

Implementasi *Knowledge Management* dalam Perencanaan Produksi Usaha Kerajinan Anyaman Pandan

Nofierni

Teknik Industri, Universitas Esa Unggul, Jakarta
Email : nofierni@esaunggul.ac.id

ABSTRAK

Indstri kerajinan yang memanfaatkan serat alam seperti dari tanaman pandan sebagai bahan pembuatan produk fungsional memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Permasalahan pada usaha kerajinan anyaman pandan, belum ada metode perencanaan produksi yang didasarkan pengetahuan pemilik usaha atau pengrajin. Guna menyusun rencana produksi dengan mempertimbangkan penilaian dan pengetahuan pelaku usaha pad penelitian ini diimplementasikan akuisi pengetahuan dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy Inference System*. Penelitian dilakukan pada usaha kerajinan pandan yang memproduksi kotak multifungsi di propinsi DI Yogyakarta. Hasil penelitian diperoleh untuk penerapan FIS dengan 3 variabel input kualitas, kompleksitas rancangan dan jam kerja serta variabel output jumlah produksi. Berdasarkan 18 aturan yang diterapkan dengan fungsi keanggotaan segitiga, menggunakan perangkat lunak Matlab, dapat disusun rencana produksi dengan memanfaatkan pengetahuan dari pelaku usaha dan pengrajin.

Kata kunci ; manajemen pengetahuan, *fuzzy inference system*

1. Latar Belakang

Industri kerajinan sebagai salah satu subsektor dari kelompok industri kreatif memiliki peluang dan kontribusi besar dalam memberdayakan perekonomian Nasional, khususnya dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat. Upaya untuk meningkatkan kapasitas industri kreatif agar memiliki daya saing di pasar Internasional penting dilakukan, karena memberikan nilai tambah tinggi dalam bentuk penyerapan tenaga kerja, peningkatan nilai tambah ekonomi sumber daya alam, peningkatan pendapatan masyarakat.

Berbagai upaya kreatif dengan memanfaatkan sumber daya alam telah dilakukan masyarakat untuk menghasilkan produk bernilai tambah. Salah satu sumber daya alam yang banyak digunakan untuk industri kerajinan adalah serat alam. Serat alam berasal dari berbagai tumbuhan dan terdapat di seluruh propinsi Indonesia. Penggunaan serat alam pada umumnya dibedakan atas serat alam untuk kebutuhan tekstil serta serat alam untuk produk non tekstil. Penggunaan serat alam untuk kerajinan lebih banyak dalam bentuk pemanfaatan serat alam yang tidak digunakan dalam industri tekstil. Daerah utama penghasil kerajinan berbasis serat alam di Indonesia adalah propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Jawa Timur dan Bali. Bahan serat alam yang banyak digunakan untuk produk kerajinan di Yogyakarta adalah gebang, bambu, dan pandan (Widiastuti 2012).

Dukungan sumber daya alam yang melimpah, sumber daya manusia yang kreatif, potensi pasar dalam negeri serta pasar ekspor yang relatif besar merupakan kekuatan dan peluang untuk menjadikan industri kerajinan serat alam sebagai produk unggulan daerah. Industri kerajinan serat alam yang berasal dari tumbuhan seperti pandan, enceng gondok dimanfaatkan, untuk memproduksi barang keperluan sehari-hari seperti kotak untuk berbagai keperluan seperti keranjang cucian, kotak tisu, tempat koran. Berbagai tas, dompet juga dihasilkan dengan memanfaatkan berbagai hasil anyaman dari serat alam, bahkan berbagai furnitur menggunakan hasil anyaman serat alam.

