

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Supplier Kapas Terbaik pada PT. Batam Textile Industry Menggunakan Fuzzy Tsukamoto

Dedi Chrisna Edohardika

A11.2009.04733

Teknik Informatika – S1

Universitas Dian Nuswantoro

Abstrak : Dalam proses penilaian kualitas kapas guna bahan baku benang, PT. Batam Textile Industry. Manajemen perusahaan melakukan pemilihan kapas terbaik agar dapat menjaga maupun meningkatkan kualitas benang yang akan diproduksi. Benang merupakan bahan utama untuk membuat kain sehingga benang terbaik akan menghasilkan produksi kain berkualitas. Pemilihan kapas dilakukan secara periodik pada saat perusahaan akan memproduksi benang maupun kain. Proses penentuan kapas bukan merupakan hal yang mudah. Selama ini pada majemen PT. Batam Textile Industry menentukan supplier kapas dilakukan dengan cara memperhitungkan kapas yang telah rekomendasikan supplier tersebut secara manual. Cara pemilihan tersebut tentu memiliki banyak kekurangan terutama dari segi objektifitas serta belum adanya kriteria yang terukur yang digunakan untuk menentukan supplier mana yang menawarkan kapas terbaik. Banyak kriteria-kriteria sebagai penilaian yang digunakan dalam proses pemilihan, dimana kriteria-kriteria tersebut didasarkan pada jenis kapas. Pada penelitian ini digunakan metode fuzzy tsukamoto untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Variabel yang digunakan untuk perhitungan fuzzy pada sistem ini adalah variabel grade, staple lenght, microner, streng, spot dan hasil. Adapun himpunan fuzzy yang digunakan pada setiap variabel fuzzy adalah :RENDAH, CUKUP, TINGGI untuk variabel input dan hasil angka rata-rata hasil perhitungan kapas tersebut untuk variabel output berupa CUKUP dan MEMUASKAN. Dalam sistem ini fungsi keanggotaan yang digunakan untuk tiap-tiap variabel adalah representasi bentuk kurva bahu. Dalam sistem ini hasil perhitungan fuzzy pada program sama dengan perhitungan secara manual.

Kata Kunci : *fuzzy*, tsukamoto, kurva bahu , grade, staple lenght, microner, streng, spot.

I. PENDAHULUAN

Bahan baku merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi suatu perusahaan untuk memulai proses produksi. Pada perusahaan tekstile, bahan baku utama untuk proses produksi adalah kapas (*cotton*). Sebagian besar perusahaan tekstile mendapatkan bahan bakunya dari luar negeri, sebab produksi kapas (*cotton*) di dalam negeri masih terbatas dan mutunya juga belum memenuhi standart.

Standar pemilihan bahan baku yang berkualitas mengacu pada *grade/kualitas*, *staple lenght* / panjang serat, *microner* / kehalusan serat, *streng* / kekuatan serat, dan *spot* / corak [1]. Bahan baku tersebut didapat dari berbagai negara penghasil kapas

diberbagai benua, antara lain : Asia, Amerika, Australia, Eropa, dan Afrika.

Dalam menentukan supplier, manajemen perusahaan PT. Batam Textile Industry menggunakan metode perbandingan secara manual serta belum memperhitungkan seberapa efektif dan efisien bahan baku yang tawarkan oleh para supplier tersebut. Manjemen perusahaan diberikan wewenang untuk menentukan supplier yang memasok bahan baku produksi bagi perusahaan.

Seiring dengan berkembangannya ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Perhitungan untuk membandingkan pemilihan supplier bahan baku produksi dapat menggunakan bantuan sistem pendukung keputusan (SPK).

Penelitian SPK dengan metode *fuzzy tsukamoto* sebelumnya sudah pernah diterapkan dalam pemberi saran pemberian konsentrasi [5] dan menentukan kelyakan pemberian nasabah baitul maalwat-tamwil (BMT) mujahidin Pontianak [6].

