga dengan tingkat fluktuasi keuntungan yang didapatkan cenderung lebih stabil untuk usaha pertambakan 1 ha sampai 2 ha. Hasil model simulasi secara umum memberi gambaran keberlanjutan bisnis di kawasan Minapolitan ditandai dengan keuntungan yang didapatkan petambak dalam setiap periode panen hasil simulasi dan penggunaan bibit unggul menjadi hal yang sangat penting dalam keberlanjutan bisnis pertambakan udang.

Keuntungan pedagang sangat ditentukan oleh volume pembelian komoditas udang, semakin besar volume pembelian cenderung akan meningkatkan keuntungan pedagang. Kualitas komoditas udang yang dibeli, menentukan tingkat keuntungan pedagang, semakin baik kualitas udang kecenderungan kerugian dapat dikurangi. Hal ini dikarenakan produk afkir yang dihasilkan semakin berkurang. Berkurangnya produk afkir di tingkat pedagang maka kerugian dapat dikurangi. Rerata keuntungan yang didapatkan antara pedagang kecil dan pedagang besar menunjukkan tingkat keuntungan pedagang kecil lebih tinggi jika dibandingkan dengan keuntungan yang didapatkan pedagang besar dalam usaha perdagangan komoditas udang dalam klaster minapolitan agroindustri udang.

Saran

Perlunya pelibatan penjaga tambak dalam model simulasi yang dibangun sebagai salah satu agen yang berpengaruh dalam keberlanjutan secara ekonomi. Selain itu perlu perhitungan nilai komoditas udang afkir karena kesalahan penanganan oleh pedagang agar bisa diantisipasi supaya dapat meningkatkan keberlanjutan ekonomi minapolitan agroindustri udang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemo R, Oke JTD, dan Akinola AA. 2010. Economic Efficiency of small scale farmer in Ogun State Nigeria. *Tropicul*. 28 (2):84-88
- Bergenti F dan Paola T. 2002. *Agent-Oriented Software Engineering*. University of Parma: AOT Lab Department of Engineering Information.
- Deguchi H. 2006. Introduction of SOARS. <http://www.soars.jp/download/material>

- /introduction_of_soars_en.pdf. [28Oktober 2010].
- Fang F. 2007. A Life-cycle-oriented negotiation framework for supply chain management: an agen-based approach with hybrid learning. [Dissertation]. Hong Kong: The University of Hong Kong.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. Statistik Kelautan dan Perikanan 2011. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Macal CM dan North MJ. 2005. Tutorial on agen-based modelling and simulation. proceedings of the 2005 winter simulation conference. Orlando, FL, USA: December 4-7, 2005.
- Macal CM dan North MJ. 2007. *Agen-based Modelling and Simulation: Dekstop ABMS*. proceedings of the 2007 winter simulation conference. Washington, DC, USA:, December 9-12, 2007.
- Putro US, Novani S, Siallagan M, Deguchi H, Kantani Y, Kaneda T, Koyama Y, Ichikawa M, Nanuma H. 2008. Searching For Effective Policies To Prevent Bird Flu Pandemic In Bandung City Using Agen Based Simulation. *J Sys Res Behavio Sci*. 663-673.
- Syairudin B, Sudirman I, Samadhi TMA. Suryadi K. 2008. Pengembangan model knowledge sharing berbasis agen untuk klaster industri kecil dan menengah. prosiding seminar nasional sains dan teknologi-II Universitas Lampung: 17-18 November 2008.
- Tanuma H, Deguchi H, dan Shimizu T. 2005. SOARS: Spot Oriented Agent Role Simulator-design and implementation. agent-based simulation: from modeling methodologies to real-world applications, Agent-Based Sosial Systems 1: pp 1-15
- Twomey P dan Cadman R. 2002. Agent-based modeling of customer behaviour in the telecom and media markets. *J Regul Stra Telecom*. 4 (1). 56-63.