

PENENTUAN PEMASOK BAHAN BAKU MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM TSUKAMOTO

Gayatri Dwi Santika¹⁾, Wayan Firdaus Mahmudy

¹Magister Ilmu Komputer/Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,
Universitas Brawijaya
Jl. Veteran No.8, Malang, 65145
Telp : (0341) 511611, Fax : (0341) 577911
E-mail : durgayatri24@yahoo.com¹⁾

Abstrak

Pengambilan keputusan sangat diperlukan untuk mendapatkan pemasok yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Pengambilan keputusan yang dapat merekomendasikan pemasok sesuai dengan kualitas dan kinerjanya dibutuhkan oleh sebuah industri yang bergerak di bidang mebel. Guna efektifitas pemenuhan pesanan dari konsumen maka perusahaan harus selektif dalam memilih pemasok. Pada penelitian ini menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) dengan metode Tsukamoto untuk menentukan pemasok terbaik. Input yang digunakan untuk penelitian ini meliputi 10 variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasok I memiliki nilai tertinggi dan nilai korelasi perhitungan fuzzy dengan pakar sebesar 0,765 yang memiliki hubungan kuat menggunakan uji korelasi Spearman.

Kata kunci: Fuzzy Inference System (FIS), pemasok, uji korelasi Spearman

Abstract

Decision-making is required to have the suitable supplier with the company's needs. Decision-making that can recommend a supplier which have quality and performance who required by an industry furniture. For effectiveness to fulfill for customer orders, the company need to be selective for choosing a supplier. In this paper, Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto method is used for determine the best supplier. Input variables were used for this study are 10 variables. The results showed that one supplier has the highest value and the correlation value of fuzzy calculation with expert is 0,765 who have a strong relationship using Spearman correlation test

Keywords: Fuzzy Inference System (FIS), supplier, Spearman correlation test

1. PENDAHULUAN

Mebel merupakan perabot yang diperlukan, disukai, dan biasanya digunakan untuk mengisi/melengkapi rumah. Dalam konsep *supply chain management*, pemasok merupakan salah satu bagian *supply chain* yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup suatu pabrik. Pabrik sebagai sistem yang menjalankan kegiatan produksi pasti membutuhkan bahan baku (*raw material*) yang tentunya didatangkan dari pemasok[1]. Apabila pemasok kurang bertanggungjawab dan kurang tanggap terhadap pemenuhan permintaan maka akan menimbulkan masalah antara lain terjadinya kekurangan persediaan dan lamanya produksi. Oleh karena itu, perusahaan yang memiliki banyak alternatif pemasok harus selektif dalam memilih pemasok.

Menurut Wibowo[2], pemasok merupakan suatu perusahaan dan individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Untuk membuat keputusan dalam memenuhi kebutuhan *intern* perusahaan, diperlukan pemilihan supplier yang berkualitas. Suatu perusahaan akan mencari pemasok yang mutu dan efisiensinya dapat dipertahankan. Pada hakikatnya, pemilihan pemasok dalam rangka rantai *supply chain* tidak jauh berbeda dengan memilih kebutuhan perusahaan untuk dibeli namun perbedaan yang utama adalah pemasok mempunyai kedudukan yang lebih penting.

Dari beberapa definisi ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pemasok berkedudukan penting karena memiliki peran penting dalam sebuah perusahaan guna penyedia sumber daya yang dibutuhkan untuk kelangsungan sebuah proses produksi pada perusahaan. Pemilihan pemasok yang baik dapat mempengaruhi proses produksi

dan hasil produk yang dihasilkan. Pengambilan keputusan pemilihan pemasok yang saat ini dijalankan diperusahaan masih bersifat intuitif sehingga tidak dapat konsistensi dalam kriteria pemilihan pemasok yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan pengambilan keputusan yang tepat dengan memperhitungkan inkonsistensi pada kriteria pemilihan pemasok yang dimiliki perusahaan.

