

Implementasi Logika Fuzzy Mamdani pada Penilaian Kinerja Pelayanan Perawat

Implementation of Fuzzy Mamdani Method for Nurse Performance Evaluation

Aris Muthohar¹, Yuniarsi Rahayu²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Jl. Imam Bonjol 205-207 Semarang 50131

e-mail: 111201105871@mhs.dinus.ac.id, yuniarsi.rahayu@dsn.dinus.ac.id

Abstrak

Dalam melakukan peningkatan kualitas kinerja pelayanan keperawatan pihak rumah sakit maupun puskesmas rawat inap banyak yang belum melibatkan pasien sehingga masih terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran yang melibatkan pasien agar upaya peningkatan pelayanan keperawatan yang akan dilakukan dapat memenuhi harapan pasien. Penilaian tentang kinerja pelayanan keperawatan dapat berbeda-beda bagi setiap orang. Misalnya ada orang yang merasa cukup puas terhadap kinerja pelayanan keperawatan tertentu tetapi ada pula orang yang menilai kurang puas terhadap kinerja pelayanan yang sama. Pendekatan yang dipakai penulis untuk mengukur kinerja pelayanan perawat adalah logika fuzzy mamdani. Fuzzy Mamdani merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Fuzzy Mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok input yang diterima dari manusia bukan mesin. Metode tersebut akan coba penulis terapkan pada kasus evaluasi kinerja pelayanan perawat berdasarkan Tangibility, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empaty. Dari variabel-variabel tersebut dihasilkan defuzzifikasi yang merupakan output evaluasi kinerja didapatkan bilangan riil sebesar 84,9 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy baik yang artinya variabel evaluasi kinerja sudah dapat dikatakan baik yaitu mencapai 84,9.

Kata kunci— Keperawatan, Metode Fuzzy Mamdani, Evaluasi Kinerja.

Abstract

In improving the quality of nurse performance, the hospital or health center still not involving patients, so that there are still shortcomings. Therefore it is necessary to measure involving the patient in order to improving the nursing service to meet the expectations of patients. Assessment the performance of nursing services may vary for each person. For example there are people who feel quite satisfied with the performance of certain nursing services, but there are also people who are less satisfied with the performance of similar services. Approach used by the authors to measure the service performance of nurses is mamdani fuzzy logic. Fuzzy Mamdani is one method that is very flexible and has a tolerance to the existing data. Fuzzy Mamdani has the advantage that, more intuitive, accepted by many parties, more suitable input received from a human not a machine. The method will try to writers apply to cases based nursing service performance evaluation, tangibility, Reliability, Responsiveness, Assurance and Empaty. From these variables generated defuzzification which is the output of performance evaluation obtained real number 84.9 which is the domain membership of fuzzy good set of numbers, which means variable performance evaluation can already be said to be good, reaching 84.9.

Keywords— Nursing, Fuzzy Mamdani Method, Performance Evaluation.

1. PENDAHULUAN

Keperawatan merupakan suatu bentuk pelayanan profesional yang merupakan bagian integral dari layanan kesehatan berbasis ilmu dan kiat keperawatan, yang berbentuk layanan komprehensif yang ditujukan bagi individu, keluarga, kelompok, dan masyarakat baik sehat maupun sakit, yang mencakup keseluruhan proses kehidupan manusia [1].

Pelayanan yang berpusat pada pasien saat ini diterima secara luas sebagai inti utama pelayanan kesehatan. Hal ini menyebabkan rumah sakit secara terus menerus berusaha meningkatkan kualitas pelayanan khususnya pelayanakeperawatan. Keperawatan adalah kelompok profesi terbesar dan berperan vital dalam sistem tersebut yang menyebabkan perawat memiliki kontribusi kinerja yang penting dalam penentuan kualitas sebuah rumah sakit [2]. Profesi keperawatan merupakan suatu profesi yang kompleks dan beragam [3]. Sebagai pemberi layanan kesehatan diharapkan selalu ramah, bertabiat lembut, dapat dipercaya, terampil, cakap, memiliki tanggung jawab moral yang baik dan harus berperilaku yang dapat dihargai oleh orang lain [4].

