

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* MAMDANI DALAM PENILAIAN KINERJA PEGAWAI

¹Cecep Kurnia, ²Gugun Gustiandi, ³Seliwati

^{1,3}Program Studi Manajemen Informatika, ²Program Studi Sistem Informasi

^{1,3}Politeknik Piksi Ganesha, ²Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra

^{1,3}Jl. Gatot Subroto No.301, Maleer, Kec. Batununggal, Kota Bandung

²Jl. Raya Cibolang Kaler No.21, Kab. Sukabumi

e-mail : ¹cecep.kurnia@gmail.com, ²gugun.gustiandi@nusaputra.ac.id, ³seliwati88@gmail.com

*Korespondensi : ¹cecep.kurnia@gmail.com

ABSTRAK

Proses evaluasi (penilaian) kinerja pegawai dilakukan setiap tahun sehingga Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi memerlukan prosedur yang baku dalam menetapkan persyaratan bagi seorang pegawai untuk mendapatkan promosi atau menempati jabatan tertentu dalam Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. Masalah yang muncul saat ini adalah jika proses evaluasi (penilaian) rumit yaitu yang terjadi sekarang umumnya adalah adanya pegawai yang langsung mendapatkan promosi untuk kenaikan jabatan yang hanya melihat pada kriteria pertama saja, tetapi pegawai tersebut belum tentu unggul pada beberapa kriteria-kriteria yang lain, akan tetapi tetap mendapat promosi untuk kenaikan jabatan. Tujuan yang akan dicapai adalah mengurangi kerumitan proses pengambilan keputusan akibat banyaknya alternatif menggunakan *FuzzyLogic* Metode Mamdani dan agar subyektifitas dalam pengambilan keputusan dapat dikurangi dan dapat diganti dengan pelaksanaan seluruh kriteria-kriteria untuk seluruh pegawai sehingga diharapkan pegawai dengan kemampuan dan pertimbangan lain terbaik yang terpilih.

Kata Kunci : Metode Mamdani, Penilaian Kinerja, Fuzzy Logic

ABSTRACT

The evaluation process (assessment) of employee performance is carried out every year so that the Kadudampit District Office of Sukabumi Regency requires a standard procedure in establishing requirements for an employee to get a promotion or occupy a certain position in the Kadudampit District Office of Sukabumi Regency. The problem that arises at this time is if the evaluation process (assessment) is complicated, which is what is happening now generally is the existence of employees who immediately get a promotion for promotion who only look at the first criteria, but the employee is not necessarily superior to some other criteria, but still gets a promotion for promotion. The goal to be achieved is to reduce the complexity of the decision-making process due to the many alternatives using fuzzylogic mamdani methods and so that subjectivity in decision making can be reduced and can be replaced by the implementation of all criteria for all employees so that employees are expected to be with the best abilities and other considerations selected.

Keywords: Mamdani Method, Performance Assessment, Fuzzy Logic

I. PENDAHULUAN

Dalam Undang-Undang pendidikan ini telah mengamanatkan bahwa perlunya peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) melalui pendidikan baik pada jalur Pendidikan Formal, Pendidikan Nonformal, maupun Pendidikan Informal. Dengan semakin meningkatnya arus modernisasi dan teknologi, maka kualitas sumber daya manusianya juga harus ditingkatkan agar berdampak positif terhadap peningkatan program pembelajaran, yang pada gilirannya akan berdampak pula terhadap peningkatan keluaran pendidikan [1].

Pada Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi belum memiliki pegawai dengan kompetensi yang memadai, ini dibuktikan dengan rendahnya produktivitas pegawai dan sulitnya mengukur kinerja pegawai di lingkup Kantor Kecamatan Kabupaten Sukabumi. Selama ini Penilaian kinerja Pegawai Negeri Sipil dilaksanakan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2011 tentang Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Negeri Sipil yang mempunyai 3 variabel, yaitu : Orientasi Pelayanan, Disiplin, dan Kerjasama. Proses penilaian kinerja pegawai dilakukan setiap tahun sehingga Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi memerlukan prosedur yang baku dalam menetapkan persyaratan bagi seorang pegawai untuk mendapatkan promosi atau menempati jabatan tertentu dalam Kantor Kecamatan Kabupaten Sukabumi. Pada Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi terdapat beberapa masalah yang terjadi dalam proses evaluasi (penilaian) kinerja pegawai diantaranya adalah subyektifitas pengambilan keputusan akan terasa, terutama jika beberapa pegawai yang ada memiliki kemampuan (dan beberapa pertimbangan lain) yang tidak jauh berbeda.

