Metode Fuzzy Logic Untuk Evaluasi Kinerja Pelayanan Perawat (Studi Kasus : RSIA Siti Hawa Padang)

Syaeful Anas Aklani

Prodi Pendidikan Informatika, STKIP PGRI Sumbar

aklani@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.22202/jei.2014.v1i1.1435>

ABSTRAK

On the Eve RSIA Hospital Padang, Nurse is providing primary care and first at the hospital before the doctor, with a good performance and a professional nurse the hospital can provide maximum service to patients or visitors to the Padang and Eve RSIA yet a way to assess the performance of nursing care so the management can not determine what policies need to be taken to evaluate the performance of nurses, based on this and the above information, the author tries to create and design a fuzzy logic to assist management in evaluating the performance of hospital nurses in service. So the evaluation is expected and help assess the performance of management and employees to nurse and take the next step what the results of the performance of nurses there had been no evaluation of the performance of the nursing service. This is an interesting writer to investigate and develop, assess all the existing problems in order to solve the problem.

Keywords: Fuzzy Logic, Artificial Intelligence, Nursing

PENDAHULUAN

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh padatahun 1965. Dasar dari logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut

Profesi keperawatan merupakan suatu profesi yang komplek dan beragam. Perawat berpraktek yang menuntut aspek keperawatan dan peran perawat yang berbeda, selain itu seseorang bisa menjadi perawat melalui berbagai jalur pendidikan

keperawatan dan berbagai kesempatan mengembangkan karier sepanjang perawat meningkatkan kinerja dan pendidikannya dan meningkatkan kemampuan klinisnya

Penulis dalam hal ini menggunakan metode *mamdani* dibandingkan dengan metode metode yang lain karena ada beberapa kelebihan metode *mamdani* dan sesuai digunakan dalam penelitian untuk mengevaluasi pelayanan kinerja perawat diantaranya adalah pembentukan himpunan *fuzzy* yang sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian, komposisi aturan aturan yang sesuai dan penegasan (*defuzzy*) untuk mencari nilai yang bergerak secara halus sehingga perubahan dari suatu himpunan *fuzzy* juga akan berjalan secara halus dan lebih mudah dalam perhitungan.

Pembahasan

Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar dari logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.

Dalam banyak hal, logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memecahkan permasalahan dari input menuju output yang diharapkan. Beberapa contoh yang dapat diambil antara lain (Dini Rusmiyati Andari, 2009) :

- 1) Manajer pergudangan mengatakan kepada manajer produksi seberapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang akan diproduksi esok hari.
- 2) Seorang pegawai melakukan tugasnya dengan kinerja yang sangat baik, kemudian atas akan memberikan *reward*, yang sesuai dengan kinerja pegawai tersebut.

1.1 Fuzzy Mamdani

Metode mamdani sering dikenal dengan metode Max-min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Fithriani Matondang dkk, 2010) :

- 1) Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada metode mamdani baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

- 2) Aplikasi fungsi implikasi
Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*
- 3) Kompisisi aturan
Tidak seperti penalaran momoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan kolerasi. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu max, additive dan probabilistik *OR* (*probor*).

Metode Max (Maximum)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan :

$$\mu_{sf}[x_i] = \max (\mu_{sf} [X_i], \mu_{kf} [X_i])$$

Dengan : $\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaannya solusi *fuzzy* sampai aturan ke I
 $\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuan *fuzzy* aturan ke i

Misalkan ada 3 aturan (proposisi) sebagai berikut :

[R1] IF Biaya Produksi RENDAH and Permintaan NAIK THEN Produksi Barang BERTAMBAH ;

[R2] IF Biaya Produksi STANDARTHEN
Produksi Barang NORMAL ;

[R3] IF Biaya Produksi TINGGI And
Permintaan TURUN THEN Produksi barang
BERKURANG;

Proses inferensi dengan menggunakan
metode *Max* dalam melakukan komposisi ini
sering disebut dengan nama *MAX-MIN* atau
MIN-MAX atau *MAMDAI*

Metode *Additive (Sum)*

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy*
diperoleh dengan cara melakukan *bounded-
sum* terhadap semua output daerah *fuzzy*
secara umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = \min(1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaannya solusi
fuzzy sampai aturan ke *i*