Dalam melakukan peningkatan kualitas kinerja pelayanan keperawatan pihak rumah sakit maupun puskesmas rawat inap banyak yang belum melibatkan pasien sehingga masih terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran yang melibatkan pasien agar upaya peningkatan pelayanan keperawatan yang akan dilakukan dapat memenuhi harapan pasien. Penilaian tentang kinerja pelayanan keperawatan dapat berbeda-beda bagi setiap orang. Misalnya ada orang yang merasa cukup puas terhadap kinerja pelayanan keperawatan tertentu tetapi ada pula orang yang menilai kurang puas terhadap kinerja pelayanan yang sama. Banyak metode yang dapat dilakukan untuk mengukur kinerja pelayanan keperawatan dan Salah satu pendekatan yang dipakai penulis untuk mengukur kinerja pelayanan keperawatan adalah logika fuzzy mamdani.

Logika Fuzzy merupakan logika yang mempunyai konsep kebenaran sebagian, dimana logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Sedangkan logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam nilai kebenaran 0 atau 1. Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisipasi adanya perubahan kecil terhadap nilai yang mengakibatkan perbedaan kategori, sehingga dengan adanya perubahan sedikit pada nilai tidak akan memberikan perbedaan yang signifikan [5]. Fuzzy Mamdani merupakan salah satu metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Fuzzy Mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok input yang diterima dari manusia bukan mesin [6]. Dengan berdasarkan logika fuzzy akan dihasilkan suatu model fuzzy Mamdani yang mampu menganalisis kinerja pelayanan perawat.

Metode tersebut akan coba penulis terapkan pada kasus evaluasi kinerja pelayanan perawat berdasarkan Tangibility (bukti fisik), Reliability (Handal), Responsiveness (tanggap), Assurance (Jaminan), dan Empaty (Perhatian). Data tersebut adalah variabel-variabel yang akan direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan fuzzy.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah Puskesmas Rawat Inap Bonang 1 Demak, dimana penulis bertujuan untuk membantu puskesmas tersebut dalam upaya peningkatan kinerja pelayanan perawat.

2.2 Algoritma SIFT

Metode yang dilakukan dalam memperoleh Data yaitu studi pustaka dan wawancara.

1. Studi pustaka

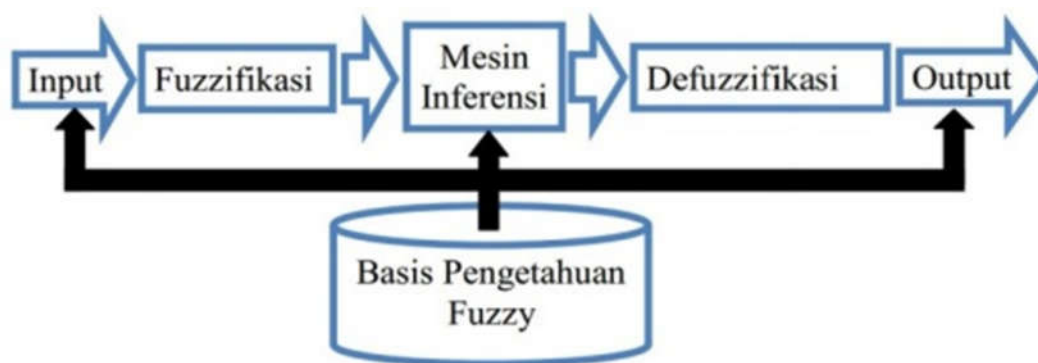
Studi Pustaka adalah metode dimana perolehan data-datanya melalui buku-buku atau jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Data yang diperoleh dari buku-buku dan jurnal-jurnal mengenai logika fuzzy, pemanfaatan *toolbox* pada Matlab, informasi mengenai metode-metode yang digunakan seperti metode mamdani.

2. Wawancara

Metode yang dilakukan untuk mengumpulkan sebuah informasi yang dilakukan dengan cara bertanya secara langsung secara lisan maupun tulisan kepada objek penelitian. Wawancara dilakukan pada pasien, keluarga pasien dan pihak puskesmas, data yang diperoleh oleh penulis dari hasil wawancara adalah data-data mengenai variabel apa saja yang diperlukan untuk mengevaluasi kinerja pelayanan perawat.

