

## **PENERAPAN METODE FUZZY DALAM PEMILIHAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**Prakosa Trinorosimo, Sumiati**  
Jurusan Teknik Informatika  
Universitas Serang Raya – Banten  
E-mail : [gastly.determine@gmail.com](mailto:gastly.determine@gmail.com)

Diterima : 18 Maret 2014

Disetujui : 28 Maret 2014

Dipublikasikan : Maret 2014

### **ABSTRAK**

Pemilihan konsultan manajemen konstruksi berbasis logika fuzzy menggunakan metode mamdani. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan system pengambilan keputusan yang otentik dan objektif pada pemilihan konsultan manajemen konstruksi. Input yang digunakan sebagai pertimbangan nilai criteria terdiri dari bobot personil, bobot metodologi dan bobot pengalaman perusahaan. Fungsi keanggotaan menggunakan bentuk trapezium dan segitiga. Sistem pendukung keputusan ini membantu dan memberikan alternative dalam melakukan pemilihan konsultan manajemen konstruksi pada tahap penilaian administrasi dan teknis sesuai dengan nilai-nilai kriteria yang diinginkan dan memuaskan bagi owner.

**Kata kunci :** Fuzzy inference system, metode mamdani, manajemen konstruksi

### **ABSTRACT**

This paper presents the results of research on the selection of consultant construction management based on fuzzy logic using mamdani method. This study aims to provide an authentic system of decision-making and objective in the selection of consultant construction management. Input is used as a value judgment criteria composed of personnel weights, weights and weighting methodology corporate experience. Membership functions using trapezoidal and triangular shapes. This decision support system to help and provide an alternative in choosing a construction management consultant at the stage of the administrative and technical assessment in accordance with the values of the desired criteria and satisfying for the owner.

**Keywords :** Fuzzy inference system, mamdani method, construction management

### **PENDAHULUAN**

PT. Krakatau Bandar Samudera yang selanjutnya disebut dengan PT. KBS merupakan perusahaan berkembang yang sedang melakukan ekspansi dengan membangun dermaga baru ataupun proyek-proyek lainnya. Dalam proses pembangunan proyek tersebut, PT. KBS membutuhkan Manajemen Konstruksi sebagai tahapan perencanaan desain dan konstruksi serta melaksanakan proyek ke dalam tugas yang terpadukan. Tugas ini selanjutnya dibebankan pada suatu tim manajemen proyek yang terdiri dari pemilik, manajer konstruksi, dan perancangan (Budi, 2012).

Adapun masalah yang terjadi pada proses pengadaan manajemen konstruksi ini adalah pada tahap penilaian administrasi dan teknis untuk menentukan kelulusan peserta yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh owner yaitu PT KBS. Untuk menentukan peserta yang sesuai dengan kebutuhan, PT. KBS telah menentukan kriteria untuk di penuhi oleh semua peserta.

Oleh karena itu PT. KBS harus teliti pada perhitungan bobot dalam proses ini, sebab akan digunakan untuk rekomendasi kelulusan peserta tender untuk maju ke tahap seleksi selanjutnya.

Dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani, hasil penilaian bobot administrasi dan teknis diharapkan sesuai dengan kriteria dan memuaskan bagi owner ataupun PT. KBS dalam melakukan proses pengadaan Manajemen Konstruksi.

Adapun tahapan penyelesaiannya adalah dengan melakukan penginputan data pada aplikasi sistem pendukung keputusan, lalu sistem tersebut akan melakukan kalkulasi berdasarkan variabel-variabel yang sudah ditentukan pada sistem tersebut. Selanjutnya output dari sistem pendukung keputusan ini berupa keputusan Lulus atau Gugur.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang dilengkapi dengan data hasil akhir nilai bobot yang di gunakan untuk menentukan pemenang tender. Sistem pendukung keputusan yang dihasilkan merupakan sebuah aplikasi yang digunakan sebagai alat bantu menentukan pemenang tender Management Konstruksi dari data yang ada dalam sistem. Penentuan tersebut menggunakan metode fuzzy mamdani untuk memastikan bahwa peserta dengan nilai berdasarkan kriteria dan aturanlah yang akan lulus.

Salah satu komponen pembentuk kajian *soft computing* adalah logika fuzzy yang diperkenalkan pertama kali pada tahun 1965 oleh Lotfi A. Zadeh. Logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan. Peranan derajat keanggotaan merupakan hal terpenting dalam sebuah himpunan fuzzy untuk menentukan keberadaan lemen tertentu [1-10].