Proses pemilihan dan evaluasi pemasok akan selalu berdasarkan kriteria-kriteria sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kriteria-kriteria tersebut akan digunakan sebagai patokan untuk penilaian dan evaluasi. Menurut Hayun[3], untuk pemilihan pemasok perlu adanya alternatif perbandingan pada setiap kriteria dengan menggunakan metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), namun penelitian ini kurang mempertimbangkan adanya ketidakpastian dan subjektivitas manusia dalam menilai kinerja pemasok. Padahal dalam melakukan penilaian terdapat ketidakpastian dan subjektivitas manusia. Keputusan yang diambil berdasarkan intuisi atau perasaan lebih bersifat subjektif yaitu mudah terkena sugesti, pengaruh luar, dan faktor kejiwaan lain. Maka dari itu, Sulistiana[4] berpendapat bahwa diperlukannya metode probabilistic pada MCDM dan teori *fuzzy-set* yang digunakan untuk mengatasi keterbatasan metode AHP yang belum mampu mengatasi keterbatasan dalam subjektivitas manusia.

Dalam pemilihan pemasok bahan baku telah banyak model yang digunakan pada penelitian terdahulu seperti penerapan AHP untuk evaluasi pemasok dan seleksi diperusahaan manufaktur baja oleh Tahriri, dkk[5]. Penelitian terdahulu lainnya membahas tentang pemilihan pemasok yang menggunakan AHP dan Promethee[6]. Metode *fuzzy* digunakan pada beberapa penelitian sejenis lainnya seperti, Suwandi [7] yang menerapkan *fuzzy* Tsukamoto pada penentuan produksi bahan baku yang digunakan untuk mendapatkan target market perusahaan dan pada penelitian analisis penerapan dengan metode *fuzzy* Sugeno dalam memperkirakan produksi air mineral dalam kemasan yang memberikan estimasi dengan menggunakan regresi kuadratik dengan mengetahui tingkat akurasi menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) [8].

Berdasarkan latar belakang permasalahan pada penelitian terdahulu dengan berbagai metode yang diterapkan tersebut dapat diketahui bahwa pentingnya penentuan rule pada *fuzzy* Tsukamoto untuk menyeleksi pemasok bahan baku yang diharapkan dengan penggunaan metode ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan pemasok bahan baku terbaik.

2. PENELITIAN YANG BERKAITAN

Menurut Wibowo[1], pemasok merupakan suatu perusahaan dan individu yang menyediakan sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Untuk membuat keputusan dalam memenuhi kebutuhan *intern* perusahaan diperlukan pemilihan supplier yang berkualitas. Pemilihan pemasok adalah pengambilan keputusan yang melibatkan *multi-person* dan *multi-criteria* dimana setiap kriteria yang digunakan memiliki kepentingan yang berbeda dan informasi mengenai hal tersebut tidak diketahui secara tepat [9]. Untuk mendapatkan kinerja rantai pasok yang maksimal harus menggabungkan kriteria lain yang relevan dengan tujuan perusahaan.