Masalah yang muncul saat ini adalah jika proses evaluasi (penilaian) rumit yaitu yang terjadi sekarang umumnya adalah adanya pegawai yang langsung mendapatkan promosi untuk kenaikan jabatan yang hanya melihat pada kriteria pertama saja, tetapi pegawai tersebut belum tentu unggul pada beberapa kriteria-kriteria yang lain, akan tetapi tetap mendapat promosi untuk kenaikan jabatan. Padahal bisa saja terjadi seorang pegawai

yang di kriteria pertama tidak lulus, tetapi baru akan terlihat kelebihanannya pada kriteria-kriteria selanjutnya.

Melihat kondisi seperti di atas, maka kiranya diperlukan suatu sistem pengambilan keputusan yang dapat memberikan alternatif solusi bagi Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi dalam menilai kinerja pegawai dengan efektif dan efisien. Model yang digunakan dalam sistem pengambilan keputusan ini adalah *Fuzzy Logic* Metode Mamdani. *Logika Fuzzy* merupakan salah satu ilmu yang dapat menganalisa ketidakpastian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan aplikasi logika *Fuzzy* metode Mamdani dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian ini digunakan metode Mamdani atau yang biasa disebut metode *Min-Max*, baik yang menggunakan dua variabel linguistik maupun yang menggunakan tiga variabel linguistik. Untuk mendapatkan keluaran dari metode ini diperlukan 4 tahapan yakni; 1) Pembentukan himpunan *fuzzy*; 2) Aplikasi fungsi implikasi; 3) Komposisi aturan ; 4) *Defuzzifikasi*, dari hasil *defuzzifikasi* inilah kita bisa menentukan keputusan yang akan diambil.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Dudih Gustian (2014). Melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System dalam Penilaian Kinerja Guru”. Masalah yang ditemukan ialah kurang obyektifnya proses penyeleksian guru yang terjadi di lokasi penelitian guna dalam mendapatkan sertifikasi. Peneliti menggunakan metode ANFIS sebagai upaya meminimalisasi hal tersebut dengan parameter profesionalisme, sosial, pedagogik, kepribadian dan kedisiplinan. Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa dari proses pembelajaran menghasilkan RMSE $7,8166 \times 10^{-5}$ menggunakan fungsi keanggotaan Trimf dengan algoritma hybrid, sementara proses validasi nilai yang paling optimal menghasilkan RMSE 23,995 menggunakan fungsi keanggotaan Gbellmf dengan algoritma hybrid [2].

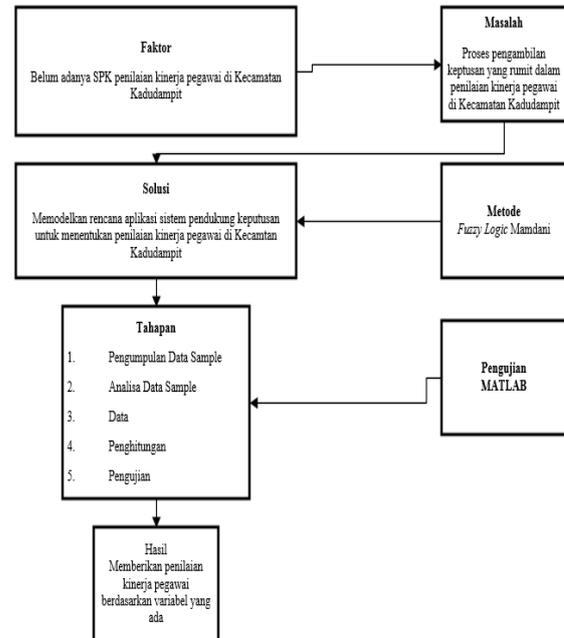
Dedi et. al (2015). Melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Pegawai Dengan Menggunakan Logika

Fuzzy”. PT. Sumber Trijaya Lestari dalam hal ini pun menggunakan sistem untuk proses penilaian pegawai. Saat ini sistem yang digunakan masih mengacu kepada induk perusahaan yakni PT. Sumber Alfaria Trijaya. Namun sistem tersebut kurang efektif karena masih menggunakan banyak menu dan login untuk input penilaian pegawai, dan hasil penilaian tidak menerangkan tentang hasil dari penilaian yang dilakukan oleh manager department yang bersangkutan. Mengingat perusahaan ini sedang dalam masa berkembang, dibutuhkan cara yang lebih efektif untuk mendapatkan pegawai yang sesuai dengan visi dan misi perusahaan. Penggunaan logika fuzzy dalam Sistem Pendukung Keputusan yang dibuat dapat menjadi cara yang tepat untuk mengubah variabel yang dimasukkan untuk mendapat hasil yang lebih akurat karena logika fuzzy memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunannya, dan bukan dalam bentuk logika benar (true) atau salah (false), tapi dinyatakan dalam derajat (degree). Sedangkan metode yang digunakan adalah metode Mamdani, metode mamdani sering dikenal sebagai metode max-min. Dalam metode ini untuk mendapatkan suatu hasil dibutuhkan empat tahapan yakni pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan penegasan (defuzzyfikasi) [3].