$\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuan
fuzzy aturan ke *i*

Metode Probalistik *OR* (probor)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy*
diperoleh dengan cara melakukan product
terhadap semua output daerah *fuzzy*. Secara
umum dituliskan :

$$\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}[X_i]$ = nilai keanggotaannya solusi
fuzzy sampai aturan ke *i*

$\mu_{kf}[X_i]$ = nilai keanggotaan konsekuan
fuzzy aturan ke *i*

Penegasan (defuzzy)

Input proses defuzzifikasi adalah suatu
himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari
komposisi aturan *fuzzy*, sedangkan
output yang dihasilkan merupakan suatu
bilangan pada domain himpunan *fuzzy*
dalam range tertentu, maka harus dapat
diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai
output seperti pada gambar ;

Gambar. alur fuzzy

1.2 Keperawatan

Tujuan evaluasi kinerja adalah untuk
memperbaiki atau meningkatkan kinerja
organisasi melalui peningkatan kinerja dari
SDM organisasi. Secara lebih spesifik,
tujuan evaluasi kinerja sebagaimana
dikemukakan (Mangkunegara, 2005) adalah
:

- Meningkatkan saling pengertian
antara karyawan tentang persyaratan
kinerja
- Mencatat dan mengakui hasil kerja
seorang karyawan, sehingga mereka
termotivasi untuk berbuat yang lebih
baik, atau sekurang-kurangnya
berprestasi sama dengan prestasi
yang terdahulu.
- Memberikan peluang kepada
karyawan untuk mendiskusikan
keinginan dan aspirasinya dan
meningkatkan kepedulian terhadap
karier atau terhadap pekerjaan yang
diembannya sekarang.

- d) Mendefinisikan atau merumuskan kembali sasaran masa depan, sehingga karyawan termotivasi untuk berprestasi sesuai dengan potensinya.
- e) Memeriksa rencana pelaksanaan dan pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan pelatihan, khusus rencana diklat, dan kemudian menyetujui rencana itu jika tidak ada hal-hal yang perlu diubah.

Kriteria proses dalam evakuasi keperawatan adalah menyusun perencanaan dalam evaluasi dari hasil intervensi secara komprehensif, tepat waktu dan terus menerus, menggunakan data dasar dan respon klien dalam mengukur perkembangan kearah pencapaian tujuan, memvalidasi dan menganalisis data baru dengan teman sejawat, bekerja sama dengan klien dan keluarga untuk memodifikasi rencana asuhan keperawatan dan mendokumentasikan hasil evaluasi dan modifikasi perencanaan (Depkes, 2001).

Dalam penilaian kinerja perawat ada beberapa indikator hal yang perlu dijadikan alat ukur untuk penilaian perawat di antaranya adalah :

- 1) **Motivasi** : memiliki minat untuk melanjutkan pendidikan formal minimal S1 Keperawatan, dan datang aktif dalam mengikuti kegiatan kegiatan ilmiah, wajah cerah, senyum dan bersahabat, berjalan tegak, cepat dan pandangan kedepan.
- 2) **Keterlibatan** : Menjadi panitia kegiatan keperawatan, menjadi panitia kegiatan tingkat rumah sakit, menjadi tema yang ada dikeperawatan.
- 3) **Tanggung Jawab** : Kesalahan identifikasi pasien, kesalahan

pemberian obat, kejadian pasien jatuh, risiko infeksi nosokomial.

- 4) **Disiplin** : jam datang dan jam pulang tepat waktu dan berseragam sesuai dengan tempat bekerja di rumah sakit.
- 5) **Kompetensi** : Diagnosa keperawatan, standar operating prosedur, rencana kerja.
- 6) **Loyalitas** : Program rotasi, program bidang, program ruang dan hubungan dengan atasan
- 7) **Tidak tercela** : terlibat kasus etik, komplain pasien, konflik dengan teman
- 8) **Manajemen** : Melakukan orientasi perawat baru, perawat magang dan mahasiswa, membuat program pengembangan staff, melakukan penilaian kinerja, melakukan manajemen tenaga.