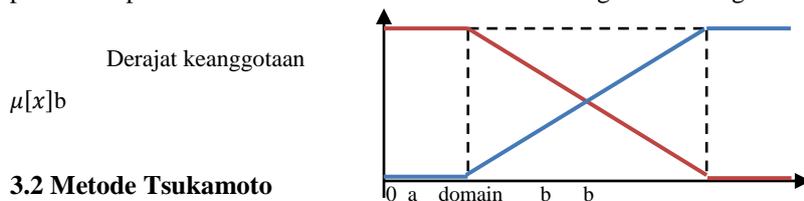
Pentingnya pemilihan pemasok ditunjukkan pada beberapa penelitian. Misalnya dalam penerapan AHP untuk evaluasi pemasok dan seleksi diperusahaan manufaktur baja [5] yang menghasilkan grafik perbandingan tiap input, namun penggunaan AHP bergantung pada pendapat pakar yang kadang bersifat inkonsistensi. Penelitian terdahulu yang membahas pemilihan pemasok menggunakan AHP dan Promethee[6] menghasilkan perbandingan dengan *Multi Criteria*, namun tingkat korelasi terhadap pendapat pakar tidak diperhitungkan. Penerapan *fuzzy* Tsukamoto pada Suwandi [7] ini perlu melakukan perbaikan terhadap MAPE dengan melakukan optimasi pada otomatisasi perubahan interval pada fungsi keanggotaan yang terbukti mampu diterapkan pada beraneka ragam permasalahan optimasi. Sedangkan untuk penelitian tentang Analisis penerapan dengan metode *fuzzy* Sugeno dalam memperkirakan produksi air mineral dalam kemasan yang memberikan estimasi dengan menggunakan regresi kuadratik dengan mengetahui tingkat akurasi menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) memberikan hasil dalam bentuk tabel yang merepresentasikan nilai tengah kesalahan *presentase absolute* [8].

3. METODE

3.1 Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* pada dasarnya merupakan suatu cara tepat untuk memetakan ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Dalam logika *fuzzy* dikenal keadaan dari nilai "0" sampai ke nilai "1" [10]. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan pada suatu item x dalam suatu himpunan A ditulis dengan $\mu_A[x]$. Dalam penelitian ini

menggunakan representasi kurva bahu untuk menentukan derajat keanggotaan. Kurva bahu digunakan karena relatif sederhana sebagai contoh pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Muzayyanah[8] pada kasus penentuan persediaan bahan baku dalam membantu target marketing industri dengan metode FIS Tsukamoto.



3.2 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto adalah sebuah metode yang setiap tertuju pada aturan yang berbentuk *if-then* harus direpresentasikan dengan himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton[11]. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari setiap aturan yang diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*) dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan bobot rata-rata. Untuk memperoleh nilai *crisp* diperoleh dengan mengubah nilai *input* yang merupakan himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy* menjadi bilangan pada domain himpunan *fuzzy*.

Untuk mendapatkan *output*, diperlukan beberapa tahapan antara lain;

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*
Pada penelitian ini variabel input terdapat 10 variabel
2. Aplikasi fungsi penentuan α -predikat dan penentuan α -predikat \times fungsi keanggotaan *output* (Z).
3. Penentuan nilai *crisp* Z dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \sum_{i=1}^n \alpha_i z_i \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (1)$$

Keterangan rumus :

- Z = Hasil Defuzzifikasi
 α_i = Nilai keanggotaan anteseden
 z_i = Hasil inferensi tiap aturan

Contoh permasalahan sederhana dalam pemilihan 5 pemasok bahan baku terbaik dengan mengimplementasikan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto pada perusahaan manufaktur. Beberapa pemasok tersebut difuzzifikasi-kandengan membentuk ruleterlebih dahulu dengan langkah- langkah sebagai berikut.

1. *Fuzzification* (fuzzifikasi), yaitu proses memetakan *crisp input* ke dalam himpunan *fuzzy*. Hasil dari proses ini berupa *fuzzy input* dalam bentuk *rule fuzzy*.
2. *Rule evaluation* (*rule evaluasi*), yaitu proses melakukan penalaran terhadap *fuzzy input* yang dihasilkan oleh proses *fuzzification* berdasarkan aturan *fuzzy* yang telah dibuat. Proses ini menghasilkan *fuzzy output*.
3. *Defuzzification* (defuzzifikasi), yaitu proses mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp value*. Metode defuzzifikasi yang paling sering digunakan adalah metode *centroid* dan metode *largest of maximum* (LOM).