Eka Octavia (2014). Melakukan penelitian dengan judul “Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic pada PT INDOVISUAL JAKARTA”. Kualitas sumber daya manusia diperlukan untuk meningkatkan kinerja produktivitas suatu perusahaan, sumber daya manusia yang memiliki keahlian atau kompetensi akan dapat meningkatkan kinerja karyawan. Penilaian kinerja karyawan harus dilakukan untuk menentukan kinerja absolut dari setiap karyawan yang ingin dicapai. Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui Bagaimana mengatur pengolahan data karyawan menjadi pertimbangan yang valid dan lebih efisien dengan menggunakan pembobotan Simple Additive fuzzy. Penilaian kinerja karyawan di PT. Indovisual dengan beberapa kriteria penilaian termasuk dalam hal pengetahuan atau pendidikan dan penilaian dalam hal mental atau perilaku menggunakan algoritma pembobotan Fuzzy Simple Additive dapat

bekerja dengan baik dan dapat menghasilkan analisis dan informasi yang akurat dan lebih cepat dibandingkan dengan perhitungan manual sehingga PT. Indovisual dapat menggunakannya sebagai alat untuk pengambilan keputusan yang efektif dan efisien [4].

2.2 Kerangka Berfikir



Gambar 1. Kerangka berfikir yang dibuat

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mencakup langkah-langkah pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir, penelitian ini dilakukan di Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. Adapun jenis penelitiannya adalah deskriptif yaitu penelitian yang menggambarkan secara apa adanya atau fakta yang terdapat pada obyek penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

1. Observasi

Dalam metode observasi melakukan riset untuk mengamati secara langsung proses penilaian kinerja pegawai pada Kantor Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi.

2. Studi Pustaka

Dalam metode studi pustaka melakukan pengumpulan data dengan cara mempelajari literatur, laporan, jurnal maupun mencari data

dari internet yang berhubungan dengan data-data penilaian kinerja serta perancangan sistem pendukung keputusan yang digunakan dalam proses penilaian kinerja pegawai.

3.2 Metode Fuzzy Mamdani

Metode fuzzy mamdani banyak digunakan untuk penelitian tentang sistem cerdas. Sistem cerdas tersebut dapat berupa sistem pakar atau juga sistem pendukung keputusan (SPK). Keunikan dari metode ini adalah Penilaian dilakukan dengan menggunakan derajat keanggotaan. Derajat keanggotaan tersebut meliputi nilai tentang suatu variabel berdasarkan tingkat linguistiknya. Variabel linguistik pada fuzzy yaitu nilai yang bersifat relativitas, misalnya tinggi, sedang dan pendek. Nah tingkatan nilai tersebutlah yang digunakan sebagai penilaian terhadap segitiga fuzzy.

- [R1] Jika Orientasi Pelayanan BAIK, Disiplin BAIK, Kerjasama BAIK,
Maka Evaluasi Kinerja LAYAK.
- [R2] Jika Orientasi Pelayanan SANGAT BAIK, Disiplin BAIK, Kerjasama BAIK,
Maka Evaluasi Kinerja LAYAK.
- [R3] Jika Orientasi Pelayanan BAIK, Disiplin BAIK, Kerjasama SANGAT BAIK,
Maka Evaluasi Kinerja LAYAK.

3.3 Perhitungan Metode Fuzzy Mamdani

Berikut langkah-langkah perhitungan metode fuzzy Mamdani :

Tabel 1. Variabel

Nama fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
Input	Orientasi Pelayanan,	0 - 100
	Disiplin	0 - 100
	Kerjasama.	0 - 100
Output	Evaluasi Kinerja	0 - 100

Terdapat 4 himpunan fuzzy untuk variable Cara Kerja Pegawai Kecamatan antara lain : Sangat Baik, Baik, Kurang Baik dan Tidak Baik. Himpunan fuzzy tidak baik memiliki domain (0-50) dengan derajat keanggotaan tertinggi terdapat pada

nilai 1, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 50 maka semakin mendekati kurang baik ,himpunan fuzzy tidak baik di presentasikan dengan bahu kiri, himpunan fuzzy kurang sebagai berikut :

$$\mu_{OP \text{ Tidak Baik}}(X) : \begin{cases} 1; & x < 45 \\ \frac{45 - x}{5}; & 45 \leq x \leq 50 \\ 0; & x > 50 \end{cases}$$

Untuk himpunan fuzzy kurang baik mempunyai domain (40 – 70) dengan derajat keanggotaan kurang baik , tertinggi nilainya terdapat pada 55, jika nilai variabel semakin tinggi dan melebihi nilai 55 maka semakin mendekati baik. Himpunan fuzzy kurang baik diimplementasikan dengan fungsi keanggotaan segitiga, himpunan fuzzy kurang baik sebagai berikut :

$$\mu_{OP \text{ Kurang Baik}}(X) : \begin{cases} 1; & x < 40 \text{ atau } x > 70 \\ \frac{x - 40}{15}; & 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70 - x}{15}; & 55 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

