



PROSIDING



SEMINAR & WORKSHOP NASIONAL

***The International Competitiveness
of Indonesia's Organizations
In The Dynamic Global Environment***

IPB International Convention Center, 16 - 17 JUNI 2010



**DEPARTEMEN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

DAFTAR ISI

Strategic, Innovation and Marketing management

- 1 Inovasi Dan Kinerja Bisnis Usaha Kecil Menengah: Studi Perbandingan Antara Perusahaan Di Dalam Dan Di Luar Klaster 1
- 2 Beberapa Masalah Yang Perlu Dipahami Oleh Pengusaha usaha Kecil Dan Menengah Di Indonesia 11
- 3 Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Daya saing Ekspor Komoditas Agroindustri Udang Dan Tuna Di Indonesia 17
- 4 Determinan Pertumbuhan Ekspor Dan Aliran Perdagangan Indonesia-Timur Tengah Dan Indonesia-Amerika Utara: Studi Kasus Produk Tekstil Dan Produk Tekstil 27
- 5 Identifikasi Produk IKM Unggulan Sebagai Pondasi Daya Saing Industri Kecil Dan Menengah Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat 42
- 6 Penetapan Kompetensi Inti IKM Arang Tempurung Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat 54
- 7 Strategi Pengembangan Kompetensi Inti IKM Arang Tempurung Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat 65
- 8 Penciptaan Loyalitas Merek Bagi UKM/IMK Yang Difasilitasi Oleh Institut Pertanian Bogor 82

Organization & Human Resources Management

- 1 Gambaran Tentang Kemampuan Bersosialisasi Pada Karyawan: Sebuah Kajian Di Institusi Pendidikan Tinggi 87
- 2 Analisis Faktor-Faktor Pendukung Proses Penciptaan Pengetahuan Organisasi Di Koperasi Susu 94
- 3 Meningkatkan Keunggulan Kinerja Organisasi Melalui Enterprise Process Management 109

Operation & Supply Chain Management

- 1 Analisis Pengaruh Manajemen Rantai Pasokan Terhadap Produktivitas Pada Umkm Keramik Klampok Banjarnegara 118
- 2 Pengembangan Model Tracking And Tracing Dalam Proses Distribusi Untuk Mendukung Kualitas Produk Pertanian 127
- 3 Peningkatan Daya Saing Industri Pupuk Indonesia Melalui Efisiensi Supply Chain, Ketahanan Pangan Dan Menggapai Permintaan Pupuk Dunia 136
- 4 Sistem Penunjang Keputusan Fuzzy Untuk Prediksi Harga Tandan Buah Segar Pada Rantai Pasok Kelapa Sawit 152

Finance, Risk and Sharia Management

1	Analisis Persepsi Mustahik Penerima Program Zakat Untuk Usaha Produktif (Studi Kasus Program Ikhtiar Di Indonesia)	158
2	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Pedagang Kaki Lima Di Aceh Utara	163
3	Pengaruh Kas, Piutang Dan Persediaan Terhadap Total Ekuitas Pada Pt. Telekomunikasi Indonesia Tbk	172
4	The Influence Of Interest Rates And Currencies Upon Conventional Bonds At Bourse Malaysia	184
5	Hubungan Kausalitas Antara Diversiti, Diversifikasi Dan Profitabilitas: Suatu Kajian Literatur	196
6	Model Terpadu Produksi Cassava Berbasis Manajemen Bisnis Merkelanjutan Dan Konsep Access Reform : Suatu Model Kasus Untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif Berkelanjutan	206

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN FUZZY UNTUK PREDIKSI HARGA TANDAN BUAH SEGAR PADA RANTAI PASOK KELAPA SAWIT

Rika Ampuh Hadiguna
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang 25163
e-mail: hadiguna05@yahoo.com

Alim Setiawan
Departemen Manajemen Fakultas Ekonomi dan Manajemen
Institut Pertanian Bogor
Kampus Darmaga, Bogor 16666
e-mail: alimipb@yahoo.co.id