Jadi ada beberapa faktor dalam menentukan penilaian kinerja perawat untuk memberikan laporan hasil yang sesuai yang di lapangan

1.3 Analisa Data

Dalam analisa ini penulis menganalisa dan mengelompokkan data untuk memudahkan dalam mengerjakan perancangan sistem yang telah direncanakan sebelumnya sesuai dengan variabel variabel yang dibutuhkan, guna untuk menganalisa data yang diperlukan dalam perancangan sistem ini.

FIS (*Fuzzy Inference System*) dibangun dengan dua metode, yaitu mamdani dan metode sugeno, Keluaran fuzzy mamdani berupa fuzzy set dan bukan sekedar inverse dari fungsi keanggotaan output. Dengan kata lain

untuk menghitung harga keluaran dari IF-THEN rule, metode mamdani harus menghitung luas dibawah kurva *fuzzy set* pada bagian keluaran (THEN-part). Selanjutnya dalam proses *defuzzifikasi*, metode mamdani harus menghitung rata rata (centroid) luas yang diboboti dari semua *fuzzy set* keluaran dari *rule*, kemudian mengisikan rata-rata tersebut ke variabel keluaran FIS

Gambar. hasil fuzzy

Di dalam tahap menganalisa dan merancang sistem terdapat 4 variabel yang digunakan dan di perlukan antara lain : Cara Kerja Perawat, Sopan Santun, Perilaku, Penampilan dan Cara Berjalan ditambah satu variabel Output Evaluasi Kinerja. Seperti pada gambar berikut ini ;

Analisa data untuk Variabel Cara Kerja Perawat

Di dalam Variabel cara kerja perawat terdapat input nilai rata rata dari variabel Cara kerja perawat adalah sebagai berikut : (1) Kenyamanan, (2) Keterampilan, (3) Kerjasama, (4) Ketelitian, (5) Keluhan Pasien

Untuk nilai Variabel cara kerja perawat di bagi menjadi 4 bagian diantaranya adalah :

Tabel 1. Semesta Pembicaraan

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Domain Nilai
Nilai 0-100	Tidak pernah	0 - 50
	Kadang-kadang	40 - 70
	Sering	60 - 90
	Selalu	80 - 100

Diagram *Membership Function* dapat untuk variabel Cara Kerja Perawat, dapat dilihat pada gambar ini :

Function Variabel Cara Kerja Perawat

Gambar. Logika FUZZY

Terdapat 4 himpunan *fuzzy* untuk variabel Cara Kerja Perawat antara lain : Selalu, Sering, Kadang-kadang dan tidak pernah. Himpunan *fuzzy* tidak pernah memiliki domain (0-50) dengan derajat keanggotaan kurang tertinggi terdapat pada nilai 40, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 40 maka semakin mendekati kadang kadang, himpunan *fuzzy* kurang di presentasikan dengan bahu kiri, himpunan *fuzzy* kurang sebagai berikut :

$$\mu_{tidak\ pernah}[X_1] = \begin{cases} 1 ; X_1 \leq 40 \\ \frac{40 - X_1}{5} ; 40 \leq X_1 \leq 50 \\ 0 ; X_1 \geq 50 \end{cases}$$

Untuk himpunan fuzzy kadang kadang mempunyai domain (40 – 70) dengan derajat keanggotaan kadang kadang, tertinggi nilainya terdapat pada 55, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 55 maka semakin mendekati sering. Himpunan fuzzy kadang kadang di implementasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, himpunan fuzzy kadang kadang sebagai berikut ;

$$\mu_{kadang\ kadang}[X_1] = \begin{cases} 0 ; X_1 \leq 40 \text{ atau} \\ \frac{X_1 - 40}{15} ; 40 \leq X_1 \leq 55 \\ \frac{70 - X_1}{15} ; 55 \leq X_1 \leq 70 \end{cases}$$

Untuk himpunan fuzzy sering mempunyai domain (60 – 90) dengan derajat keanggotaan sering, tertinggi nilainya terdapat pada 75, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 75 maka semakin mendekati selalu. Himpunan fuzzy sering di implementasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, himpunan fuzzy sering sebagai berikut ;

$$\mu_{sering}[X_1] = \begin{cases} 0 ; X_1 \leq 60 \text{ atau } X_1 \geq 90 \\ \frac{X_1 - 60}{15} ; 60 \leq X_1 \leq 75 \\ \frac{90 - X_1}{15} ; 75 \leq X_1 \leq 90 \end{cases}$$