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

$$\mu_{OP \text{ Baik}}(X) : \begin{cases} 0; & x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{x - 60}{15}; & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90 - x}{15}; & 75 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

Sedangkan untuk himpunan fuzzy sangat baik mempunyai domain (80 – 100) dengan derajat keanggotaan sangat baik, tertinggi nilainya terdapat pada 100, apabila nilai kurang dari 100 maka mendekati baik, himpunan fuzzy selalu di presentasikan dengan bahu kanan.

$$\mu_{OP \text{ Sangat Baik}}(X) : \begin{cases} 0; & x < 80 \\ \frac{x - 80}{20}; & 80 \leq x \leq 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases}$$

Contoh kasus penilaian kinerja pada pegawai Kecamatan Kadudampit, berdasarkan data sample yang ada adalah sebagai berikut :

Orientasi Pelayanan : 82, Disiplin : 82, dan Kerjasama : 81

1. Orientasi Pelayanan = 82

$\mu_{OP}(82)$:

$$\begin{cases} 0; & x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{82-80}{10}; & 60 \leq 75 \leq 90 \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu_{OP}(82) := \frac{82-80}{10} = \frac{2}{10} = 0.2$$

2. Disiplin = 82

$\mu_D(82)$:

$$\begin{cases} 0; & x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{82-80}{10}; & 60 \leq 75 \leq 90 \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu_D(82) := \frac{82-80}{10} = \frac{2}{10} = 0.2$$

3. Kerjasama = 81

$\mu_K(81)$:

$$\begin{cases} 0; & x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{81-80}{10}; & 60 \leq 75 \leq 90 \end{cases}$$

Nilai keanggotaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu_K(81) := \frac{81-80}{10} = \frac{1}{10} = 0.1$$

4. Pembentukan himpunan dengan menggunakan IF THEN , aturan yang di gunakan pada penelitian ini terdiri dari empat aturan yaitu :

[R1] IF Orientasi_Pelayanan is Sangat_Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Sangat_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Sangat Layak

[R2] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Sangat_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R3] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R4] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Kurang_Baik and Kerjasama Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R5] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R6] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R7] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Kurang_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R8] IF Orientasi_Pelayanan is Kurang_Baik and Disiplin is Kurang_Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Kurang_Layak

[R9] IF Orientasi_Pelayanan is Baik and Disiplin is Kurang_Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R10] IF Orientasi_Pelayanan is Sangat_Baik and Disiplin is Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

[R11] IF Orientasi_Pelayanan is Kurang_Baik and Disiplin is Kurang_Baik and Kerjasama is Kurang_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Kurang_Layak

[R12] IF Orientasi_Pelayanan is Tidak_Baik and Disiplin is Tidak_Baik and Kerjasama is Tidak_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Tidak_Layak

5. Aplikasi Fungsi Implikasi

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 α - predikat 3 hasil penilaian kinerja pegawai = $\mu_{OBaik} \cap \mu_{DBaik} \cap \mu_{KBaik}$

$$\begin{aligned} &= \mu_{OPSangat_Baik}(82) \cap \mu_{DBaik}(82) \cap \mu_{KSangat_Baik}(81) \\ &= \min(0.2; 0.2; 0.1) \\ &= 0.1 \end{aligned}$$

6. Defuzifikasi

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

domain himpunan kabur tersebut. Adapun hasil Rule seperti data diatas adalah :

$$z = \frac{82 * 0.2 + 82 * 0.2 + 81 * 0.1}{0.2 + 0.2 + 0.1}$$

$$\frac{16.4+16.4+8.1}{0.5}=81.8$$

Maka dari percobaan diatas terdapat hasil nilai 81.8 yang termasuk dalam kinerja pegawai yang Layak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

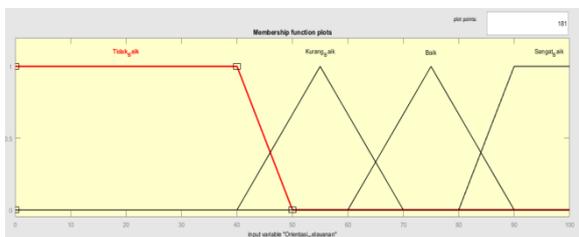
4.1 Analisis Masalah

1. Perancangan yang dibuat dengan penalaran *fuzzy* dengan metode Mamdani
2. Pembuatan aturan dalam basis pengetahuan yang dibantu oleh Sekmat dan Kasubag Umum dan Kepegawaian.