3.3Pembentukan Himpunan Fuzzy

- a. Variabel input

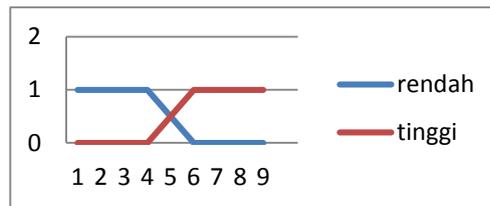
Terdapat 10 kriteria yang digunakan untuk menyeleksi pemasok sebagai *fuzzy rules*. Untuk menentukan pemasok terbaik dibutuhkan variabel input untuk dapat mengklasifikasi pemasok seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Variabel input

Kriteria	Parameter
wk	kualitas warna kayu
sk	serat kayu
mk	mata hati kayu
pd	presentase diskon
kp	ketentuan pembayaran
kw	ketepatan waktu pengiriman
kj	ketepatan jumlah pengiriman
kc	kemudahan pergantian produk cacat
kk	kemudahan komunikasi
kjw	kemudahan perubahan jumlah dan waktu pemesanan

b. Mendefinisikan variabel *Fuzzy*

Dalam logika *fuzzy*, fungsi keanggotaan segitiga merupakan gabungan antara dua garis (liner a) digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan. Dibawah ini merupakan representasi fungsi keanggotaan yang dimiliki variabel input kualitas warna kayu seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Representasi fungsi keanggotaan himpunan variabel input

Fungsi keanggotaan masing –masing variabel input dimana μ merupakan derajat keanggotaan dan x adalah nilai input yang akan diubah kedalam himpunan *fuzzy* yang dijabarkan sebagai berikut:

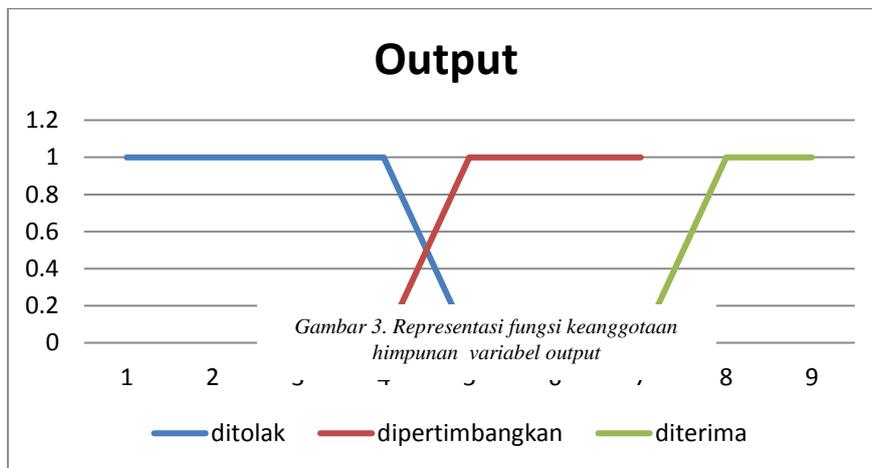
$$\mu_{\text{Rendah}} [x] = \begin{cases} 1 & x \leq 4 \\ \frac{6-x}{6-4} & 4 \leq x \leq 6 \\ 0 & x \geq 6 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 6 \\ \frac{x-4}{6-4} & 4 \leq x \leq 6 \\ 1 & x \geq 6 \end{cases} \quad (3)$$

c. Variabel output

Variabel *output* pada penelitian ini berupa pengelompokan yang merupakan dasar dari pengambilan keputusan. Variabel *output* ini terdiri dari tiga himpunan *fuzzy*, yaitu himpunan **ditolak**, **dipertimbangkan**, dan **diterima** masing-masing memiliki domain (Gambar 3):

- ditolak, domain = [0,0 – 4,0]
- dipertimbangkan = [5,0 – 7,0]
- diterima = [8,0 - 9,0].