Sistem produksi kerajinan pada umumnya belum menerapkan system manajemen modern menggunakan prinsip manajemen operasional yang baik. Pengelolaan lebih mengutamakan pengetahuan dari pemilik usaha dan pengrajin yang bekerja dalam usaha tersebut. Pengetahuan dan pengalaman yang terbentuk belum dituangkan menjadi suatu basis pengetahuan yang dapat dimanfaatkan secara luas. Diperlukan suatu penelitian pemanfaatan pengetahuan yang sifatnya implisit tersimpan pada pelaku usaha menjadi suatu basis pengetahuan eksplisit yang dapat digunakan dalam pengelolaan produksi usaha kerajinan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sumber daya yang tak terlihat (*intangible resources*) seperti pengetahuan, keahlian, motivasi, budaya, teknologi, kompetensi dan kemitraan adalah pendorong yang paling penting untuk mencapai keunggulan bersaing yang berkelanjutan dibandingkan sumber daya yang terlihat (Mahti, 2004).

Salah satu teori yang berkaitan dengan pemanfaatan pengetahuan dalam manajemen dikenal dengan pengelolaan pengetahuan (*knowledge management*). Pengetahuan sebagai sumber daya tak terlihat merupakan keunggulan strategis yang dapat digunakan sebagai cara mencapai keunggulan bersaing dalam penerapannya di berbagai organisasi. Para ahli merumuskan berbagai definisi *knowledge management* adalah proses atau praktek tentang menciptakan, memperoleh, menangkap, membagi, dan menggunakan *knowledge*, di mana saja itu berada. Penelitian terkait dengan implementasi manajemen pengetahuan dalam bentuk rancangan sistem manajemen ahli sebagai sistem cerdas untuk mengganti peran pakar telah banyak dilakukan pada berbagai industri seperti pada perencanaan produksi karet alam (Nofi Erni, 2012)

Akuisisi pengetahuan yang bersifat implisit dapat dilakukan menggunakan pendekatan logika fuzzy. Logika fuzzy sering digunakan dalam pemecahan masalah yang menjelaskan sistem bukan melalui angka-angka, melainkan secara linguistik, atau variabel variabel yang mengandung ketidakpastian/ketidaktegasan Fuzzy Logic merupakan metodologi banyak diterapkan dalam pengembangan program perangkat lunak untuk memecahkan masalah yang kompleks. Metode *fuzzy logic* mempunyai karakteristik yang penting yang membuatnya fleksibel dalam penggunaan dalam teknologi yaitu pengguna dapat memilih jumlah kebenaran nilai dari beberapa hal yang tidak terbatas dan proses

fuzzifikasi dan defuzzifikasi memerlukan semacam nilai kebenaran atau nilai tegas (Azeem, Fazle 2012).

Mengacu pada potensi pengembangan usaha kerajinan anyaman pandan dan pemanfaatan *knowledge management* dalam menyusun rencana produksi, maka dilakukan penelitian pada usaha kerajinan anyaman untuk menghasilkan produk fungsional di daerah pengrajin di propinsi DI Yogyakarta.

2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan model engelolaan pengetahuan (knowledge management) dengan pendekatan Fuzzy Inference System untuk perencanaan produksi kerajinan anyaman pandan. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pemilik usaha kerajinan dalam mengelola produksi dengan memanfaatkan system cerdas berbasis logika fuzzy.

3. Metodologi Penelitian

3.1. Obyek penelitian dan pengumpulan data

Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi untuk mendapatkan data sistem produksi produk anyaman pandan pada usaha mikro di propinsi DI Yogyakarta. Penelitian merupakan bagian dari pelaksanaan hibah penelitian dari Kemenristekdikti.

Pengumpulan data secara langsung selain observasi adalah melakukan wawancara mendalam dengan pemilik usaha dan pengrajin untuk memperoleh data yang bersifat linguistik sebagai bagian dari pengetahuan yang tersimpan pada pemilik usaha dan pengrajin.

3.2. Pengolahan data

Penelitian implementasi pengelolaan pengetahuan yang bersifat implisit dalam pengelolaan produksi kerajinan anyaman menggunakan pendekatan fuzzy inference system (FIS) Mamdani. Teori fuzzy logic adalah memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output dengan menggunakan IF-THEN rules. Pemetaan dilakukan dalam suatu Sistem Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System/FIS) disebut juga fuzzy inference engine adalah sistem yang dapat mengevaluasi semua rule secara simultan untuk menghasilkan kesimpulan dan urutan rule bisa sembarang (Naba, 2009)

Pada tahap awal harus didefinisikan semua aturan atau rule untuk membangun sebuah FIS yang akan digunakan untuk menginterpretasikan sebuah rule tersebut. Pada penelitian ini digunakan metode FIS dari Mamdani. Metode Mamdani ini dikenal dengan Metode Max-Min yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Kusumadewi dan Purnomo, 2004). Suatu sistem berbasis aturan fuzzy yang lengkap terdiri dari tiga komponen utama : fuzzification, inference, dan defuzzification.