2.3 Menerapkan Logika Fuzzy

Metode penelitian yang akan diterapkan penulis dalam kasus evaluasi kinerja pelayanan perawat dilakukan sesuai rancangan struktur sistem inferensi fuzzy [7].



Gambar 1 Struktur sistem inferensi fuzzy

1. Input : berupa variabel input
2. Fuzzyfikasi : proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
3. Basis Pengetahuan Fuzzy: kumpulan rule-rule fuzzy dalam bentuk pernyataan IF... THEN.
4. Mesin inferensi : proses untuk mengubah input fuzzy menjadi output fuzzy dengan cara mengikuti aturan-aturan (IF-THEN Rule) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan fuzzy.
5. Defuzzifikasi : mengubah output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi.
6. Proses defuzzyfikasi pada metode Mamdani menggunakan metode centroid dengan rumus berikut:

$$Z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz} \quad (1)$$

7. Output : berupa hasil fuzzy.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan variabel yang digunakan penelitian ini, terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 Variabel

Nama fungsi	Variabel	Semesta pembicaraan
Input	<i>Tangibility</i>	[0-100]
	<i>Reliability</i>	[0-100]
	<i>Responsiveness</i>	[0-100]
	<i>Assurance</i>	[0-100]
	<i>Empaty</i>	[0-100]
Output	Evaluasi kinerja	[0-100]

Penentuan domain himpunan fuzzy dilakukan untuk menentukan skor yang harus diberikan oleh responden untuk setiap kriteria yang diajukan dalam kuesioner. Hal itu dapat dilihat dari tabel 2.

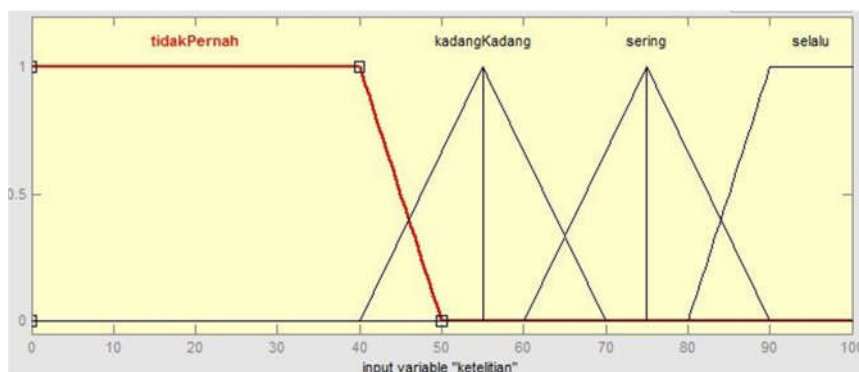
Tabel 2 Himpunan

Variabel	Himpunan	Domain
<i>Tangibility</i>	Tidak Pernah	[0-50]
	Kadang-kadang	[40-70]
	Sering	[60-90]
	Selalu	[80-100]
<i>Reliability</i>	Tidak Pernah	[0-50]
	Kadang-kadang	[40-70]
	Sering	[60-90]
	Selalu	[80-100]
<i>Responsiveness</i>	Tidak Pernah	[0-50]
	Kadang-kadang	[40-70]
	Sering	[60-90]
	Selalu	[80-100]
<i>Assurance</i>	Tidak Pernah	[0-50]
	Kadang-kadang	[40-70]
	Sering	[60-90]
	Selalu	[80-100]
<i>Empaty</i>	Tidak Pernah	[0-50]
	Kadang-kadang	[40-70]
	Sering	[60-90]
	Selalu	[80-100]
Evaluasi kinerja	Tidak baik	[40-50]
	Cukup baik	[50-70]
	Baik	[70-90]
	Sangat baik	[90-100]

3.1 Representasi Variabel *Tangibility*

Variabel *Tangibility* (bukti fisik) dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Himpunan tidak pernah menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kadang-kadang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sering menggunakan pendekatan