Gambar 3. Representasi fungsi keanggotaan himpunan variabel output

3.4 Pembangunan Rule Fuzzy

Pada penelitian ini menggunakan data pemasok sebagai inputan pada setiap kriteria. Data pemasok diambil dari perusahaan manufaktur. Data pemasok ditampilkan dengan rentang nilai 1 sampai 10 yang diperoleh dari keputusan pakar. Data pemasok dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Data Pemasok

Nama	wk	Sk	mk	pd	kp	kw	kj	kc	kk	kjw
pemasok1	8	8	8	7	8	7	8	5	5	7
pemasok2	7	7	7	7	8	7	8	6	4.5	8
pemasok3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3	4.5	3
pemasok4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pemasok5	8	7	7	4.5	8	7	7	6	7	7

Hasil dari proses perhitungan nilai keanggotaan *fuzzy* kemudian diinferensikan terhadap aturan-aturan *fuzzy* (*rules*). Pada metode Tsukamoto, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min. Contoh dari pembuatan rule seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rule Fuzzy

IFTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiTHENDiterima
IFTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahTHENDiterima
IFTinggiANDTinggiANDTinggiANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahTHENDipertimbangkan
IFRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiTHENDipertimbangkan
IFRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiANDTinggiTHENDitolak
IFRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahANDRendahTHENDitolak

Perhitungan jumlah *rules* adalah dengan mengalikan jumlah himpunan *fuzzy* (dua variabel linguistik) sebanyak jumlah variabel *input*. Pembentukan rule dengan menggunakan semua kombinasi dari input sebanyak 2 pangkat 10 yang merupakan jumlah dari banyaknya variabel sehingga menghasilkan 1024 rules. Format pembentukan rules dijelaskan dengan rumus sebagai berikut:

[R_i] IF (*condition*) x_i is $A_{ij} \circ \dots \circ x_{in}$ is A_n THEN (*action*) B_i , dengan: (4)

- R_i : aturan *fuzzy* ke- i ($i=1 \dots m$).
- x_{ij} : bobot nilai kriteria ke- j yang relevan dengan aturan ke- i
- A_{ij} : himpunan fuzzy untuk variable bobot nilai kriteria ke- j yang relevan dengan aturan ke- i
- \circ : operator AND
- n : banyak kriteria
- B_i : himpunan fuzzy untuk variable rekomendasi keputusan pada aturan ke- i .

3.5 Defuzzifikasi

Pada dasarnya metode *fuzzy* Tsukamoto menerapkan penalaran monoton pada setiap aturannya yaitu sistem hanya memiliki satu aturan IF-THEN yang harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan. Contoh implementasi defuzzifikasi pada pemasok 1 ditampilkan pada Tabel 4.

$$Z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + (\alpha_4 * z_4)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4} \quad (5)$$

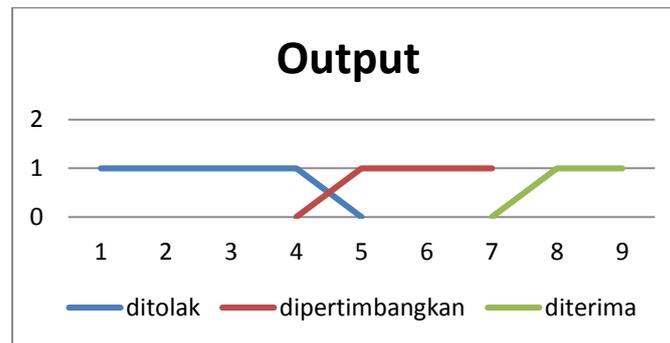
Tabel 4. Defuzzifikasi

Rule	wk	sk	mk	pd	kp	kw	kj	kc	kk	kjw	Keputusan	α -predikat	z	α -predikat * z
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Diterima	1	4	4
2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	Diterima	0	2	0
3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0,75	Dipertimbangkan	0	2	0
4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Dipertimbangkan	0	2	0
5	1	1	0	0	0	0,75	0	0	0	0	Ditolak	0	2,5	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ditolak	0	4	0
Total												1	4	4

Fungsi penentuan α -predikat dan penentuan α -predikat \times fungsi keanggotaan *output* (Z). Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 2 sebelumnya menunjukkan data pemasok dari pakar yang akan di olah dengan menggunakan FIS Tsukamoto. Data tersebut digunakan sebagai inputan dengan membangun *fuzzy rule* sesuai dengan batasan himpunan output pada Gambar 4.