II. TEORI DASAR

2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*) merupakan suatu istilah yang mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. SPK merupakan suatu sistem yang interaktif yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur [8].

Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif sebagai tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

2.2 Tahap-tahap Pengambilan Keputusan

Menurut Herbert A. Simon [10], tahap-tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phace*)

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phace*)

Tahap ini merupakan proses pengembangan dan pencarian alternatif tindakan / solusi yang dapat diambil. Tersebut merupakan representasi kejadian nyata yang disederhanakan, sehingga diperlukan proses validasi dan verifikasi untuk mengetahui keakuratan model dalam meneliti masalah yang ada.

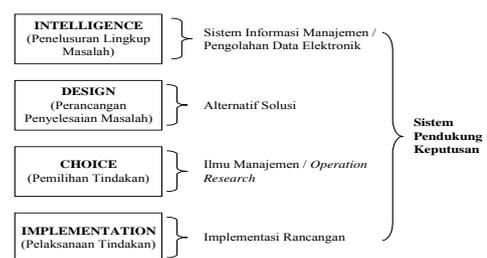
3. Tahap Pemilihan (*Choice Phace*)

Tahap ini dilakukan pemilihan terhadap diantara berbagai alternatif solusi yang dimunculkan pada tahap perencanaan agar ditentukan / dengan memperhatikan kriteria-kriteria berdasarkan tujuan yang akan dicapai.

4. Tahap Implementasi (*Implementation Phace*)

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

Berikut merupakan gambaran tahap pengambilan menurut Simon A. Hebert



2.3 Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

Pada penerapannya, *fuzzy inference system* metode tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan

dengan tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Misal ada 2 variabel input, var-1(x) dan var-2(y) serta 1 variabel output var-3(z), dimana var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2 dan var-2 terbagi atas himpunan B1 dan B2. Sedangkan var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2.

Ada dua aturan yang digunakan yaitu:

1. [R1] IF (x is A1) and (y is B2) THEN (z is C1)
2. [R2] IF (x is A2) and (y is B1) THEN (z is C2)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan adalah metode pembangunan sistem dengan model *prototyping*. Model *prototyping* sangat membantu pada saat user memberikan kebutuhan secara umum software tanpa detail input, proses, maupun output.

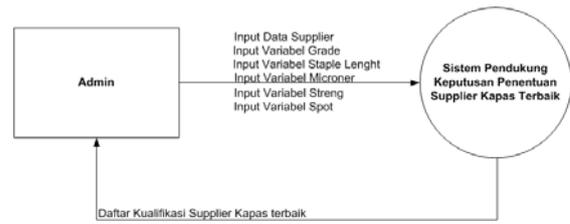
3.2 Model Analisis

Tahapan perancangan desain perangkat lunak merupakan kelanjutan setelah analisa kebutuhan, dalam perancangan ini menggunakan UML.

3.2.1 Diagram Konteks

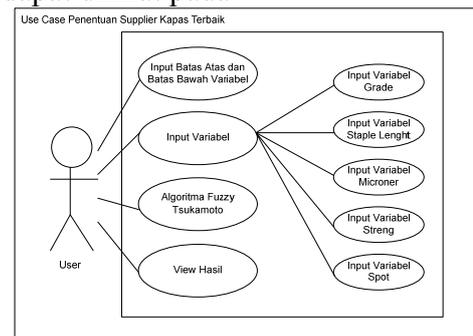
Diagram konteks merupakan gambaran umum mengenai interaksi yang terjadi antara sistem dengan admin.

Pada diagram konteks digambarkan proses umum yang terjadi di dalam sistem. Terdapat komponen proses cluster dan *external entity* admin sebagai yang memasukkan input dan menerima output. Admin memasukkan jumlah cluster yang diminta untuk selanjutnya diproses. Setelah melakukan proses, sistem akan menghasilkan *output* berupa.