Abstrak

Manajemen rantai pasok pada industri kelapa sawit membutuhkan sebuah cara alternatif yang komprehensif dalam penentuan harga tandan buah segar untuk menjamin dan berpihak terhadap peningkatan kesejahteraan petani saat ini dan di masa depan. Tujuan studi adalah menghasilkan sebuah sistem pakar untuk prediksi harga tandan buah segar (TBS) pada rantai pasok industri kelapa sawit berazaskan keadilan bagi para petani perkebunan rakyat. Penelitian ini akan merangkai teknik logika *fuzzy* dan metode protokol atau *rule base* menjadi sebuah sistem pakar *fuzzy*. Tahapan penelitian terdiri dari survei lapang dan wawancara pakar untuk mendapatkan variabel-variabel masukan, formulasi model dengan menentukan nilai-nilai parameter setiap variabel, mendisain sistem pakar dan verifikasi yang bertujuan memeriksa kesesuaian kerja program komputer dan validasi model. Model yang dihasilkan mempunyai variabel-variabel masukan terdiri dari permintaan CPO, permintaan PKO, harga CPO, rendemen CPO, harga PKO, rendemen PKO, nilai tukar rupiah terhadap US dollar, harga BBM, harga pupuk dan pajak eksport CPO. Fungsi keanggotaan yang digunakan untuk seluruh variabel adalah segitiga untuk kategori sedang dan linier untuk kategori rendah dan tinggi. Kemampuan model adalah mengakomodir berbagai faktor yang berpengaruh terhadap perilaku harga TBS. Model yang diusulkan ini lebih komprehensif dan realistik dibandingkan dengan formula penetapan harga TBS yang ditetapkan pemerintah selama ini.

Kata kunci: sistem penunjang keputusan, logika fuzzy, prediksi, harga TBS

I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting terhadap pembangunan subsektor industri perkebunan. Pengembangan industri kelapa sawit memberi manfaat dalam peningkatan pendapatan petani pada 2010 diproyeksikan sekitar USD 2.000-2.500/KK/tahun dari sekitar USD 1.246-1.650/KK/tahun di tahun 2005 (Goenadi *et al.* 2007). Komposisi perusahaan kelapa sawit juga mengalami perubahan, yaitu sebelumnya hanya perkebunan besar milik

negara, tetapi saat ini telah mencakup perkebunan rakyat dan perkebunan swasta. Pada tahun 2005, luas lahan milik Perkebunan Rakyat (PR) sekitar 2.202 ribu ha (40,44%), Perkebunan Besar Negara (PBN) 630 ribu ha (11,58%) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) 2.613 ribu ha (47,98%) sesuai laporan Ditjenbun dan PPKS per tahun 2006.

Pembangunan industri kelapa sawit perlu menempatkan petani sebagai pokok perhatian utama. Besarnya kontribusi luas lahan milik PR menjadi indikator bahwa keberlanjutan pasokan

Tandan Buah Segar (TBS) dari PR mempunyai peran strategis. Masalah pokok yang dihadapi oleh petani adalah kecenderungan harga TBS yang fluktuatif dan dipengaruhi oleh realisasi harga CPO (*crude palm oil*) dan PKO (*palm kernel oil*) baik ekspor maupun lokal serta nilai rendemen. Kesepakatan mengenai harga TBS tergantung dan berada ditangan pihak perusahaan sedangkan pemerintah daerah hanya sebagai mediator. Situasi ini perlu dikelola karena akan menjadi ancaman terhadap kesejahteraan petani.

Menurut Vorst *et al.* (2007) kinerja rantai pasok ditentukan oleh keputusan-keputusan yang terkait dengan produktivitas dan mutu pasokan bahan. Masalah penelitian yang terkait dengan sistem rantai pasok kelapa sawit adalah strategi rantai pasok yang menjamin produktivitas pasokan dan mutu TBS. Berbagai faktor penting dan keterkaitannya perlu dianalisis secara holistik sehingga distribusi pendapat disepanjang rantai pasok mengacu pada prinsip-prinsip keadilan (*fairness*). Kontribusi pendapatan petani pekebun kelapa sawit dalam struktur pendapatan rumah tangga sebesar 85% (Hosen 2009). Manajemen rantai pasok pada industri kelapa sawit membutuhkan sebuah cara alternatif yang komprehensif dalam penentuan harga tandan buah segar untuk menjamin dan berpihak terhadap peningkatan kesejahteraan petani saat ini dan di masa depan.

Tujuan studi adalah menghasilkan sebuah sistem pakar untuk prediksi harga TBS pada rantai pasok industri kelapa sawit berazaskan keadilan bagi para petani perkebunan rakyat.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen rantai pasok kelapa sawit sangat diperlukan untuk meningkatkan daya saing produk berbasis minyak sawit (Djohar *et al.* 2003). Kajian konseptual manajemen rantai pasok minyak sawit kasar telah dilakukan Hadiguna *et al.* (2008) untuk mendapatkan deskripsi pengelolaan *upstream* dan *downstream*. Hasil penelitian adalah konsep pengelolaan terintegrasi antara

pasokan TBS dari kebun inti, kebun plasma dan kebun rakyat untuk meminimumkan total biaya rantai pasok.