Gambar 4. Representasi fungsi keanggotaan variabel keputusan

Pembangunan *fuzzy rule* sesuai dengan fungsi keanggotaan menghasilkan rule yang memiliki 3 variabel output terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rule *Fuzzy* pemilihan pemasok

wk	sk	mk	pd	kp	kw	kj	kc	kk	kjw	keputusan
Tinggi	Diterima									
Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Diterima
Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah	Dipertimbangkan						
Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Dipertimbangkan
Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Ditolak
Rendah	Ditolak									

Selanjutnya mengubah bilangan input menjadi bilangan himpunan *fuzzy* atau disebut *defuzzifikasi*. Hasil dari *defuzzifikasi* pemasok bahan baku seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. *Defuzzifikasi* pemasok bahan baku

Nama	wk	sk	mk	pd	kp	kw	kj	kc	kk	kjw	fuzzy	Keputusan
pemasok1	8	8	8	7	8	7	8	5	5	7	7,544	Diterima
pemasok2	7	7	7	7	8	7	8	6	4,5	8	7,25	Diterima
pemasok3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	4,5	3	4,833	Dipertimbangkan
pemasok4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4,0	Ditolak
pemasok5	8	7	7	4,5	8	7	7	6	7	7	7,25	Diterima

Tabel 7. Perbandingan nilai pakar dan *fuzzy*

Nama	pakar	fuzzy	Rank Pakar	Rank Fuzzy
Pemasok1	71	7,544	1	1
Pemasok2	69,5	7,25	2	3
Pemasok3	42	4,833	4	4
Pemasok4	20	4,0	5	5
Pemasok5	68,5	7,25	3	2

Output keputusan pada Tabel 6 diperoleh dari hasil perhitungan *fuzzy* berdasarkan himpunan variabel output. Output dari *fuzzy* berupa angka riil, hasil tersebut akan dibandingkan dengan pakar yang hanya berupa ranking, sehingga hasil dari *fuzzy* harus diurutkan seperti pada Tabel 7. Pada Tabel 7, Pemasok1 mendapatkan peringkat

pertama dan Pemasok4 mendapatkan nilai terendah sesuai dengan nilai perhitungan pakar dan *fuzzy*. Hasil dari perhitungan *fuzzy* kemudian dihitung keakurasian dengan membandingkan dengan pendapat pakar.

Perhitungan korelasi yang digunakan adalah Uji Korelasi Spearman [11]. Uji Rank Spearman digunakan untuk menguji hipotesis korelasi dengan skala pengukuran variabel minimal ordinal [12]. Dalam Uji Rank Spearman, skala data untuk kedua variabel yang akan dikorelasikan dapat berasal dari skala yang berbeda (skala data ordinal dikorelasikan dengan skala data numerik) atau sama (skala data ordinal dikorelasikan dengan skala data ordinal). Data yang akan dikorelasikan tidak harus membentuk distribusi normal. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n^3 - n} \quad (6)$$

Keterangan rumus:

ρ = Koefisien korelasi Spearman

d = selisih ranking X dan Y

n = jumlah sampel

Kekuatan hubungan antar variabel ditunjukkan melalui nilai korelasi. Berikut adalah nilai korelasi beserta makna nilai ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Makna nilai korelasi Spearman

Nilai	Makna
0,00-0,19	Sangat rendah/ sangat lemah
0,20-0,39	Rendah/ lemah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Tinggi/Kuat
0,80-1,00	Sangat tinggi/sangat kuat

Tabel 9. Uji Korelasi Spearman

No	Nama	Rank Pakar	Rank Fuzzy	d _i	d _i ²
1	Pemasok 1	1	1	0	0
2	Pemasok 2	2	3	1	-1
3	Pemasok 3	4	4	0	0
4	Pemasok 4	5	5	0	0
5	Pemasok 5	3	2	-1	1
$\sum d_i^2$					2

