
PENERAPAN FUZZY MAMDANI MAX-MIN DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENENTUAN GAJI PEGAWAI PADA SEKOLAH TINGGI TEKNIK POLIPROFESI

Asprina Br Surbakti

STT Poliprofesi Medan

Jl. Sei Batang Hari No. 13 & 4 Medan

Telp.061.8447629 / 8446701

asprinas@yahoo.co.id

Abstrak

Gaji merupakan sesuatu yang penting bagi pegawai. Keputusan yang tepat dalam menentukan gaji adalah hal yang harus dilakukan oleh pimpinan. Baru pada langkah selanjutnya kita lakukan pengolahan data yang diawali dengan penentuan variable. Kemudian dilanjutkan dengan pembentukan himpunan fuzzy, dan dilakukan penegasan (defuzzy) sebagai langkah terakhir. Penegasan dilakukan dengan bantuan software Matlab Toolbox Fuzzy. Logika fuzzy merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang mengandung ketidakpastian. Pada penelitian ini digunakan metode mamdani. Dari hasil penelitian dengan menggunakan metode Max-Min maka pegawai merasa lebih puas karena penentuan gaji memiliki kriteria. Dari analisis yang telah dilakukan maka penentuan gaji pegawai menjadi lebih objektif dan efektif

Kata Kunci: *Pengambilan Keputusan, Mamdani, logika fuzzy*

Abstract

Salary is something that is important to the employee. The right decision in determining the salary is to be done by the leadership. Only in the next step we do the data processing that begins with the determination of the variable. Then proceed with the formation of fuzzy sets, and do assertion (defuzzy) as the last step. The assertion is done with the aid of software Matlab Fuzzy Toolbox. Fuzzy logic is one method to analyze systems containing uncertainties. In this study, the method mamdani. From the results of research by the Max-Min method menggunakan the employee feel more satisfied because of salary determination has kriteria. From the analysis that has been done then the determination of employee salaries to be more objective and effective.

1. Pendahuluan

Berbicara mengenai gaji sudah barang tentu merupakan salah satu alasan bagi seseorang untuk bekerja bahkan mungkin merupakan alasan yang paling penting diantara alasan-alasan yang lain. Gaji merupakan salah satu unsur yang penting yang dapat mempengaruhi kinerja karyawan, sebab gaji adalah alat untuk memenuhi berbagai kebutuhan pegawai, sehingga dengan gaji yang diberikan pegawai akan termotivasi untuk bekerja lebih giat [1]. Gaji adalah balas jasa yang dibayar secara periodik kepada karyawan tetap serta mempunyai jaminan yang pasti [2]. Sistem penggajian berhubungan erat dengan kepuasan kerja sumber daya manusia sehingga diperlukan suatu teknik pengolahan data yang tepat untuk menentukan gaji yang tepat juga [3]. Telah digunakan penalaran *fuzzy* mamdani dalam sistem pendukung keputusan penanganan kesehatan balita [4]. Dengan menggunakan penalaran Logika *Fuzzy* Mamdani dalam pemrosesan data *input* dan *output*, serta informasi pendukung berupa grafik sangat mendukung dalam pengambilan keputusan penanganan kesehatan balita di suatu wilayah. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Penerapan teknik *fuzzy* dalam menentukan keputusan untuk manajemen kanker dan fungsi implikasi yang digunakan adalah Max-Min [5]. Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Teori *Fuzzy* untuk Mengembangkan Suatu Produk Baru, penelitian yang dilakukan maka bahwa Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan teori *fuzzy* untuk mengembangkan produk baru dapat membantu para pembuat keputusan menentukan jenis kendaraan dengan spesifikasi dan estimasi biayanya [6]. Dengan teori himpunan logika samar dapat menangani

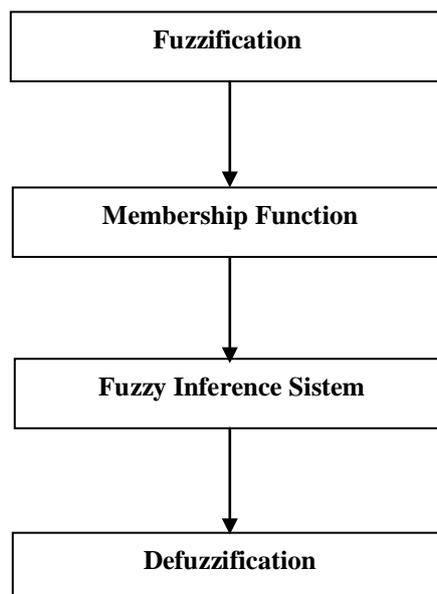
masalah ketidakpastian, keraguan, ketidaktepatan, kurang lengkapnya suatu informasi, dan kebenaran yang bersifat sebagian [7]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah proses memilih tindakan untuk mencapai suatu atau beberapa tujuan[8]. Penerapan Himpunan *Fuzzy* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telephone Cellular, menerapkan fungsi keanggotaan logika *fuzzy* untuk memperoleh derajat keanggotaan suatu nilai pada himpunan *fuzzy* dalam memilih telephone celuler [9]. Penelitian dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional Dengan Metode *Fuzzy Associative Memory* memilih Metode *Fuzzy Associative Memory* karena metode *Fuzzy Associative Memory* lebih alami karena mendasarkan keputusan pada kemiripan dengan sampel data yang sudah ada dalam system [10].