Guna mendapatkan output dalam penerapan FIS diperlukan langkah sebagai berikut :

1. Pembentukan variabel Input, himpunan fuzzy, dan output fuzzy Variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy
2. Derajat keanggotaan Menentukan derajat keanggotaan berdasarkan input dan himpunan fuzzy
3. Aplikasi Operator fuzzy Pada tahap ini menentukan α -predikat aturan dengan fungsi implikasi MIN dan selanjutnya menentukan nilai dari Z masing-masing aturan.
4. Penegasan (defuzzy) Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Defuzzifikasi yang digunakan adalah Metode Centroid (Composite Moment), solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan sebagai:

$$z = \frac{\sum_{i=0}^n z_i * \mu_C(z_i)}{\sum_{i=0}^n \mu_C(z_i)}$$

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Produk kerajinan anyaman pandan

Produk kerajinan yang menggunakan anyaman pandan dimulai dengan pengolahan daun tanaman pandan dengan proses pengeringan, pemotongan dan pewarnaan sehingga dapat dianyam membentuk lembaran. Ukuran serat anyaman disesuaikan dengan produk yang akan dihasilkan. Kebanyakan hasil anyaman berupa tikar yang digunakan untuk masyarakat sekitar daerah penghasil dan sebagian dipasarkan ke berbagai daerah. Motif tikar yang dihasilkan memiliki gaya tampilan baik dalam desain, konstruksi dan warna. Semakin rumit pengerjaan dan semakin banyak bahan serta asesoris yang digunakan maka harga semakin tinggi.



Gambar 1. Motif anyaman pandan

Industri kerajinan anyaman pandan yang dimaksudkan adalah mata rantai yang mengolah daun pandan kering menjadi anyaman pandan. Anyaman pandan selanjutnya diproses menjadi berbagai produk kerajinan seperti tikar, tas, sandal, topi, kotak koran, kotak tisu, alas makan dan lain lain.



Gambar.2 . Produk kerajinan dari anyaman pandan

4.2. Model Perencanaan Produksi dengan Fuzzy Inference System

Salah satu permasalahan pada pelaku usaha kerajinan pandan berkaitan menentukan rencana produksi dari produk kerajinan yang diminati oleh konsumen. Perlu analisis dalam membuat keputusan produksi secara terstruktur berdasarkan pertimbangan kategori produk yang akan dihasilkan. Model perencanaan produksi yang dirancang adalah untuk menentukan Jadwal Induk Produksi. Pada penelitian ini konsep perencanaan produksi pada industri yang telah melakukan manajemen produksi dengan sistematis dan terencana, diadopsi dan disesuaikan dengan kondisi kegiatan produksi pada industri kerajinan anyaman pandan untuk menghasilkan kotak tisu dan kotak multifungsi.

Berdasarkan observasi dan wawancara secara mendalam di usaha kerajinan anyaman di DI Yogyakarta disusun FIS untuk penentuan jumlah produksi. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Inference System (FIS)* oleh Mamdani. Pemilihan metode FIS bertujuan untuk menyusun rencana produksi sehingga adaptif terhadap kualitas produk, kompleksitas rancangan dan waktu pengerjaan. Kegiatan usaha dengan skala mikro pada industri kerajinan ini tidak tersedia catatan dan dokumentasi yang baik, namun pengetahuan terkait dengan produksi tersimpan sebagai pengetahuan pada masing-masing pelaku usaha dan pengrajin yang bekerja.