Dalam perspektif manajemen rantai pasok, peran persediaan menjadi sentral untuk dikelola guna menjamin tingkat pelayanan (*service level*) pada skala yang ekonomis. Beberapa penelitian yang telah dilakukan adalah model persediaan *fuzzy* untuk minyak sawit mentah di tangki timbun pabrik (Hadiguna *et al.* 2008), model persediaan minyak sawit kasar di tangki timbun pelabuhan (Hadiguna 2009), dan disain penunjang keputusan untuk optimasi persediaan minyak sawit mentah dengan pendekatan logika *fuzzy* (Hadiguna 2009). Penelitian ini menghasilkan model matematik dan sistem penunjang keputusan yang dibutuhkan oleh perusahaan perkebunan dalam mengelola persediaan minyak sawit kasar secara optimal.

Pengelolaan secara terintegrasi juga dilakukan dengan perhatian pada kebun, pabrik dan pelabuhan. Model Perencanaan Produksi pada Rantai Pasok Crude Palm Oil dengan Mempertimbangkan Preferensi Pengambil Keputusan (Hadiguna dan Machfud 2008), pemodelan dan optimasi sistem panen-angkut-olah pada agroindustri minyak sawit kasar (Hadiguna *et al.* 2009), sistem cerdas untuk optimasi rantai pasok minyak sawit kasar (Hadiguna *et al.* 2009). Hasil penelitian berupa model matematik rantai pasok dan perangkat lunak sistem penunjang keputusan.

Hasil-hasil penelitian yang telah dicapai menunjukkan bahwa upaya meningkatkan kinerja agroindustri dapat dilakukan secara simultan dengan meningkatkan kesejahteraan petani. Argumentasinya adalah keberlanjutan pasokan TBS yang bermutu dari kebun rakyat atau kebun plasma menjadi faktor kritis dalam sistem rantai pasok kelapa sawit. Nilai tambah kelapa sawit perlu didistribusikan kepada para petani sehingga keberlanjutan pasokan TBS bermutu dapat meningkat. Cara pandang penentuan harga TBS selama ini berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No.

627/Kpts.II/1998, dan Peraturan Menteri Pertanian No. 395//Kpts/OT.140/11/2005. Faktor-faktor yang dipertimbangkan hanya harga dan rendemen dari CPO dan PKO. Kebijakan ini tentunya kurang menguntungkan para petani sehingga perlu ditemukan model yang lebih proporsional bagi petani dan agroindustri.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan merangkai teknik logika *fuzzy* dan metode protokol atau *rule base* menjadi sebuah sistem pakar *fuzzy*. Keseluruhan teknik akan dirangkai menjadi basis model dan basis pengetahuan. Basis model berfungsi untuk mengolah data dan informasi yang dimasukkan (*input*) sedangkan basis pengetahuan berfungsi merespon masukan untuk menghasilkan keluaran yang telah diformulasikan.

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lunak dan perangkat keras komputer. Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah bahasa pemrograman MATLAB *Service Pack 2* versi 7.0.1. Spesifikasi komputer yang dibutuhkan adalah prosesor Intel Celeron 1.46 GHz, *hard disc* 40GB dan kemampuan memori 1 GB.

Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah pendapat pakar yang diperoleh melalui teknik *Focused Group Discussion* (FGD) dan *In-Deep Interview*. Tujuan pengumpulan data ini adalah mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi harga TBS. Jumlah pakar disesuaikan dengan kondisi yang terdiri dari akademisi, peneliti PPKS, praktisi perkebunan kelapa sawit, ketua kelompok petani kelapa sawit, pengurus koperasi petani kelapa sawit dan pemerintah daerah.

Data sekunder yang dikumpulkan adalah data masa lalu harga TBS, harga *crude palm oil* dalam negeri dan luar negeri, nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika, rendemen dan data berbagai faktor lain yang dianggap penting. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pencarian dari situs resmi pemerintah dan perusahaan swasta perkebunan kelapa sawit.