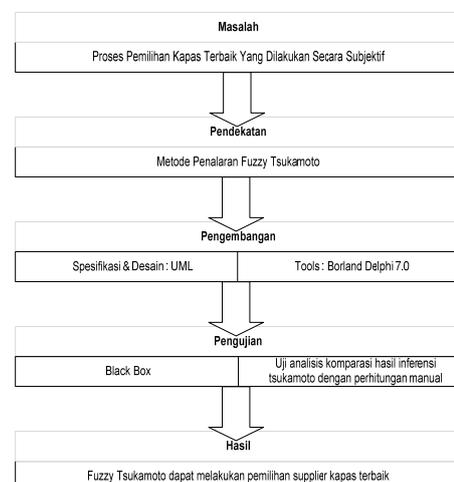
3.2.2 Use Case Diagram

Use case adalah konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem terlihat dimata pengguna. Sasaran permodelan *use case* diantaranya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional dan operasional sistem dengan mendefinisikan skenario penggunaan yang disepakati antara pemakai dan pengembang (*developer*). Dari identifikasi aktor yang terlibat diatas maka *use case* diagram untuk sistem penunjang keputusan dalam pemilihan armada dapat dilihat pada



3.2.3 Kerangka Pemikiran

Dalam merancang dan mengimplementasikan SPK menggunakan *fuzzy* Tsukamoto ini, tahapan yang dilakukan tergambar pada kerangka pemikiran berikut.



IV. IMPLEMENTASI

4.1. Perancangan

4.1.1 Perancangan Database

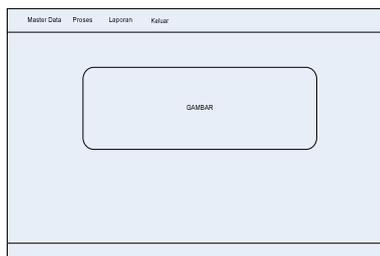
Dalam Aplikasi ini dibutuhkan beberapa tabel sebagai berikut :

1. Tabel supplier, merupakan tabel yang menyimpan data-data supplier.
2. Tabel kategori, merupakan tabel yang menyimpan data-data asal kapas.
3. Tabel variabel, merupakan tabel yang menyimpan kriteria penilaian terhadap kapas.
4. Tabel himpunan, merupakan tabel yang menyimpan data batasan nilai inputan tiap variabel.
5. Tabel proses, merupakan tabel yang menyimpan hasil perhitungan kapas berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan.

4.1.3 Perancangan Input dan Output

a. Tampilan Awal

Tampilan awal merupakan menu utama yang terdiri dari menu Master Data, Proses, Laporan, dan Keluar. Didalam menu Master Data terdapat submenu Supplier, Kategori, Variabel dan Himpunan Fuzzy.



b. Form Supplier

Form Supplier merupakan form yang digunakan untuk masuk memasukan data supplier kedalam program.

c. Form Kategori

Form Kategori merupakan form yang digunakan untuk memasukkan data asal negara kapas.

d. Form Variabel

Form Variabel merupakan form yang digunakan untuk memasukkan variabel yang menjadi dasar perhitungan kapas terbaik.

e. Form Himpunan Variabel Fuzzy

Form ini merupakan form yang digunakan untuk memasukkan nilai batasan dari himpunan masing-masing variabel.

f. Form Proses

Form ini berfungsi untuk melakukan proses fuzzy tsukamoto terhadap penentuan supplier kapas terbaik.

g. Laporan Proses

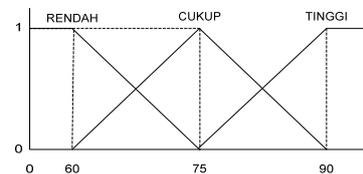
Output dari sistem berupa data perhitungan dan penilaian akhir secara keseluruhan terhadap kapas berdasarkan inputan nilai dari variabel yang telah ditetapkan sebelumnya beserta waktu pencetakan form tersebut.