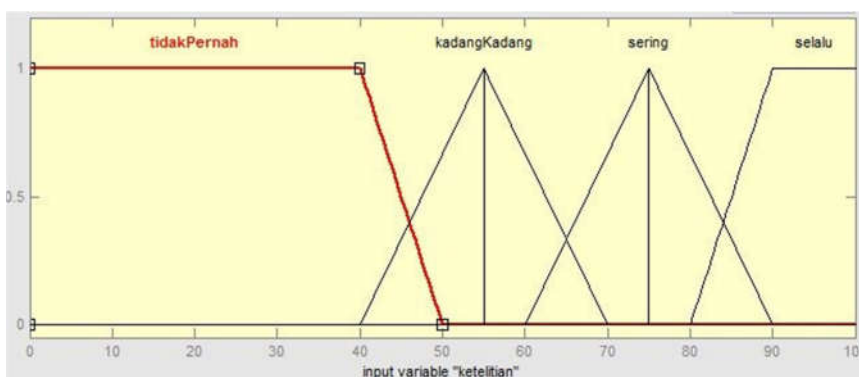
fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan selalu menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 2 Grafik Variabel Tangibility.

3.2 Representasi Variabel Reliability.

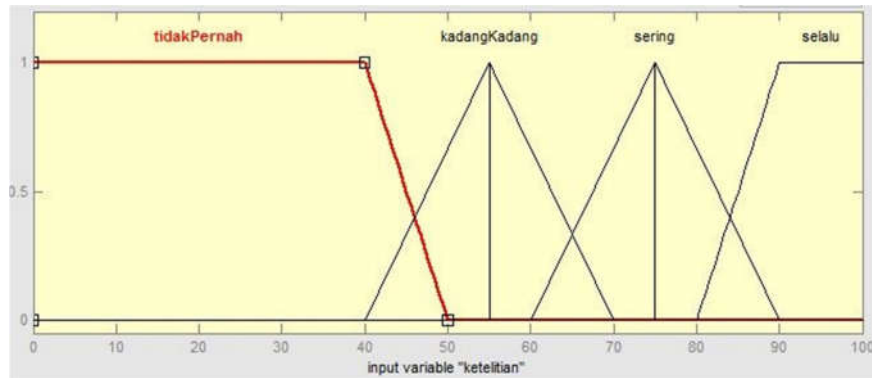
Variabel *Reliability* (Handal) dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Himpunan tidak pernah menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kadang-kadang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sering menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan selalu menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 3 Grafik Variabel Reliability

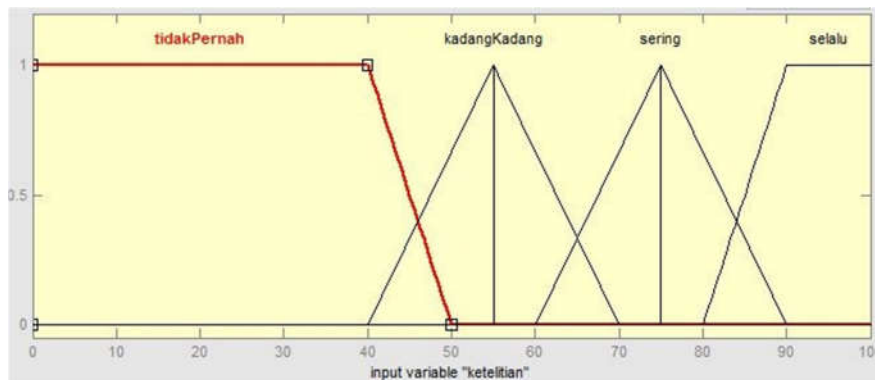
3.3 Representasi Variabel Responsiveness

Variabel *Responsiveness* (tanggap) dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Himpunan tidak pernah menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kadang-kadang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sering menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan selalu menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Gambar 4 Grafik Variabel *Responsiveness*