Tahapan penelitian terdiri dari survei lapang dan wawancara pakar untuk mendapatkan variabel-variabel masukan yang mempengaruhi perilaku harga TBS. Kedua, tahap formulasi model dengan menentukan nilai-nilai parameter setiap variabel dan hubungan antar variabel menggunakan logika *fuzzy*. Ketiga, tahap disain sistem pakar dengan membuat program komputer yang berisikan basis model dan basis pengetahuan menggunakan teknik IF-THEN. Tahap terakhir adalah proses verifikasi yang bertujuan memeriksa kesesuaian kerja program komputer dengan hasil yang diharapkan dan validasi menggunakan teknik *face validity*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN Disain Sistem Pakar

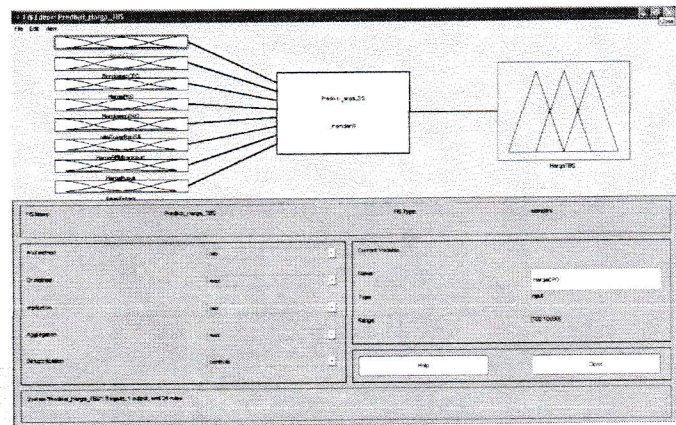
Faktor-faktor yang mempengaruhi harga TBS dalam pemodelan ini disebut variabel masukan yang terdiri dari permintaan CPO, permintaan PKO, harga CPO, harga PKO, rendemen CPO, rendemen PKO, nilai tukar rupiah terhadap dollar amerika, harga BBM (bahan bakar minyak), harga pupuk dan pajak ekspor CPO. Variabel keluarannya adalah harga TBS. Kaitan antar variabel masukan dirangkai menggunakan protokol if-then.

Permintaan CPO dan PKO adalah jumlah permintaan produk baik dari pasar luar negeri maupun dalam negeri. Fluktuasi permintaan ini memberikan pengaruh terhadap harga TBS berdasarkan teori permintaan dan pasokan sehingga sangat relevan dijadikan variabel masukan. Harga jual CPO dan PKO adalah harga jual di pasar dari produk yang akan menentukan juga harga TBS. Peraturan Menteri Pertanian Tahun 2005 memperlihatkan hubungan berbanding lurus antara harga CPO dan PKO terhadap harga TBS. Rendemen CPO dan PKO dijadikan variabel keputusan sesuai dengan peraturan Menteri Pertanian Tahun 2005. Nilai tukar rupiah terhadap dolar amerika perlu dipertimbangkan karena berkaitan dengan harga CPO dan PKO yang diekspor. Nilai tukar rupiah merupakan bagian dari harga CPO dan PKO sehingga

hubungan ini menjadi kompleks dan diakomodir pada hubungan logika pada basis aturan. Harga BBM akan memberi dampak pada harga TBS di tingkat pabrik sehingga kenaikan dan penurunan harga BBM akan mempengaruhi harga TBS di tingkat petani. Harga pupuk merupakan biaya operasional bagi para petani dan sepatutnya menjadi perhatian agar kenaikan harga dapat diimbangi secara proporsional dan berkeadilan terhadap harga TBS di tingkat petani.

Penerapan logika fuzzy ditujukan untuk menentukan tipe-tipe fungsi keanggotaan dari setiap variabel. Fungsi keanggotaan yang digunakan untuk seluruh variabel adalah segitiga untuk kategori sedang dan linier untuk kategori rendah dan tinggi. Penetapan nilai setiap parameter dari setiap variabel ditentukan sesuai kondisi terbaru. Fleksibilitas pemrograman menggunakan MATLAB dimungkinkan untuk mengubah secara interaktif nilai-nilai parameter tersebut.