4.1.3 Penerapan Fuzzy Tsukamoto

a. Fuzzifikasi, merupakan proses untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari sebuah nilai numerik masukan (*crisp*). Representasi yang digunakan pada kasus

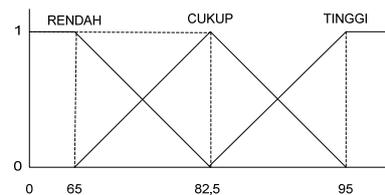
ini untuk mendapatkan derajat keanggotaan untuk himpunan baik, cukup, dan kurang pada variabel grade adalah dengan menggunakan representasi kurva bentuk bahu. Misal diambil salah satu supplier kapas dengan nilai kapas yang ditawarkan untuk masing-masing variabel berturut-turut sebagai berikut : 75, 82,5, 77,5, 75, 80.

Fuzzifikasi variabel grade dengan nilai grade kapas 75.



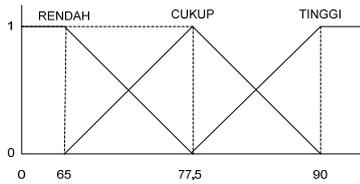
Untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari nilai 75)
 $\mu_{Grade\ CUKUP}(75) = 1$

Fuzzifikasi variabel staple lenght dengan nilai staple lenght kapas 82,5.



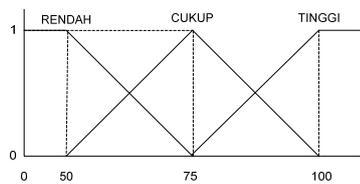
Untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari nilai 82,5
 $\mu_{Staple\ Lenght\ CUKUP}(82,5) = 1$

Fuzzifikasi variabel microner dengan nilai microner kapas 77,5



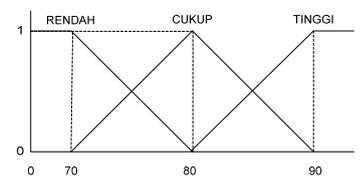
Untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari nilai 77,5
 $\mu_{\text{Microner CUKUP}}(75) = 1$

Fuzzifikasi variabel streng dengan nilai streng kapas 75



Untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari nilai 75
 $\mu_{\text{Streng CUKUP}}(75) = 1$

Fuzzifikasi variabel spot dengan nilai spot kapas 80



Untuk mencari nilai derajat keanggotaan dari nilai 80
 $\mu_{\text{spot CUKUP}}(80) = 1$

Selanjutnya nilai derajat keanggotaan tersebut diimplementasikan kedalam aturan fuzzy.

b. Aplikasi fungsi implikasi, dimana penggunaan Fungsi MIN sebagai Metode Implikasinya dalam menentukan α -predikat minimum dari tiap-tiap aturan yang ditetapkan, maksudnya dari beberapa pernyataan IF tersebut diambil α -predikat

atau nilai derajat keanggotaan terkecil. Berikut hasil implikasi (hasil implikasi yang bernilai 0 diabaikan)

[R122] IF grade cukup AND staple length cukup AND microner cukup AND streng cukup AND spot cukup THEN hasil memuaskan α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum):

$$= \mu_{\text{Grade CUKUP}} \wedge \mu_{\text{Staple Length CUKUP}} \wedge \mu_{\text{Microner CUKUP}} \wedge \mu_{\text{Streng CUKUP}} \wedge \mu_{\text{Spot CUKUP}}$$

$$= \text{MIN}(\mu_{\text{Grade CUKUP}}[75], \mu_{\text{Staple Length CUKUP}}[82,5], \mu_{\text{Microner CUKUP}}[77,5], \mu_{\text{Streng CUKUP}}[75], \mu_{\text{Spot CUKUP}}[80])$$

$$= \text{MIN}(1; 1; 1; 1; 1)$$

$$= 1$$

[R244] IF grade cukup AND staple length cukup AND microner cukup AND streng cukup AND spot cukup THEN hasil cukup α -predikat(derajat keanggotaan terkecil / minimum):