4.2 Variabel Penelitian

1. Orientasi Pelayanan

Variabel Orientasi Pelayanan dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik. Himpunan tidak baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kurang baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sangat baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 2. Grafik variabel orientasi pelayanan

$\mu_{\text{Tidak Baik}}(x) :$

$$\begin{cases} 1; x < 40 \\ \frac{40 - x}{5}; 40 \leq x \leq 50 \\ 0; x > 50 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Kurang Baik}}(x) :$

$$\begin{cases} 1; x < 40 \text{ atau } x > 70 \\ \frac{x - 40}{15}; 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70 - x}{15}; 55 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Baik}}(x) :$

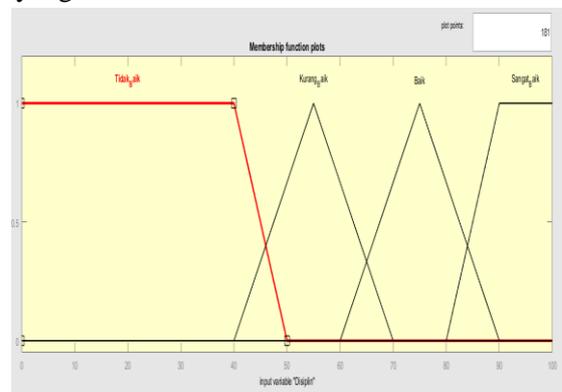
$$\begin{cases} 0; x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{x - 60}{15}; 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90 - x}{15}; 75 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Sangat Baik}}(x) :$

$$\begin{cases} 0; x < 80 \\ \frac{x - 80}{10}; 80 \leq x \leq 90 \\ 1; x > 90 \end{cases}$$

2. Disiplin

Variabel Disiplin dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik Himpunan tidak baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kurang baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sangat baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 3. Variabel disiplin

$\mu_{\text{Tidak Baik}}(x) :$

$$\begin{cases} 1; x < 40 \\ \frac{40 - x}{5}; 40 \leq x \leq 50 \\ 0; x > 50 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Kurang Baik}}(x) :$

$$\begin{cases} 1; x < 40 \text{ atau } x > 70 \\ \frac{x - 40}{15}; 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70 - x}{15}; 55 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Baik}}(x)$:

$$\begin{cases} 0; x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{x - 60}{15}; 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90 - x}{15}; 75 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Sangat Baik}}(x)$:

$$\begin{cases} 0; x < 80 \\ \frac{x - 80}{10}; 80 \leq x \leq 90 \\ 1; x > 90 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1; x < 40 \text{ atau } x > 70 \\ \frac{x - 40}{15}; 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70 - x}{15}; 55 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Baik}}(x)$:

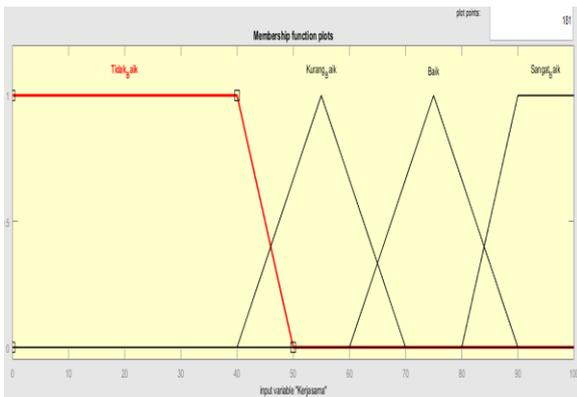
$$\begin{cases} 0; x < 60 \text{ atau } x > 90 \\ \frac{x - 60}{15}; 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90 - x}{15}; 75 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Sangat Baik}}(x)$:

$$\begin{cases} 0; x < 80 \\ \frac{x - 80}{10}; 80 \leq x \leq 90 \\ 1; x > 90 \end{cases}$$

3. Kerjasama

Variabel Kerjasama dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak baik, kurang baik, baik dan sangat baik. Himpunan tidak baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, Himpunan kurang baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, Himpunan sangat baik menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.



Gambar 4. Variabel kerjasama

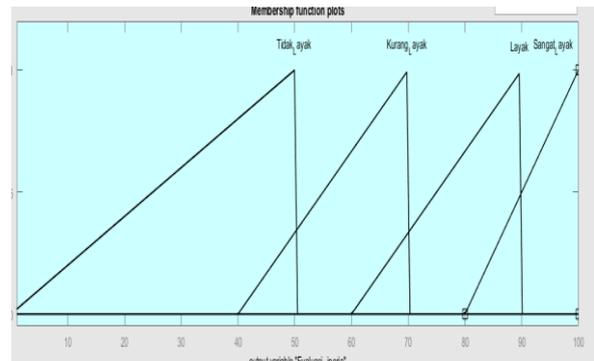
$\mu_{\text{Tidak Baik}}(x)$:

$$\begin{cases} 1; x < 40 \\ \frac{40 - x}{5}; 40 \leq x \leq 50 \\ 0; x > 50 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Kurang Baik}}(x)$:

4. Evaluasi Kinerja

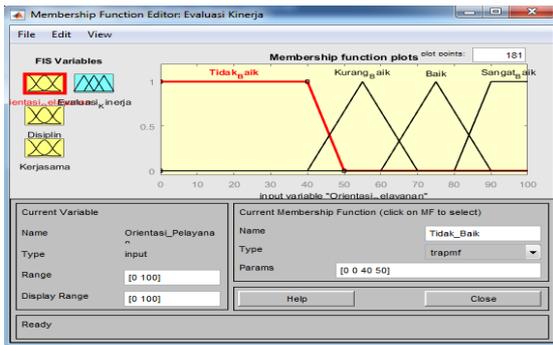
Variabel Evaluasi Kinerja dibagi menjadi 4 himpunan yaitu tidak layak, kurang layak, layak dan sangat layak. Himpunan tidak layak menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan kurang layak menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan layak menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik, Himpunan sangat layak menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk linier naik.



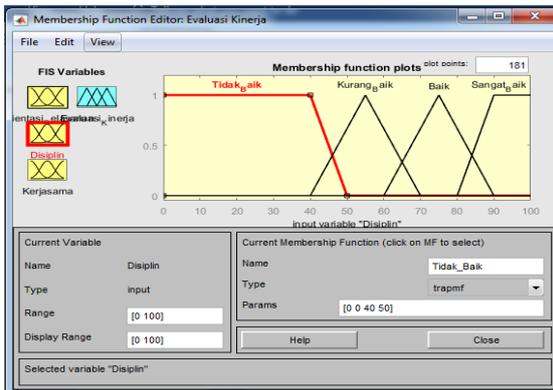
Gambar 5. Variabel evaluasi kinerja

4.3 Member Function

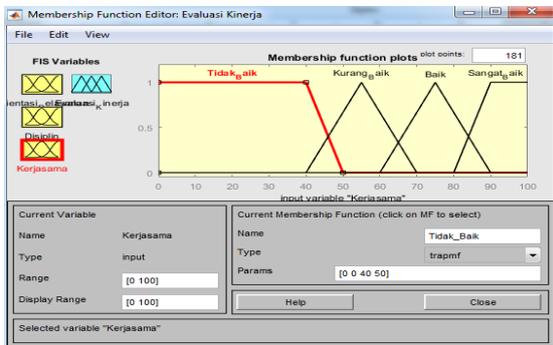
Penerapan *Fuzzy Inference System* untuk penilaian kinerja pegawai terdapat 3 input dan 1 output seperti gambar 6 dibawah ini.



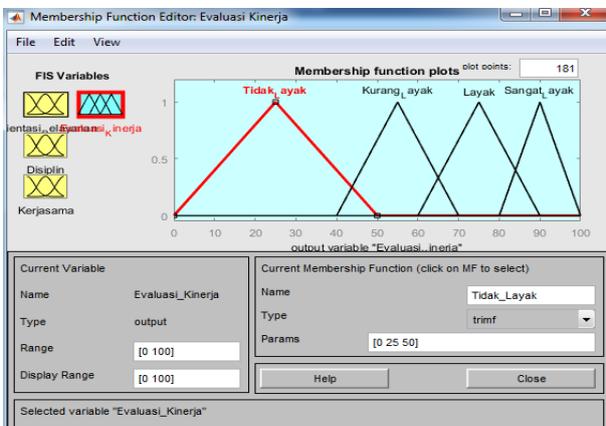
Gambar 6. Himpunan Fuzzy untuk orientasi pelayanan



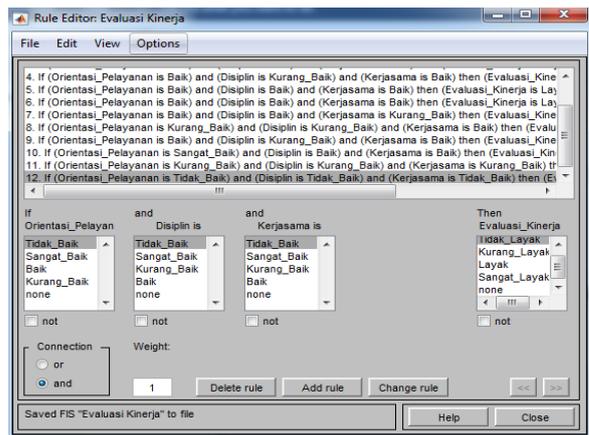
Gambar 7. Himpunan Fuzzy untuk disiplin



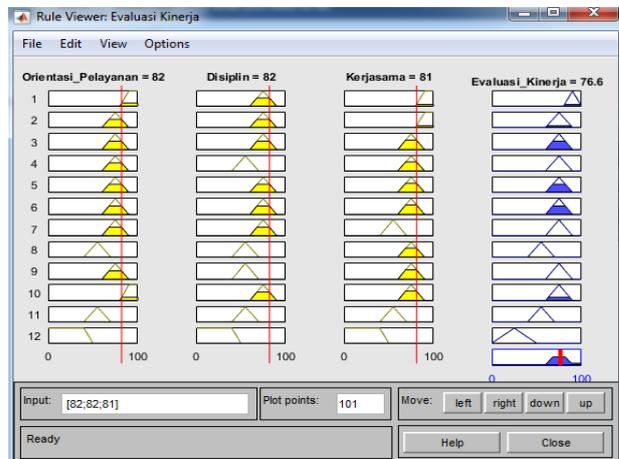
Gambar 8. Himpunan Fuzzy untuk kerjasama