Perumusan basis aturan dibuat dengan mengkombinasikan parameter setiap variabel. Penetapan aturan dilakukan secara rasional berdasarkan pengalaman empiris dari para pakar. Jumlah aturan yang diperoleh merepresentasikan hubungan yang logis sehingga tidak seluruh kemungkinan aturan yang diperoleh kombinasi variabel dan parameternya digunakan. Rumusan basis aturan yang telah didisain pada sistem pakar ini sebanyak 39 aturan. Disain sistem pakar memanfaatkan *toolbox* sistem inferensi fuzzy yang telah tersedia pada MATLAB. Hasil disain sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



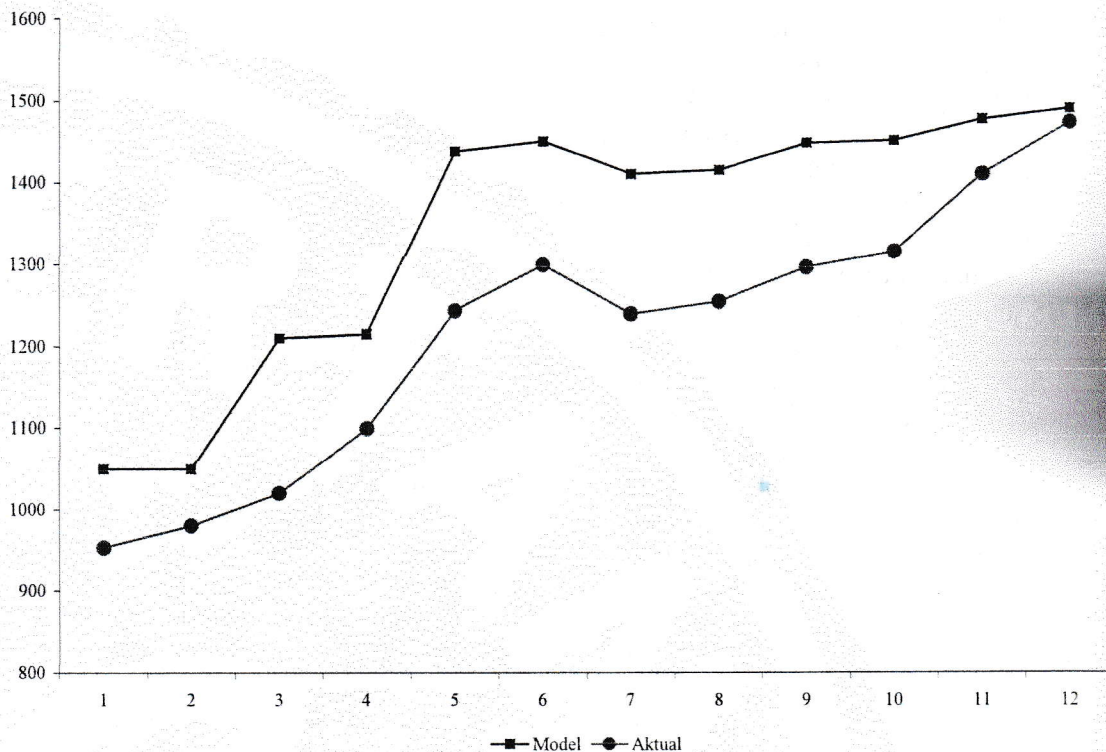
Gambar 1 Sistem Pakar Fuzzy Prediksi Harga TBS

Aplikasi Model

Kinerja model diukur berdasarkan penerapannya pada rentang periode tertentu untuk memprediksi harga TBS. Hasil keluaran model dibandingkan dengan harga aktual. Sumber data aktual TBS diperoleh dari website www.smart-tbk.com. Perbandingan antara prediksi model dan harga aktual dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil prediksi menunjukkan nilai yang lebih besar dari harga aktual. Rata-rata perbedaan hasil prediksi dan harga aktual sebesar 126,7.

Perbedaan ini wajar dan sesuai dengan konsep basis aturan yang diterapkan. Kecenderungan penetapan harga dari model adalah melindungi petani sehingga harga relatif akan lebih tinggi. Namun demikian, kondisi ini bukan berarti harga akan selama tinggi tetapi tetap mengikuti kondisi-kondisi IF-THEN yang telah diformulasikan.

Gambar 2. Perbandingan Model dan Harga Aktual



Kelebihan dan Keterbatasan

Model yang dihasilkan merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan secara interaktif sehingga berbagai pendapat terhadap nilai variabel-variabel keputusan dapat dilakukan untuk menganalisis berbagai scenario harga. Nilai-nilai parameter setiap variabel dapat diubah sesuai kebutuhan. Fasilitas ini dimaksudkan untuk memperkuat tingkat keluwesan dan keadatifan model terhadap perubahan dinamika bisnis.