Beberapa operasi dasar yang paling sering digunakan untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy adalah operasi gabungan (*union*), operasi irisan (*Intersection*) dan operator kompelemen (*Complement*). Cara kerja fuzzy logic meliputi beberapa tahapan sebagai berikut [2] [3]:

1. Proses fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF ... THEN)
3. Mesin inferensi (fungsi implikasi Min-Max atau *Dot-Product*)
4. Defuzzyfikasi, yang bisa dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah
  - a. Metode rata-rata (*Average*)

$$z * = \frac{\sum \mu_i z_i}{\sum \mu_i}$$

- b. Metode titik tengah (*Center of Area*)

$$z * = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)zdz}$$

## METODE

### Analisis Kebutuhan Input

Terdapat dua kebutuhan *input* sistem yaitu *input fuzzy* & *input non fuzzy*, adapun detail kebutuhannya yaitu :

*a. Input Fuzzy*

- Bobot Personil

1. Ahli Madya S2 Sipil Konstruksi, Pengalaman min. 5 tahun atau S1 Sipil Konstruksi pengalaman min. 10 tahun.
2. Ahli Madya S1 Sipil Struktur, pengalaman min. 9 tahun.
3. Ahli Madya S1 *Electrical*, pengalaman min. 9 tahun.
4. Inspector, D3 Sipil, Pengalaman > 3 tahun.
5. *Civil Engineer (Drafter& QC)*, D3 Sipil, pengalaman min. 5 tahun.
6. Administrasi / Sekrtaris, D3 Admin / Sekretaris, pengalaman > 3 tahun.
7. *Safety Officer (K3L)*, ahli K3, pengalaman > 3 tahun.

25 % x SKOR	70 % x SKOR	80 % x SKOR	90 % x NILAI	100 % x NILAI
Training dan Pengalaman < Yang Dipersyaratkan	dan Ijazah Pend. Formal & Pengalaman < Yang Dipersyaratkan	dan Ijazah Pend. Formal & Pengalaman ≥ Yang Dipersyaratkan	dan Sertifikasi Keahlian di Bidangny, Tingkatan Tidak Sesuai	dan Sertifikasi Keahlian di Bidangny, Tingkatan Sesuai

Gambar 1. Metode Penilaian Bobot Personil

- Bobot Metodologi

1. Penilaian Metode Kerja Manajemen Konstruksi.

METODE PENILAIAN MASING-MASING SCOPE KERJA						METODE PENILAIAN PENGGUNAAN SOFTWARE	
50 % x SKOR	100 % x SKOR	50 % x SKOR	100 % x SKOR	50 % x SKOR	100 % x SKOR	40 % x SKOR	100 % x SKOR
Terdapat Metode Perencanaan, Dijelaskan secara Global	Terdapat Metode Perencanaan, Dijelaskan Secara Spesifik	Terdapat Metode Procurement Kontraktor, Dijelaskan secara Global	Terdapat Metode Procurement Kontraktor, Dijelaskan Secara Spesifik	Terdapat Metode Pengawasan dan Kontrol Kualitas, Dijelaskan secara Global	Terdapat Metode Pengawasan dan Kontrol Kualitas, Dijelaskan Secara Spesifik	Terdapat Penggunaan Software tapi sebagian Besar Tidak Resmi (Bajakan)	Terdapat Penggunaan Software, Software yang dipakai Resmi (License)

Gambar 2. Metode Penilaian Bobot Metodologi

2. Penilaian Sistem Manajemen (ISO, SMK3, dll).

METODE PENILAIAN	
<b>50 % x SKOR</b>	<b>100 % x SKOR</b>
<b>Terdapat Prosedur</b>	<b>dan Sertifikasi</b>

Gambar 3. Metode Penilaian Bobot Metodologi

- Pengalaman Perusahaan

1. Pengalaman Manajemen Konstruksi Proyek Pembangunan Dermaga atau lainnya.

METODE PENILAIAN	
<b>80 % x SKOR</b>	<b>100 % x SKOR</b>
<b>Terdapat Dokumen Kontrak</b>	<b>dan Berita Acara Serah Terima Pekerjaan (BASTP)</b>

Gambar 4. Metode Penilaian Bobot Pengalaman

b. *Input Non-Fuzzy*

Identitas Perusahaan Peserta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data nilai administrasi dan teknis pemilihan konsultan manajemen konstruksi menghasilkan 4 peserta yang mengikuti proses seleksi administrasi dan teknis pemilihan konsultan manajemen konstruksi yang merupakan nilai kumulatif yang sudah di hitung sebelumnya dapat dilihat pada tabel 1. Bobot personil merupakan hasil dari penilaian kumulatif nilai kriteria personil, bobot metodologi merupakan hasil dari penilaian kumulatif nilai kriteria metodologi, bobot pengalaman perusahaan merupakan hasil dari penilaian kumulatif nilai kriteria pengalaman perusahaan yang di dapat dari peserta.