$$= \text{MIN}(\mu_{\text{Grade CUKUP}}[75], \mu_{\text{Staple Length CUKUP}}[82,5], \mu_{\text{Microner CUKUP}}[77,5], \mu_{\text{Streng CUKUP}}[75], \mu_{\text{Spot CUKUP}}[80])$$

$$= \text{MIN}(1; 1; 1; 1; 1)$$

$$= 1$$

c. Defuzzifikasi, proses untuk merubah hasil penalaran yang berupa derajat keanggotaan keluaran (α -predikat) menjadi variabel numerik kembali (*crisp*). Berikut hasil

defuzzifikasi (Nilai defuzzy 0 diabaikan karena tidak berpengaruh terhadap sistem)

$$[R122] \quad (z-50)/(95-50) = 1$$

$$z = 95$$

$$[R244] \quad (95-z)/(95-50) = 1$$

$$z = 50$$

Defuzzifikasi itu sendiri merupakan suatu proses untuk merubah hasil penalaran yang berupa derajat keanggotaan keluaran (α -predikat) menjadi variabel numerik kembali (*crisp*). Sistem akhir penentuan supplier kapas terbaik ini menggunakan rata-rata terbobot (*weight average*) sebagai metode *Defuzzifikasi* untuk mendapatkan hasil akhir penentuan supplier kapas terbaik. Adapun rumus rata-rata terbobot tersebut adalah sebagai berikut:

$$z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_n z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n}$$

Keterangan :

z = Hasil penilaian kapas terbaik

α_n = Derajat Keanggotaan dari Aturan ke- n

z_n = nilai dari Aturan ke- n

Semua nilai selain angka 0 (nol) pada perhitungan defuzzifikasi aturan 1 sampai 244 dimasukkan kedalam rumus menghasilkan:

$$z = \frac{1 * 95 + 1 * 50}{1 + 1}$$

$$z = 72,5$$

4.2 Hasil Program

4.2.1. Tampilan Program

a. Tampilan Awal

Pada tampilan awal menu yang aktif yaitu menu utama berupa master data, proses, laporan dan keluar. Selain itu, terdapat pula sub menu yang dapat diakses melalui menu utama tersebut.



b. Form Supplier

Form supplier digunakan untuk menginputkan data supplier yang terdiri dari id, nama, kategori, alamat, telepon, negara, kode pos, dan email. Admin juga dapat menambah, menghapus, serta mengedit data supplier apabila pada sewaktu – waktu terjadi perubahan terhadap data tersebut.



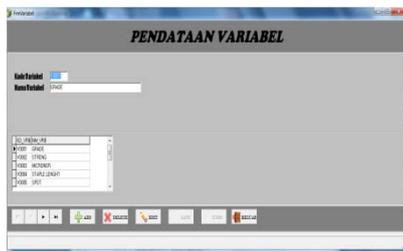
c. Form Kategori

Form kategori digunakan untuk mendata, menambah, mengubah, menghapus, dan daftar negara asal kapas yang ditawarkan oleh supplier.



d. Form Variabel

Form karyawan digunakan untuk memasukkan variabel yang digunakan sebagai penilaian terhadap kapas. Variabel yang akan menjadi acuan penilaian terhadap kapas tersebut dapat ditambah, dihapus, dan diubah.



e. Form Himpunan Fuzzy

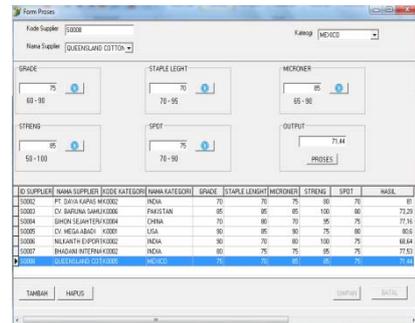
Form himpunan fuzzy digunakan untuk menginputkan domain batas yang digunakan untuk mengatur/memasukkan nilai-nilai batas atas dan batas bawah himpunan dari suatu variabel.



f. form Proses Fuzzy Tsukamoto

Form proses merupakan form utama dari aplikasi penentuan supplier kapas terbaik dengan metode fuzzy tsukamoto. Di form ini user dapat memasukkan nilai-nilai yang menjadi perhitungan untuk menentukan kapas terbaik. Kemudian hasil akhir akan didapat

setelah user menekan tombol proses.