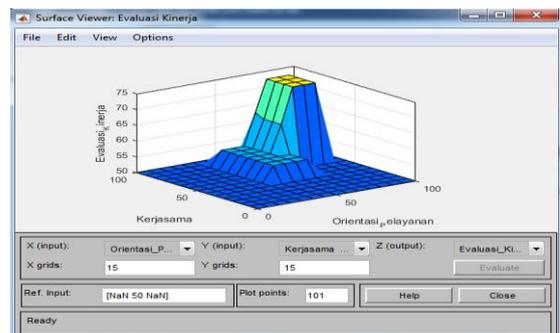
Gambar 9. Himpunan Fuzzy untuk evaluasi kinerja



Gambar 10. Rule editor untuk penilaian kinerja pegawai



Gambar 11. Rule viewer untuk penilaian kinerja pegawai



Gambar 12. Surface viewer untuk penilaian kinerja pegawai

4.4 Proses Mamdani

1. Fuzzifikasi

Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan ialah dengan fungsi linier turun, fungsi linier naik dan fungsi segitiga, sebagai berikut ini:

Persamaan fungsi linier turun:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Persamaan fungsi linier naik:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Fungsi segitig

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(b-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

2. Fungsi Derajat Keanggotaan Setiap Variabel

- a. Orientasi Pelayanan, Jika nilai Orientasi Pelayanan = 82, maka derajat keanggotaan fuzzy adalah himpunan fuzzy baik. $\mu_{\text{OrientasiPelayanan}} = 0.2$
- b. Disiplin, Jika nilai Disiplin = 82, maka derajat keanggotaan fuzzy adalah himpunan fuzzy baik. $\mu_{\text{Disiplin}} = 0.2$
- c. Kerjasama, Jika nilai Kerjasama = 81, maka derajat keanggotaan fuzzy adalah himpunan fuzzy baik. $\mu_{\text{Kerjasama}} = 0.1$

3. Menentukan Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah metode Min, rule yang terpengaruh derajat keanggotaan adalah rule : 13, 14, 15

[R13] IF Orientasi_Pelayanan is Kurang Baik and Disiplin is Kurang Baik and Kerjasama is Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

$$\begin{aligned} \alpha\text{-13} \text{ hasil penilaian kinerja pegawai} &= \mu_{\text{OPKurang_Baik}} \cap \mu_{\text{DKurang_Baik}} \cap \mu_{\text{KBaik}} \\ &= \mu_{\text{OPKurang_Baik}} \cap \mu_{\text{DKurang_Baik}} \cap \mu_{\text{KBaik}} \end{aligned}$$

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned} \alpha\text{-13} &= \mu_{\text{Evaluasi_kinerjaR13}} \\ &= \min(0.2, 0.2, 0.2, 0.5) \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

$$\mu \begin{cases} 1 & z \leq 40 \\ \frac{70-z}{55}; & 40 \leq z \leq 70 \\ 0 & z \geq 70 \end{cases}$$

$$0.2 = (70-z)/55$$

$$0.2 \times 55 = 70-z$$

$$11 = 70-z$$

$$Z = 59$$

[R14] IF Orientasi_Pelayanan isBaik and Disiplin isBaik and Kerjasama is Kurang_Baik THEN Evaluasi_Kinerja Layak

$$\alpha\text{-14} \text{ hasil penilaian kinerja pegawai} = \mu_{\text{OPBaik}} \cap \mu_{\text{DBaik}} \cap \mu_{\text{KKurang_Baik}}$$

$$\alpha\text{-14} = \mu_{\text{Evaluasi_kinerjaR14}}$$

$$= \text{normal}(0.2, 0.2, 0.2, 0.5)$$

$$= 0.5$$

$$\mu \begin{cases} 0 & (z \leq 60) \text{ atau } (z \geq 70) \\ \frac{z-60}{5}; & 60 \leq z \leq 65 \\ \frac{70-z}{5}; & 65 \leq z \leq 70 \end{cases}$$

$$0.5 = (z-60)/5$$

$$0.5 \times 5 = z-60$$

$$2.5 = z-60$$

$$Z = 57.5$$

Atau

$$0.5 = (70-z)/5$$

$$0.5 \times 5 = 70-z$$

$$2.5 = 70-z$$

$$Z = 67.5$$

[R15] IF Orientasi_Pelayanan is Kurang_Baik and Disiplin isBaik and Kerjasama isBaik THEN Evaluasi_Kinerja Kurang_Layak