Sedangkan untuk himpunan fuzzy selalu mempunyai domain (80 – 100) dengan derajat keanggotaan selalu, ter

tinggi nilainya terdapat pada 90, apabila nilai kurang dari 90 maka mendekati sering,

himpunan fuzzy selalu di presentasikan dengan bahu kanan

$$\mu_{selalu}[X_1] = \begin{cases} 0 ; X_1 \leq 80 \\ \frac{X_1 - 80}{10} ; 80 \leq X_1 \leq 90 \\ 1 ; X_1 \geq 90 \end{cases}$$

1.4 Perancangan Sistem

Pada bagian ini penulis merancang sistem fuzzy yang digunakan dalam pengembangan sistem untuk analisa evaluasi kinerja perawat seperti pada model analisa diatas, adapun bagan model sistem yang di rancang seperti ini ;

Gambar. Penalaran fuzzy

Contoh Penerapan Fuzifikasi dalam program

Total Laporan Kuisiener Secara Keseluruhan Cara Kerja Perawat : 70, Sopan

Santun : 75, Perilaku : 89 dan Penampilan
 dan Cara Berjalan : 80

Cara Kerja Perawat = 70

$$\mu_{tidak pernah}[70] = \frac{40 - X_1}{5} \begin{cases} 1; X_1 \leq 40 \\ 40 \leq X_1 \leq 50 \\ 0; X_1 \geq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{kadang kadang}[70] = \begin{cases} 0; X_1 \leq 40 \text{ atau } 64 \\ \frac{70 - 40}{15}; 40 \leq 64 \leq 55 \\ \frac{70 - 70}{15}; 55 \leq 64 \leq 70 \end{cases} = 0$$

$$\mu_{sering}[70] = \begin{cases} 0; X_1 \leq 60 \text{ atau } X_1 \geq 90 \\ \frac{70 - 60}{15}; 60 \leq X_1 \leq 75 \\ \frac{90 - 70}{15}; 75 \leq X_1 \leq 90 \end{cases} = 0,67$$

$$\mu_{selalu}[70] = \frac{X_1 - 80}{10} \begin{cases} 0; X_1 \leq 70 \\ 70 \leq X_1 \leq 90 \\ 1; X_1 \geq 90 \end{cases}$$

1. Sopan Santun = 75

$$\mu_{tidak pernah}[75] = \begin{cases} 1; 75 \leq 30 \\ \frac{30 - 75}{5}; 30 \leq X_3 \leq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{kadang kadang}[75] = \begin{cases} 0; X_3 \leq 30 \text{ atau } X_3 \geq 60 \\ \frac{X_3 - 30}{15}; 30 \leq X_3 \leq 45 \\ \frac{60 - 75}{15}; 45 \leq X_3 \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{sering}[75] = \begin{cases} 0; 75 \leq 50 \text{ atau } X_3 \geq 90 \\ \frac{75 - 50}{20}; 50 \leq X_3 \leq 70 \\ \frac{90 - 75}{20}; 70 \leq X_3 \leq 90 \end{cases} = 0.75$$

$$\mu_{selalu}[X_3] = \begin{cases} 0; X_3 \leq 70 \\ \frac{X_3 - 70}{15}; 70 \leq X_3 \leq 85 \\ 1; X_3 \geq 85 \end{cases}$$

2. Perilaku = 89

$$\mu_{tidak pernah}[89] = \begin{cases} 1; X_2 \leq 40 \\ \frac{40 - 89}{10}; 40 \leq 89 \leq 50 \\ 0; X_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{kadang kadang}[89] = \begin{cases} 0; X_2 \leq 40 \text{ atau } X_2 \geq 70 \\ \frac{X_2 - 40}{15}; 40 \leq X_2 \leq 55 \\ \frac{70 - X_2}{15}; 55 \leq X_2 \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{sering}[89] = \begin{cases} 0; X_2 \leq 60 \text{ atau } X_2 \geq 90 \\ \frac{89 - 60}{15}; 60 \leq X_2 \leq 75 \\ \frac{90 - 89}{15}; 75 \leq X_2 \leq 90 \end{cases}$$

$$= 0,06$$

$$\mu_{selalu}[89] = \begin{cases} 0 ; 89 \leq 80 \\ \frac{89-80}{10} ; 70 \leq 89 \leq 90 \\ 1 ; 89 \geq 90 \end{cases}$$