4.2.2 PENGUJIAN PROGRAM

a. Pengujian Black Box

Pengujian black box digunakan untuk menguji fungsi – fungsi khusus dari aplikasi yang dikembangkan. Test input dan output untuk fungsi yang ada tanpa memperhatikan prosesnya. Pada pengujian ini kebenaran aplikasi yang diuji dapat dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data masukan yang diberikan untuk fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi, tanpa memperhatikan bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran tersebut. Pengujian di sini dilakukan hanya pada menu dan sub menu yang ada pada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Supplier Kapas Terbaik.

b. Pengujian Validitas Algoritma

Pengujian algoritma program digunakan untuk mengetahui SPK valid atau tidak. Pengujian validitas algoritma program dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan SPK dengan hasil perhitungan manual.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Aplikasi sistem ini dibuat sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk menentukan supplier kapas terbaik berdasarkan nilai variabel-variabel yang sudah ditetapkan oleh manajemen perusahaan. Nilai dari variabel-variabel tersebut kemudian dihitung menggunakan

metode tsukamoto. Dalam sistem ini diperoleh hasil yang sama antara perhitungan fuzzy pada sistem pendukung keputusan dengan perhitungan fuzzy manual.

5.2 SARAN

1. Diharapkan dapat menemukan komposisi terbaik dalam pembuatan aturan atau rule agar sistem pengambilan keputusan agar spk ini mampu memiliki hasil keakuratan yang tinggi.
2. Diharapkan dapat dikembangkan dengan metode-metode inferensi lainnya misalnya Metode Mamdani dan Metode Sugeno untuk mencari kesamaan perhitungan secara manual dengan perhitungan secara sistem.
3. Diharapkan dapat dikembangkan lagi menggunakan algoritma lain agar tercapai tingkat keakuratan hasil yang paling tinggi dalam menentukan supplier kapas terbaik.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. M. Ismed Ir. H., 1993, *Penuntun Cara Mencampur Serat Kapas*. Tidak Diterbitkan.
2. Stevenson J. William, 2000, *Production and Operation Management*, Edisi ke-6, Mc Graw – Hill.
3. Miranda, ST, dan Widjaja Tunggal, Amin. Drs. AK. MBA., 2005, *Manajemen Logistik dan Supply Chain Management*, Penerbit Harvarindo.
4. Setiadji, 2009, *Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
5. Arkham Zahri Rakhman, dkk., *Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi (Stud Kasus : Jurusan Teknik Informatika UII)*, UII, 2012.
6. Romi Yuniardi, *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Pembiayaan Nasabah Baitul Maalwat-Tamwil (BMT) Mujahidin Pontianak Dengan Menggunakan Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto*, Universitas Tanjungpura.
7. Pressman, Roger S, 2001, *Software Engineering : A Practitioner's Approach*, Fifth Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc, Singapore.
8. Kusriani M.Kom, 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Andi Offset : Yogyakarta.
9. Yogyianto HM, 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Andi Offset : Yogyakarta.
10. Simon A, Hebert, 2004, *Administrative : Perilaku Administrasi*, Bumi Aksara : Jakarta.
11. Turban, E, Aronson, Jay E, 1998, *Decision Support System and Intelligent System Edisi 5 Jilid*, Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
12. Sri Kusumadewi & Hari Purnomo, 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Pendukung Keputusan Edisi Pertama*, Graha Ilmu : Yogyakarta.
13. T. Sutojo S.Si, M.Kom, Edy Mulyanto S.Si, M.Kom, Dr. Vincent Suhartono, 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi Offset : Yogyakarta.