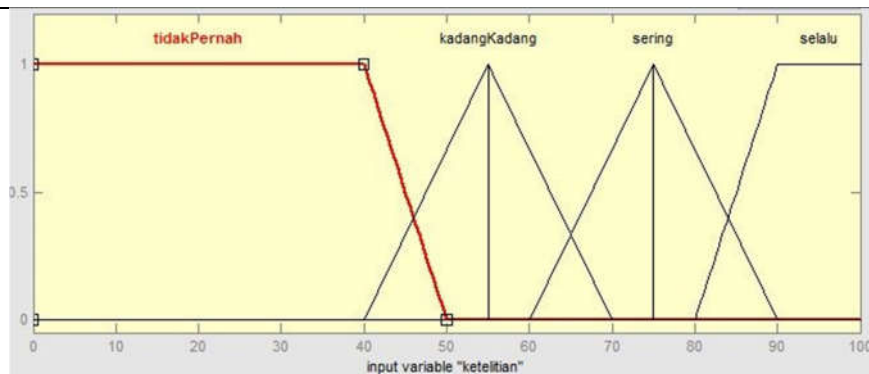
3.4 Representasi Variabel Assurance

Variabel *Assurance* (Jaminan) dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Himpunan tidak pernah menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kadang-kadang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sering menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan selalu menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Gambar 5 Grafik Variabel *Assurance*

3.5 Representasi Variabel Empaty

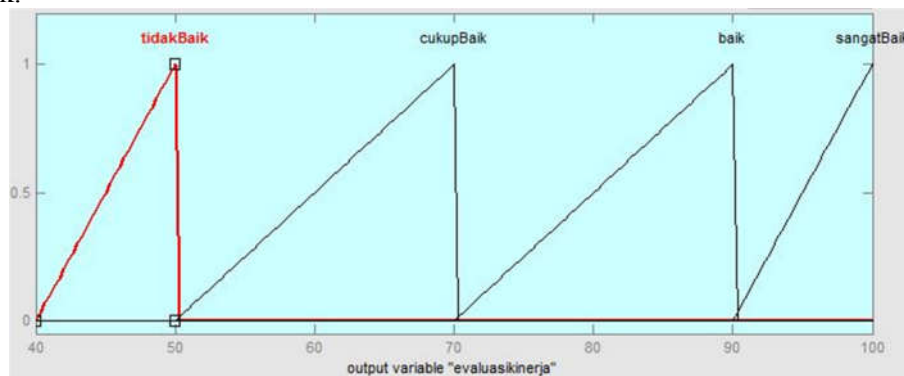
Variabel *Empaty* (Perhatian) dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak pernah, kadang-kadang, sering dan selalu. Himpunan tidak pernah menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kadang-kadang menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sering menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan selalu menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 6 Grafik Variabel *Empaty*

3.6 Representasi Variabel *Evaluasi Kinerja*

Variabel cara berjalan dibagi mejadi 4 himpunan yaitu tidak baik, cukup baik, baik dan sangat baik. Himpunan tidak baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan cukup baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan sangat baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik.



Gambar 7 Grafik Variabel *Evaluasi Kinerja*
Pembentukan Aturan Logika Fuzzy

Aturan-aturan dapat dibentuk untuk menyatakan relasi antara input dan output. Tiap aturan merupakan suatu implikasi. Operator yang digunakan untuk menghubungkan antara dua input adalah operator AND, dan yang memetakan antara input-output adalah IF THEN.

Berdasarkan data-data yang ada, rule yang dapat dibentuk sebanyak 11 rule, berikut aturan dalam penelitian ini :

[R1] Jika *Tangibility* SERING, *Reliability* SERING, *Responsiveness* SERING, *Assurance* SERING, *Empaty* SERING Maka Evaluasi Kinerja BAIK.

[R2] Jika *Tangibility* SELALU, *Reliability* SERING, *Responsiveness* SERING, *Assurance* SERING, *Empaty* SERING Maka Evaluasi Kinerja BAIK.

[R3] Jika *Tangibility* SERING, *Reliability* SERING, *Responsiveness* SELALU, *Assurance* SELALU, *Empaty* SELALU Maka Evaluasi Kinerja BAIK

[R4] Jika *Tangibility* SERING, *Reliability* SERING, *Responsiveness* SELALU, *Assurance* SELALU, *Empaty* SELALU Maka Evaluasi Kinerja SANGAT BAIK

[R5] Jika *Tangibility* SERING, *Reliability* SERING, *Responsiveness* SELALU, *Assurance* SERING, *Empaty* SERING Maka Evaluasi Kinerja BAIK

[R6] Jika Tangibility SERING , Reliability SERING, Responsiveness KADANG, Assurance SERING, Empaty SERING Maka Evaluasi Kinerja BAIK