3. Penampilan dan Cara Berjalan = 80

$$\mu_{tidak pernah}[80] = \begin{cases} 1 ; 80 \leq 30 \\ \frac{30-X_4}{5} ; 30 \leq X_4 \leq 40 \\ 0 ; X_4 \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{kadang kadang}[80] = \begin{cases} 0 ; 80 \leq 30 \text{ atau } X_4 \geq 60 \\ \frac{80-30}{15} ; 30 \leq X_4 \leq 45 \\ \frac{60-80}{15} ; 45 \leq X_4 \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{sering}[80] = \begin{cases} 0 ; X_4 \leq 50 \text{ atau } X_4 \geq 90 \\ \frac{X_4-50}{20} ; 50 \leq X_4 \leq 70 \\ \frac{90-80}{20} ; 70 \leq X_4 \leq 90 \end{cases}$$

$$= 0,5$$

$$\mu_{selalu}[80] = \begin{cases} 0 ; 80 \leq 70 \\ \frac{80-70}{15} ; 70 \leq 80 \leq 85 \\ 1 ; X_4 \geq 85 \end{cases}$$

Penalaran (Inferensi)

Tahap ini merupakan penentuan *rule-rule* dari sistem logika *fuzzy*, aturan-aturan dapat dibentuk untuk menyatakan relasi antara input dan output. Tiap aturan merupakan

implementasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan aturan-aturan input adalah operator *And* yang menggambarkan antara input-output adalah IF – THEN

If (CaraKerjaPerawat is Sering) and (SopanSantun is Selalu) and (Perilaku is Sering) and (PenampilandanCaraBerjalan is Sering) then (output1 is Baik)

$$\alpha\text{- hasil penilaian perawat} = \mu_{CKPsering} \cap \mu_{SSselalu} \cap \mu_{PKsering} \cap \mu_{PCBsering}$$

$$= \mu_{CKPsering}(70) \cap \mu_{SSselalu}(75) \cap \mu_{PKsering}(89) \cap \mu_{PCBsering}(80)$$

$$= \min(0,67 ; 0,75 ; 0,06 ; 0,50)$$

$$= 0,06$$

Gambar 4.9 Hasil Penalaran

Defuzifikasi

Tahap ini disebut juga tahap penegasan input dan proses. Penegasan ini adalah suatu himpunan kabur yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan kabur, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan kabur tersebut.

Hasil Rule seperti data diatas adalah ;

$$Z = \frac{70,0,67 + 75,0,75 + 89,0,06 + 80,0,5}{0,67 + 0,75 + 0,06 + 0,5}$$
$$Z = \frac{46,9 + 56,25 + 5,34 + 40}{1,98}$$
$$Z = \frac{148,49}{1,98}$$

$$Z = 74,99$$

Maka dari percobaan diatas terdapat hasil nilai 74,99 yang termasuk dalam kinerja perawat yang Baik

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tersebut maka metode fuzzy logic untuk penelian kinerja perawat di rumah sakit, sesuai hasil yang di inginkan dan metode fuzzy logic dapat digunakan untuk penelian kinerja perawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusuma Dewi, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan* Edisi 2, Graha Ilmu, 2010.
- Naba Agus, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Penerbit Andi, 2009
- Arifah Durratul Enny, *Jurnal Aplikasi Metode Mamdani Dalam Penentuan Jumlah Produksi*. ITS, 2010
- Marpaung Bintang Sahala, *Jurnal Gambaran Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Pelayanan Keperawatan di Ruang Rawat Inap di Rumah Sakit XYZ*

Tahun 2009, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Kesayuan Bogor, 2010

Animoto Toto, Dkk , *Jurnal Evaluasi Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Fuzzy Linier Progammng*, STIE Indonesia, 2010