Keterbatasan model adalah sifat ketetapanannya terhadap jumlah variabel karena tidak dapat menambah atau menghilangkan variabel masukan maupun variabel keluaran. Jumlah aturan yang masih dianggap belum mencukupi masih dapat ditambahkan apabila ditemukan hasil inferensi yang kurang logis. Hal ini bisa terjadi karena ada kemungkinan kombinasi sebanyak 6561 aturan yang bisa dirumuskan tetapi model memang tidak menggunakan keseluruhan aturan tersebut.

V. KESIMPULAN

Sistem pakar fuzzy yang telah didisain menghasilkan cara baru yang lebih komprehensif dalam memprediksi harga TBS. Pendekatan penentuan harga TBS yang digunakan sebelumnya hanya mempertimbangkan harga, rendemen dan faktor k yang ditentukan berdasarkan kebijakan pemerintah daerah. Sebaliknya, model yang diusulkan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi harga TBS terdiri dari permintaan CPO, permintaan PKO, harga CPO, harga PKO, rendemen CPO, rendemen PKO, nilai tukar rupiah terhadap dollar amerika, harga BBM (bahan bakar minyak), harga pupuk dan pajak ekspor CPO.

Implikasi dari penerapan model yang dikembangkan ini adalah semua pihak harus menetapkan batas nilai setiap parameter dari setiap faktor. Peran pemerintah daerah dan pihak berkepentingan (*stakeholders*) dalam menyiapkan data historis sangat penting. Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada perancangan sebuah sistem informasi cerdas (*intelligent information system*)

yang berisikan basis data setiap faktor dari model yang diusulkan diatas.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djohar, S., H. Tanjung, E.R. Cahyadi. 2003. Building A Competitive Advantage on CPO Through Supply Chain Management: A Case Study in PT. Eka Dura Indonesia, Astra Agrolestari, Riau. *Jurnal Manajemen & Agribisnis* 1(1): pp. 20-32.
- [2] Goenadi, D.H., B. Dradjat, L. Emingpraja, B. Hutabarat. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit di Indonesia [laporan]*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- [3] Hadiguna, R.A., Machfud, Eriyatno, A. Suryani., Yandra. 2008. *Manajemen Rantai Pasok Minyak Sawit Mentah*, *Journal Logistic and Supply Chain Management* 2(1): pp. 12-23.
- [4] Hadiguna, R.A., Machfud, Eriyatno, A. Suryani, Yandra. 2008. *Model Persediaan Fuzzy untuk Minyak Sawit Mentah di Tangki Timbun Pabrik*, *Seminar on Application and Research in Industrial Technology (SMART)*, Yogyakarta, 27 Agustus 2008: pp. A-044-A-052.
- [5] Hadiguna, R.A., Machfud. 2008. *Model Perencanaan Produksi pada Rantai Pasok Crude Palm Oil dengan Mempertimbangkan Preferensi Pengambil Keputusan*, *Jurnal Teknik Industri* 10(1): pp. 38-49.
- [6] Hadiguna, R.A. 2009. *Model Persediaan Minyak Sawit Kasar di Tangki Timbun Pelabuhan*, *Jurnal Teknik Industri* 11(2): pp. 111-121.
- [7] Hadiguna, R.A. 2009. *Disain Penunjang Keputusan untuk Optimasi Persediaan Minyak Sawit Mentah dengan Pendekatan Logika Fuzzy*, *Seminar on Application and Research in Industrial Technology (SMART)*, Yogyakarta, 22 Juli 2009: pp. A-040-A-045.
- [8] Hadiguna, R.A., Machfud, Eriyatno, Suryani A., Yandra. 2009. *Pemodelan dan Optimasi Sistem Panen-Angkut-Olah pada Agroindustri Minyak Sawit Kasar (Crude Palm Oil)*, *Seminar Tahunan MAKSI*, Bogor, 24-25 November 2009.
- [9] Hadiguna, R.A., Machfud, Eriyatno, A. Suryani., Yandra. 2009. *Sistem Cerdas untuk Optimasi Rantai Pasok Minyak Sawit Kasar (Crude Palm Oil)*, *Simposium Nasional Bioenergi*, Bogor, 23 November 2009.
- [10] Hosen, N. 2009. *Keragaman Pendapatan Sistem Usahatani Kelapa Sawit Rakyat di Sumatera Barat*. BPTP Sumatera Barat [di unduh 3 Januari 2010]
- [11] Vorst, J.G.A.J van der, C.A. Da-Silva, J.H. Trienekens. 2007. *Agro-Industrial Supply Chain Management: Concepts and Applications. Agricultural Management, Marketing And Finance Occasional Paper*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.