$$\alpha\text{-15} \text{ hasil penilaian kinerja pegawai} = \mu_{\text{OPKurang_Baik}} \cap \mu_{\text{DBaik}} \cap \mu_{\text{KBaik}}$$

$$\alpha\text{-15} = \mu_{\text{Evaluasi_kinerjaR15}}$$

$$= \max(0.1, 0.1, 0.3, 0.13)$$

$$= 0.3$$

$$\begin{cases} 0 & z \leq 80 \\ \frac{z-80}{10}; & 80 \leq z \leq 90 \\ 1 & z \geq 90 \end{cases}$$

$$0.3 = (z-80)/10$$

$$0.3 \times 10 = z-80$$

$$3 = z-80$$

$$Z = 77$$

Menghitung Momen :

$$M1 = \int_0^{57.5} (0.2)z \, dz = 0.1z^2 \Big|_0^{57.5} = 330.625$$

$$M2 = \int_{57.5}^{65} (0.05z - 1.5)z \, dz = \int_{57.5}^{65} (0.05z^2 - 1.5z) \, dz = 722,3484375$$

$$M3 = \int_{65}^{67.5} (0.5)z \, dz = 0.25z^2 \Big|_{65}^{67.5} = 82.8125$$

$$M4 =$$

$$\int_{67.5}^{70} (-0.05z + 3.5)z \, dz = \int_{67.5}^{70} (-0.05z^2 + 3.5z) \, dz = 15956,370312$$

Menghitung Luas:

$$A1 = 57.5 \times 0.2 = 11.5$$

$$A2 = (0.2+0.5) \times (65-57.5)/2 = 2.625$$

$$A3 = (67.5-65)*0.5 = 1.25$$

$$A4 = (70-67.5)*0.5/2 = 0.625$$

Menghitung Titik Pusat Terhadap Z :

$$Z = \frac{330.625+722,3484375+82.8125+15956,370312}{11.5+2.625+1.25+0.625}$$

$$\frac{17092.1562495}{16} Z = 1068.25976559375$$

4.5 Implementasi Sistem



Gambar 13. Implementasi sistem yang dibuat

Pada gambar 13 diatas nampak implementasi dari sistem penilaian kinerja yang dibuat berbasis web. Setelah dilakukan uji aplikasi dengan *Black Box* mendapatkan nilai presentasi yang dihasilkan dari pengujian *Black Box* adalah 87.5 % yang berarti bahwa software pada penelitian ini cukup baik untuk diterapkan pada Kantor Kecamatan Kadudampit atau instansi lainnya sebagai bahan acuan untuk meningkatkan efektifitas dalam pengambilan keputusan.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Metode FIS mamdani yang dilakukan dengan Matlab Penerapan *Fuzzy Inference System* untuk penilaian kinerja pegawai diperoleh batasan minimal dengan batas nilai 59, batasan normal 67.5 dan batasan maksimal 77. Nilai *crisp* yang dihasilkan dari proses *fuzzifikasi* adalah sebesar 1068.25976559375 Tolak ukur yang digunakan dengan metode FIS untuk penilaian kinerja pegawai.

5.2 Saran

Perlu adanya kesiapan sistem yang berjalan dengan baik, hal ini dilakukan agar sistem dapat memberikan dukungan hasil keputusan untuk management dalam menilai kinerja pegawai. Pihak Kecamatan hendaknya dapat menerapkan model perangkat lunak dalam penelitian ini, sehingga proses penilaian kinerja pegawai dapat lebih objektif dengan menilai dari beberapa kompetensi berdasarkan dari 3 variabel yang ada. Sistem yang digunakan harus mendukung untuk memberikan hasil yang terbaik. Dengan ditunjang Sarana dan prasarana yang diperlukan terdiri dari *hardware*, *software*, dan infrastruktur yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Susanti. “Meningkatkan Efektivitas Pendidikan Nonformal Dalam Pengembangan Kualitas Sumber Daya Manusia”, Jurnal Handayani, Vol 1, No. 2 (2014).
- [2] D. Gustian. “Penerapan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Ndalam Penilaian Kinerja Guru”, Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra. Vol. 1, No.1, September 2014: Hal 28 – 40.
- [3] Dedi, Prayogo , S. D.Hapid, A. Mawardi. “Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Pegawai Dengan Menggunakan Logika Fuzzy”. JURNAL SISFOTEK GLOBAL, ISSN : 2088 – 1762 Vol. 5 No. 1, Maret 2015.
- [4] E. Octavia, A. B. H. Yanto. “Penilaian Kinerja Karyawan dengan Menggunakan Algorithma Fuzzy Logic Pada PT Indovisual JAKARTA”, Jurnal Techno Nusa Mandiri, Vol. XI No. 2, September 2014.