Tabel 1. Sampel data peserta

No	Nama Perusahaan	Bobot Personil	Bobot Metodologi	Bobot Pengalaman
1.	PT. XYZ	37.71	33.98	16.00
2.	PT. IK	36.27	24.50	3.20
3.	PT. VK	35.36	27.50	7.20
4.	PT. AE	23.17	32.50	6.40
5.	PT. YK	36.19	32.50	16.00

Tabel 2. Variabel dan semesta pembicara

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
<b>Input</b>	bobot personil	[ 0 – 40 ]	Nilai bobot dari hasil penilaian personil
	bobot metodologi	[ 0 – 40 ]	Nilai bobot dari hasil penilaian metodologi
	bobot pengalaman perusahaan pemilihan konsultan manajemen konstruksi	[ 0 – 20 ]	Nilai bobot dari hasil penilaian pengalaman perusahaan
<b>Output</b>		[ 0 – 100 ]	Nilai bobot untuk penentuan kelulusan peserta tender

Tabel 3. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
<b>Input</b>	bobot personil	Kurang	[ 0 – 40 ]	[0 – 25]
		Cukup		[15 – 40]
		Baik		[25 – 40]
	bobot metodologi	Buruk	[ 0 – 40 ]	[0 – 25]
		Sedang		[15 – 40]
		Bagus		[25 – 40]
<b>Output</b>	bobot pengalaman perusahaan	Sedikit	[ 0 – 20 ]	[0 – 14]
		Sedang		[8 – 20]
	metodologi keterangan	Banyak	[ 0 – 70 ]	[14 – 20]
		Gugur		[0 – 70]
	Lulus		[50–70]	

Data pada table 1 dikelompokkan kedalam 3 variabel fuzzy atas 3 himpunan fuzzy yaitu (KURANG CUKUP BAIK), (BURUK SEDANG BAGUS), dan (SEDIKIT SEDANG BANYAK) dan variable serta semesta pembicara pada kasus ini seperti ditunjukkan pada table 2. Sedangkan himpunan fuzzy yang terbentuk berdasarkan data nilai di atas, seperti ditunjukan pada table 3.

Data dikelompokkan kedalam 3 model variabel fuzzy yaitu, bobot personil, terdiri dari( KURANG CUKUP BAIK), bobot metodologi terdiri dari (BURUK SEDANG BAGUS), bobot pengalaman perusahaan terdiri dari (SEDIKIT SEDANG BANYAK). Proses selanjutnya adalah melakukan inferensi terhadap Variabel pemilihan Konsultan Manajemen konstruksi dengan menggunakan aturan Conjunction ( ^ ) terhadap delapan aturan baru diatas untuk mengambil derajat keanggotaan minimum dari nilai linguistic yang ada. Berikut ini adalah aturan baru sementara (PT. XYZ) yang diperoleh:

1. If **Personil** Cukup (0.85) AND **Metodologi** Sedang (0,60) AND **Pengalaman** Sedang (0.33) Then **Lulus (0.33)**
2. If **Personil** Cukup (0.85) AND **Metodologi** Sedang (0,60) AND **Pengalaman** Banyak (0.33) Then **Lulus (0.33)**
3. If **Personil** Cukup (0.85) AND **Metodologi** Bagus (0,60) AND **Pengalaman** Sedang (0.33) Then **Lulus (0.33)**
4. If **Personil** Cukup (0.85) AND **Metodologi** Bagus (0,60) AND **Pengalaman** Banyak (0.33) Then **Lulus (0.33)**
5. If **Personil** Baik (0.85) AND **Metodologi** Sedang (0,60) AND **Pengalaman** Sedang (0.33) Then **Lulus (0.33)**
6. If **Personil** Baik (0.85) AND **Metodologi** Sedang (0,60) AND **Pengalaman** Banyak (0.33) Then **Lulus (0.33)**
7. If **Personil** Baik (0.85) AND **Metodologi** Bagus (0,60) AND **Pengalaman** Sedang (0.33) Then **Lulus (0.33)**
8. If **Personil** Baik (0.85) AND **Metodologi** Bagus (0,60) AND **Pengalaman** Banyak (0.33) Then **Lulus (0.33)**