Penerapan FIS dalam penelitian ini dalam rangka menentukan jumlah produksi kerajinan anyaman yang menggunakan pandan untuk diolah menjadi berbagai bentuk produk fungsional. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada produksi berbagai kotak untuk keperluan sehari-hari seperti kotak tissue, keranjang koran, dan produk lain dengan menggunakan anyaman pandan sebagai bahan utama. Obyek penelitian yang digunakan dalam menyusun rencana produksi berbasis pengetahuan bersifat fuzzy adalah produksi kotak tissue dan kotak multifungsi untuk kemasan. Berdasarkan hasil observasi dan

wawancara dengan pelaku usaha produk anyaman maka disusun model rencana produksi dengan tahapan sebagai berikut.

1. Penyusunan *database* untuk data input dan data output

Input data yang berfungsi sebagai *antecedent* distrukturkan berdasarkan hasil dari kualitas produk, kompleksitas rancangan dan jam kerja yang diperlukan. Paramater untuk data input ini bersifat linguistik yang dibedakan menjadi beberapa tingkatan sebagai berikut :

a. Variabel Input untuk implementasi FIS :

1. Kualitas

- a. Tinggi : Kualitas anyaman memiliki kriteria kuat, rapat, halus
- b. Rendah : Kualitas anyaman rapuh, jarang, kasar

Kualitas anyaman dinilai secara kualitatif berdasarkan pengetahuan dari pemilik usaha atau pengrajin dengan kategori kekuatan anyaman, kerapatan setiap jalinan anyaman dan kehalusan tampilan dan permukaan anyaman

2. Kompleksitas rancangan

- a. Sulit : Menggunakan warna lebih dari 2 (warna > 2)
- b. Sedang : Menggunakan dua warna (warna = 2)
- c. Rendah : Menggunakan satu warna (warna = 1)

Pemanfaatan anyaman pandan untuk diproses menjadi berbagai produk fungsional memiliki rancangan yang dikategorikan berdasarkan kerumitasn pengerjaan. Secara keseluruhan dari bentuk anyaman sampai diubah menjadi produk lainnya, berdasarkan akuisisi pengetahuan pengrajin kompleksitas bisa dibedakan berdasarkan variasi warna anyaman maupun variasi warna produk

3. Jam kerja

- a. Tinggi : lebih dari 40 jam/minggu
- b. Sedang : antara 20 jam/minggu sampai 40 jam/minggu
- c. Rendah : kurang dari 10 jam/minggu

Pembuatan anyaman dan produk berupa kotak membutuhkan waktu pengerjaan yang dibedakan dalam tiga kategori. Jika dikerjakan dalam satuan waktu berupa jam/minggu berkisar dari 10 - 40 jam/minggu.

b. Variabel Output untuk implementasi FIS :

Variabel output dalam implementasi FIS adalah jumlah produk yang akan dihasilkan, dinyatakan dalam jumlah unit per minggu. Kategori jumlah produk dibagi atas 3 tingkatan yaitu :

- a. Rendah : jumlah produksi kurang dari 50 unit/minggu

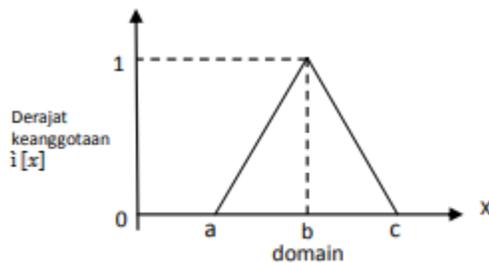
b. Sedang : jumlah produksi 50-100 unit/minggu

c. Tinggi : jumlah produksi lebih dari 100 unit/minggu

Output berupa produk dari pemanfaatan anyaman pandan sangat bervariasi. Untuk membuat perkiraan produk yang dihasilkan berdasarkan catatan permintaan konsumen dari produksi secara rata-rata untuk kotak tissue dan kotak lain yang dibuat dari anyaman pandan secara linguistic dibagi atas rendah sampai tinggi dengan perkiraan 50 unit/minggu sampai 100 unit/minggu atau lebih jika terdapat lonjakan permintaan.