Tabel 9 menjelaskan penggunaan korelasi Spearman untuk menghitung korelasi antara pakar dengan hasil perhitungan *fuzzy*. Diperoleh hasil antara ranking pakar dan ranking fuzzy sebesar 0,765 dengan menggunakan uji korelasi Spearman dengan menerapkan rumus 6. Berdasarkan tabel *Spearman* di atas menjelaskan bahwa nilai korelasi sebesar 0,765 menunjukkan hubungan antara ranking pakar dan ranking fuzzy adalah **tinggi/kuat**. Hasil ini menunjukkan bahwa model FIS Tsukamoto yang telah dirancang dapat digunakan untuk evaluasi pemasok sesuai dengan keahlian pakar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 SIMPULAN

Metode *Fuzzy Inference System Tsukamoto* mampu diterapkan dalam menyeleksi pemasok pada perusahaan manufaktur. Pengujian yang dilakukan terhadap nilai dari pakar dengan perhitungan *fuzzy* memberikan hubungan yang kuat dengan nilai korelasi sebesar 0,765 dengan menggunakan korelasi Spearman.

5.2 SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, peneliti disarankan untuk melakukan optimasi pada rule *fuzzy* sehingga tingkat kebenaran atau keakurasian lebih tinggi dengan menggunakan algoritma heuristik seperti algoritma evolusi yang terbukti berhasil diterapkan pada berbagai masalah optimasi [13].

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Maudizoh, U., Zabidi, Y., 2007. Perancangan Sistem Penilaian Dan Seleksi Supplier Menggunakan Multi Kriteria.
- [2] Wibowo, M., Rifai Aji., 2010. Perancangan model Pemilihan Mitra Tenaga Kerja dalam Penyediaan Rig Darat dengan Metode Analytic Network Process (ANP).
- [3] Hayun, Anggara., 2008. Pemilihan Supplier Folding Box dengan Metode AHP di PT. NIS. ENASE: Volume 4 No.2.

- [4] Sulistiana,Winda., 2012. Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Procces. *Jurnal Teknik Industri*. 12.
- [5] Tahriri,F., Osman,M.Rasid., Ali Adi., Yusuff, RM., Esfandiary A., 2008. AHP approach for supplier evaluation and selection in a steel manufacturing company. *Journal of Industrial Engineering and Management*. pp. 54-57.
- [6] Shakey, Bhavesh K., 2006. Supplier Selection Using AHP and Promethee-2. *International Journal of Scientific Research*, 6, pp.156 -160.
- [7] Suwandi., 2011. Aplikasi Inferensi Fuzzy Sugeno dalam memperkirakan produksi air mineral dalam kemasan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. 14 Mei 2011. diakses tanggal 15 April 2015.
- [8] Muzayyanah, I., Mahmudy,FM.,Cholissudin, I., 2014.Penentuan Persediaan Bahan Baku Dan Membantu Target Marketing Industri Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto.*DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK, Universitas Brawijaya, Malang*. diakses tanggal 14 April 2015
- [9] Ng, Wang. L., 2008. An Efficient and Simple Model for Multiple Criteria Supplier Selection Problem, *European Journal of Operational Research*, 186, pp. 1059-1067.
- [10] Kusumadewi, Sri.,2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [11] Restuputri, BA, Mahmudy, WF & Cholissodin. I., 2015. Optimasi fungsi keanggotaan fuzzy Tsukamoto dua tahap menggunakan algortima genetika pada pemilihan calon penerima beasiswa dan BBP-PPA (studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya Malang). *DORO: Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya, Malang*. vol.5, no. 15.
- [12] Gusti Arya., 2012. Analisis Koefisien Korelasi Spearman. Jakarta. pp: 266.
- [13] Mahmudy, WF, 2013. *Algoritma Genetika*. Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.