[R7] Jika Tangibility SELALU, Reliability SERING, Responsiveness SERING, Assurance SERING, Empaty SELALU Maka Evaluasi Kinerja BAIK

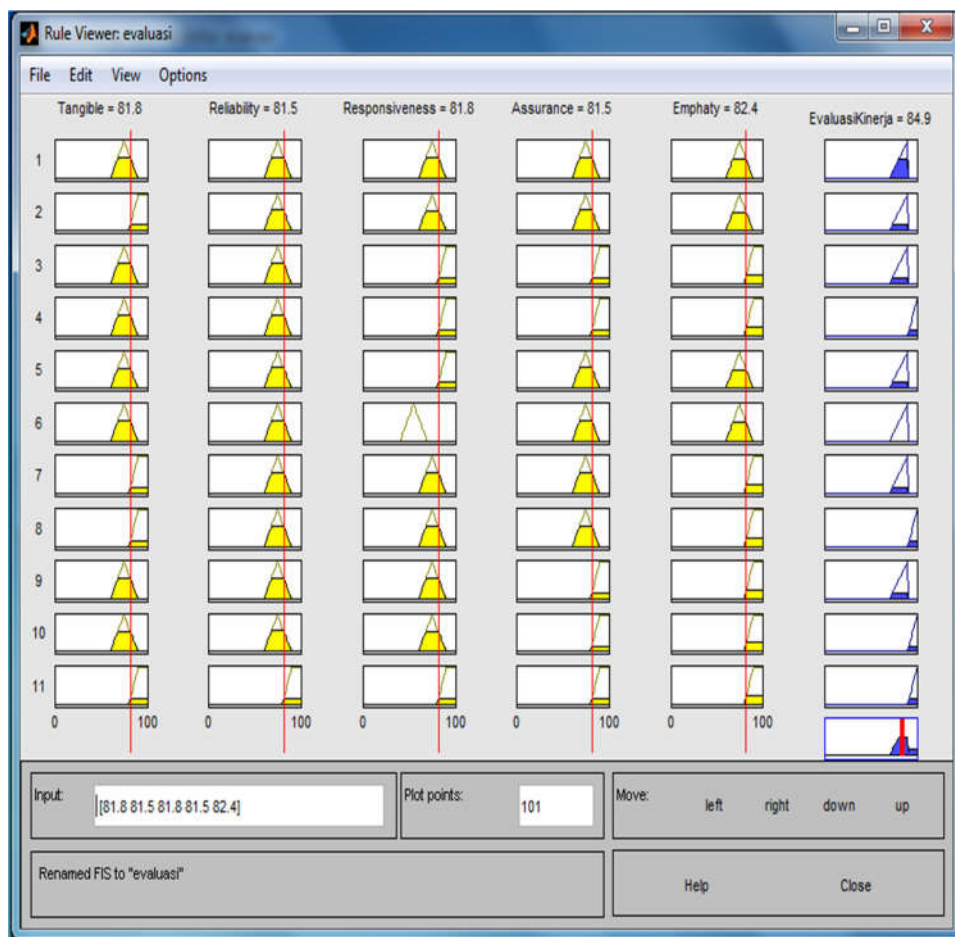
[R8] Jika Tangibility SELALU, Reliability SERING, Responsiveness SERING, Assurance SERING, Empaty SELALU Maka Evaluasi Kinerja SANGAT BAIK

[R9] Jika Tangibility SERING, Reliability SERING, Responsiveness SERING, Assurance SELALU, Empaty SELALU Maka Evaluasi Kinerja BAIK

[R10] Jika Tangibility SERING, Reliability SERING, Responsiveness SERING, Assurance SELALU, Empaty SELALU Maka Evaluasi Kinerja SANGAT BAIK

[R11] Jika Tangibility SELALU, Reliability SELALU, Responsiveness SELALU, Assurance SELALU, Empaty SELALU Maka Evaluasi Kinerja SANGAT BAIK

Pada metode Mamdani komposisi antar fungsi implikasi menggunakan MAX yaitu dengan cara mengambil nilai maksimum dari output aturan kemudian menggabungkan daerah fuzzy masing-masing. Defuzzyfikasi dilakukan dengan bantuan software matlab 2010a toolbox fuzzy. Penalaran fuzzy menggunakan metode centroid terlihat pada gambar 8.