2. Fungsi Keanggotaan dan himpunan aturan FIS

Fungsi keanggotaan (membership functions) yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi segitiga. Fungsi ini memiliki satu nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika $x=b$. Tetapi, nilai-nilai di sekitar b memiliki derajat keanggotaan yang turun cukup tajam (menjauh 1). Grafik dan notasi matematika dari fungsi segitiga seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 3. Fungsi Segitiga

Pada fungsi segitiga nilai dari variable yang akan dicari dinyatakan dengan x sedangkan batas bawah adalah a dan b sebagai nilai tengah sedang dan c adalah batas atas. Fungsi keanggotaan dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\mu = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Sebagai contoh penerapan fungsi keanggotaan pada variabel input kompleksitas rancangan memiliki 3 kelompok nilai fuzzy yaitu : mudah jika warna anyaman memiliki satu warna saja, jika anyaman pandan memiliki 2 warna termasuk kategori pengerjaan/kompleksitas sedang serta jika anyaman pandan menggunakan lebih dari dua warna maka kompleksitas termasuk sulit.

Setelah diperoleh variabel input dan output berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan pemilik usaha dan pengrajin anyaman disusun sejumlah aturan. Kombinasi setiap kategori dari variabel input dan kategori dari variabel diperoleh 18 aturan yang akan digunakan seperti Tabel berikut

Tabel 1. Himpunan aturan untuk menentukan jumlah produksi kerajinan anyaman pandan

Aturan ke	JIKA (Fuzzy Input)			MAKA (Fuzzy Output)
	Kualitas	Kompleksitas rancangan	Jam kerja	Jumlah produksi
1	Rendah	Sulit	Sedang	Sedang
2	Rendah	Sulit	Rendah	Rendah
3	Rendah	Sulit	Tinggi	Rendah
4	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi
5	Rendah	Sedang	Rendah	Sedang
6	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah
7	Rendah	Mudah	Sedang	Tinggi
8	Rendah	Mudah	Rendah	Tinggi
9	Rendah	Mudah	Tinggi	Tinggi
10	Tinggi	Sulit	Sedang	Tinggi
11	Tinggi	Sulit	Rendah	Sedang
12	Tinggi	Sulit	Tinggi	Rendah
13	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
14	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi
15	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang
16	Tinggi	Mudah	Sedang	Tinggi
17	Tinggi	Mudah	Rendah	Sedang
18	Tinggi	Mudah	Tinggi	Rendah

Berikut contoh inferensi aturan penggunaan fungsi input untuk input dan himpunan diperoleh 18 rules yang bisa digunakan.

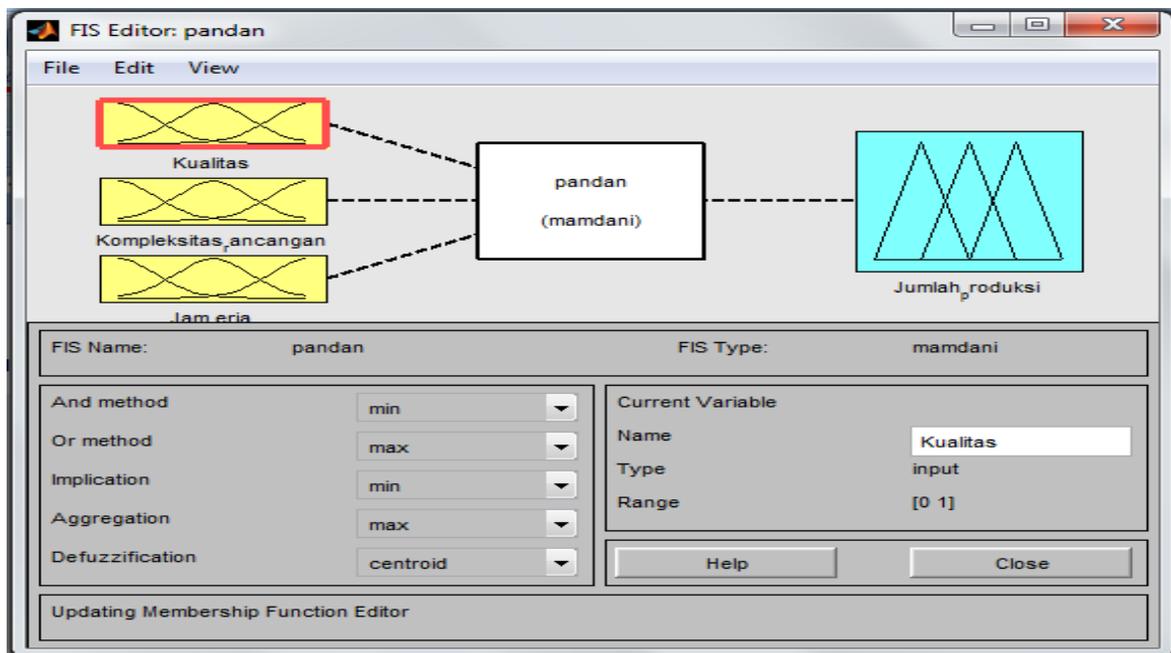
Sebagai contoh aturan (rules) ke -1 :