Langkah selanjutnya adalah melakukan langkah defuzifikasi, yaitu langkah untuk mengubah data linguistic hasil inferencing menjadi data numeric. Dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan yang telah di rancang bangun, didapatkan hasil keputusan penilaian pemilihan konsultan manajemen konstruksi seperti yang ditunjukkan pada table 4.

Tabel 4. Hasil keputusan penilaian pemilihan konsultan manajemen konstruksi

No	Nama Perusahaan	Bobot Personil	Bobot Metodologi	Bobot Pengalaman	Total Bobot	Hasil Fuzzy	Keterangan
1.	PT. XYZ	37.71	33.98	16.00	87.69	82.45	Gugur
2.	PT. IK	36.27	24.50	3.20	63.90	47.79	Gugur
3.	PT. VK	35.36	27.50	7.20	70.06	46.55	Gugur
4.	PT. AE	23.17	32.50	6.40	62.07	46.45	Gugur
5.	PT. YK	36.19	32.50	16.00	77.69	82.03	Lulus

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan untuk penilaian pemilihan konsultan manajemen konstruksi di PT. Krakatau Bandar Samudera secara terintegrasi menggunakan fuzzy inference system dengan metode mamdani.
2. Untuk melakukan pemilihan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Manajemen Konstruksi tahapannya adalah dengan cara melakukan input data peserta lalu melakukan input nilai kriteria setelah itu nilai kriteria yang sudah di kumulatifkan akan dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang prosesnya melalui tahap fuzzyfikasi, komposisi aturan, min-max dan defuzzyfikasi. Setelah melalui tahapan tersebut akan mendapatkan output nilai yang akan menentukan lulus / gugur peserta yang mengikuti seleksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti, Budi, Pudji, Retno., 2012, *Perubahan Kedua Atas Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah*, Peraturan Presiden Republik Indonesia, Nomor : 70, Halaman : 5 – 6
- [2] Kusumadewi, Sri., *Artificial Intelligence : Teknik dan Aplikasinya*, Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu, 2003
- [3] Kusumadewi, Sri.,Purnomo, Hari., 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, EdisiPertama – Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu
- [4]Najogie, Denis, Reinhard.,2012, *Penerapan Fuzzy Logic untukPenilaian Tingkat Keamanan Online Store*,Makalah IF4058 Topik Khusus Informatika I
- [5] Santoso, Imam., Wijana, Susinggih., Pratiwi, Hari, Widya., 2010, *Penerapan Logika Fuzzy Pada Penilaian Mutu Susu Segar*, Jurnal Teknologi Pertanian Volume : 1, Nomor : 1, Halaman : 48- 49
- [6] Sarkar, Amrita.,Sahoo, G., Sahoo, U.C., 2012, *Application of Fuzzy Logic in Transport Planning*,International Journal on Soft Computing (IJSC), Volume : 3, Nomor : 2, Halaman : 2 – 12
- [7] Simanjuntak, Parmonangan, Novan.,2012, *Aplikasi Fuzzy Logic Controller pada Pengontrolan Lampu Lalu Lintas*, Makalah IF4058 Topik Khusus Informatika, Halaman : 1 – 7

- [8] Sumiati., Nuryadin, Shodik., 2013, *Sistem Pendukung Keputusan Dalam menentukan Penilaian Kinerja Dosen Dengan Metode Fuzzy Database Model Mamdani*, Jurnal Electrans, VOL. 12 NO. 2, Halaman : 161 – 170
- [9] Widiastuti, Indiani, Nelly.,2012, *Model Prilaku Berjalan Agen-agen Menggunakan Fuzzy Logic*,Jurnal Komputer dan Informatika, Volume : 1, Halaman : 37 – 42
- [10] Zlateva, Plamena.,Pashova, Lyubka., Stoyanov, Krasimir., Velev, Dimiter., 2011, *Fuzzy Logic Model for Natural Risk Assessment in SW Bulgaria*, Journal of 2<sup>nd</sup> International Conference on Education and Management Technology IPEDR, Volume : 13, Halaman : 112 – 113