Gambar 9 Penalaran Fuzzy dengan Metode Centroid

Hasil pengujian dari total rata-rata kuesioner dengan metode centroid dengan input *Tangibility* 81,8, *Reliability* 81,5, *Responsiveness* 81,8, *Assurance* 81,5 dan *Empaty* 82,4 menghasilkan output sebesar 84,9.

Hasil dari defuzzyfikasi diperoleh sebagai berikut :

1. Input, meliputi :
 - a. *Tangibility*, didapatkan bilangan riil sebesar 81,8 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy sering [60 90].
 - b. *Reliability*, didapatkan bilangan riil sebesar 81,5 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy sering [60 90]
 - c. *Responsiveness*, didapatkan bilangan riil sebesar 81,8 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy sering [60 90].
 - d. *Assurance*, didapatkan bilangan riil sebesar 81,5 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy sering [60 90].
 - e. *Empaty*, didapatkan bilangan riil sebesar 82,4 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy sering [60 90].

Output, hanya ada satu output yaitu : evaluasi kinerja didapatkan bilangan riil sebesar 84,9 yaitu merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy baik [70 90] yang artinya variabel evaluasi kinerja sudah dapat dikatakan baik yaitu mencapai 84,9.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner di Puskesmas Bonang 1 Demak di dapatkan nilai *Tangibility* sebesar 81,8, *Reliability* sebesar 81,5, *Responsiveness* sebesar 81,8, *Assurance* sebesar 81,5 dan *Empaty* sebesar 82,4. Setelah dilakukan analisa menggunakan metode logika fuzzy mamdani di dapatkan nilai evaluasi kinerja pelayanan perawat sebesar 84,9 yang merupakan keanggotaan dari domain himpunan bilangan fuzzy baik.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy mamdani dapat diterapkan dalam mengevaluasi kinerja pelayanan perawat di Puskesmas Bonang 1 Demak berdasarkan *Tangibility*, *Reliability*, *Responsiveness*, *Assurance*, *Empaty*.

Dari hasil penelitian tersebut maka metode fuzzy logic untuk penilaian kinerja perawat di Puskesmas Rawat Inap Bonang 1 Demak sesuai dengan hasil yang di inginkan.

5. SARAN

1. Penelitian ini menggunakan metode mamdani sehingga kedepanya bisa di terapkan menggunakan metode logika fuzzy lainnya.
2. Penerapan logika fuzzy mamdani untuk mengevaluasi kinerja pelayanan perawat masih menggunakan matlab dalam permodelan sistemnya, sehingga untuk kedepanya bisa di kembangkan lagi menggunakan bahasa pemrograman PHP, JAVA dan lain sebagainya, sehingga bisa di dapatkan interface yang lebih menarik bagi user dan dapat di gunakan untuk kalayak luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asmadi. "Konsep Dasar Keperawatan", Jakarta: EGC, 2005.
- [2] Marquis, B. L., & Huston, C. J. "Kepemimpinan dan manajemen keperawatan, teori dan aplikasi", Jakarta: EGC, 2010.

- [3] Aklani, Syaeful Anas. “Metode Fuzzy Logic Untuk Evaluasi Kinerja Pelayanan Perawat (Studi Kasus : RSIA Siti Hawa Padang)”, STKIP PGRI Sumatra barat, 2014.
- [4] Suhaemi, M. E “Etika keperawatan: aplikasi pada praktik.” Jakarta: EGC, 2003.
- [5] Yogawati, Wulandari. “Aplikasi Metode Mamdani dalam Penentuan Status Gizi dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) Menggunakan Logika Fuzzy”, Skripsi Program Studi Matematika Universitas Negeri Yogyakarta, 2011.
- [6] Nuraida, Iryanto, Djakaria Sebayang. “Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Berdasarkan Pelayanan, Harga dan Kualitas Makanan Menggunakan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus pada Restoran Cepat Saji CFC Marelana) ”, USU, Medan, 2013.
- [7] Sutojo, T, Mulyanto, E & Suhartono, V 2011, Kecerdasan Buatan, Andi Offset, Yogyakarta.