Jika kualitas produk rendah dan kompleksitas rancangan sulit dan membutuhkan jumlah jam kerja sedang maka jumlah produk yang dihasilkan pada tingkat sedang.

Perhitungan derajat keanggotaan :

Jika kualitas produk rendah (nilai $x = 0$) dan kompleksitas rancangan sulit (nilai $x > 3$) dan membutuhkan jumlah jam kerja sedang (nilai $20 \leq x \leq 40$) maka jumlah produk yang dihasilkan pada tingkat sedang (nilai $50 \leq x \leq 100$)

Implementasi sistem Fuzzy Inference Sistem yang disusun, data diolah menggunakan perangkat lunak Matlab. Fungsi keanggotaan untuk input dan output menggunakan bentuk segitiga dengan memasukan nilai yang sesuai. Aturan fuzzy akan dimasukkan pada *rule editor tools Matlab*. Berdasarkan aturan fuzzifikasi dan defuzzifikasi maka dapat disusun rencana produksi anyaman dan produk kotak yang dihasilkan. Berikut bentuk tampilan fungsi keanggotaan dai model perencanaan produksi pada penelitian ini.



Gambar 4. Tampilan Fungsi Keanggotaan Input dan Output pada Matlab

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bagian sebelumnya dapat disimpulkan :

- Pengelolaan pengetahuan (knowledge management) dapat diimplementasikan melalui akuisisi pengetahuan berkaitan dengan produksi kerajinan anyaman pandan. Pendekatan yang digunakan adalah menggunakan logika fuzzy.
- Logika Fuzzy Inference System (FIS) menggunakan metode Mamdani yang terdiri atas tiga varabel input berupa kualitas produk, kompleksitas rancangan dan jam kerja. Untuk variabel output adalah menentukan jumlah produksi dari pemanfaatan anyaman pandan

- c. Sistem FIS menggunakan 18 rules dapat diterapkan untuk menentukan jumlah produksi yang dikategorikan dengan julah rendah, sedang dan tinggi. Penggunaan perangkat lunak Matlab dapat digunakan untuk mengimplementasikan Fuzzy Inference System dalam perencanaan produksi produk dari pemanfaatan anyaman pandan.

Algoritma penerapan Fuzzy Inference System metode Mamdani untuk penentuan jumlah produksi pada usaha kerajinan yang menghasikan berbagai produk dari anyaman pandan dapat diimplementasikan sebagai system manajemen ahli dalam pengambilan keputusan.

Daftar Pustaka

Azeem, Fazle (2012),”Fuzzy Inference System – Theory and Applications”. Croatia : InTech Croatia

Chen Z, Xiangzhen X. 2010. Study on Construction of Knowledge Management System Based on Enhancing Core Competence of Industrial Clusters. *International Journal of Business and Management*, Vol 5 (3) : 217-222

Kusumadewi, S. dan Purnomo, H., 2004, Aplikasi Logika Fuzzy: Untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta

Nofi Erni, 2012. Rekayasa Sistem Manajemen Ahli Dalam Perencanaan Produksi Rantai Pasok Agroindustri Karet Spesifikasi Teknis . Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.