2. Metode Penelitian

Pada metode penelitian ini akan dilakukan Analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan serta kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan gaji pegawai. Analisis dilakukan dengan mencari dan menentukan permasalahan yang dihadapi, serta semua kebutuhan seperti analisis masalah, analisis sistem, masukan dan keluaran sistem, antarmuka sistem, serta fungsi-fungsi yang dibutuhkan. Metode analisis merupakan langkah penting dalam perancangan. Kesalahan dan kekurang sempurnaan pada tahap ini dapat mengakibatkan kesalahan pada perancangan perangkat lunak, sehingga program tidak dapat diimplementasikan seperti yang diinginkan. Variabel-variabel yang diperlukan dalam pembuatan sistem penunjang keputusan untuk penentuan gaji pegawai dengan logika *fuzzy* Mamdani

Tahap yang dilakukan penulis yaitu dengan menggambarkan mengenai kebijakan penentuan gaji yang dilakukan di STT poliprofesi serta masalah-masalah yang terjadi dalam penentuan gaji. Kemudian penulis menganalisa suatu metode yang akan diaplikasikan dalam pengambilan keputusan penentuan Gaji.

Dalam melakukan penelitian terhadap penentuan gaji pada STT Poliprofesi, pertama-tama penulis menentukan pertanyaan yang berkaitan dengan gaji dan variabel yang menunjang penentuan gaji pada STT Poliprofesi, berikutnya variabel yang didapatkan akan dianalisa dengan *Fuzzy* metode Mamdani berdasarkan variabel input dan output yang didapatkan. Kemudian dari analisa yang dilakukan penulis akan menarik suatu kesimpulan dalam bentuk keputusan sehingga didapat hasil yang diinginkan yaitu Gaji yang pantas dan layak diterima oleh sorang pegawai berdasarkan pendidikan dan masa kerja dengan metode Mamdani.



Gambar. 1 Flowchart Metode Penelitian

a. *Fuzzification*

Pada Fuzzification akan dilakukan tahapan penentuan derajat keanggotaan yang bernilai numeric, yaitu variabel : pendidikan dan masa kerja, kemudian variabel tersebut dibentuk kedalam himpunan yaitu :

1. Pendidikan
Terdiri atas 3 himpunan *fuzzy* yaitu : RENDAH dan TINGGI
2. Masa Kerja
Terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu : BARU dan LAMA
3. Gaji
Terdiri atas 3 himpunan *fuzzy* yaitu : RENDAH dan TINGGI

b. Membership Function

Selanjutnya himpunan yang telah terbentuk akan dimodelkan kedalam fungsi keanggotaan dan nilai keanggotaan. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan fungsi Linier, segitiga dan trapezium.

c. *Fuzzy Inference System (FIS)*

Pada tahap Inference System akan dilakukan evaluasi aturan *fuzzy*. Masukkan pada tahap ini adalah derajat keanggotaan yang dihasilkan pada tahap fuzzification. Pada penelitian ini *fuzzy inference system* yang akan dianalisis oleh penulis adalah *fuzzy* fungsi implikasi max-min untuk pengambilan keputusan penentuan gaji pegawai, kemudian dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, ditentukan metode untuk melakukan komposisi antar semua aturan dan pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Max.

d. Defuzzification

Pada tahap defuzzification digunakan metode centroid atau COG dengan *input* yaitu : pendidikan dan masa kerja. Dan *output* yang dihasilkan merupakan domain dari himpunan *input* yaitu berupa gaji yang dihasilkan dengan fungsi implikasi min-max.

3. Hasil Dan Pembahasan

Pada tahap ini hasil yang didapatkan secara manual dengan fungsi implikasi max-min sehingga didapat perbandingan dengan MATLAB, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel.1 Data Penelitian

No	Kode Pegawai	Pendidikan	Tahun Masuk	Masa Kerja	Gaji (Rp)
1	001	S1	2008	5	2000000
2	002	S1	2010	3	1700000
3	003	S1	2011	2	1400000
4	004	D3	2011	2	1200000
5	005	D3	2011	2	1100000
6	006	D3	2012	1	900000
7	007	D3	2009	4	1200000
8	008	D3	2009	4	1200000
9	009	S1	2011	2	1000000
10	010	S1	2010	3	1400000
11	011	S2	2005	8	2300000
12	012	S1	2009	4	1200000
13	013	D2	2012	1	800000
14	014	D2	2012	1	800000

Sumber Data Gaji Pegawai : STT Poliprofesi(2013)

Dari data yang terdapat pada Tabel.1 maka selanjutnya penulis akan menganalisa metode Mamdani untuk mendapatkan keputusan mengenai gaji dan hasil akhir yang didapatkan akan dibandingkan dengan gaji yang terdapat pada Tabel.2

Berdasarkan data yang terdapat pada Table.1 maka dapat dilihat bahwa Pendidikan Tertinggi dari Pegawai adalah S2 dan Pendidikan Terendah D2 yang diberi range 2 sampai 7, dimana 2 untuk D2 dan 7 untuk S2 berikutnya masa kerja paling Lama 8 Tahun dan paling Baru 1 Tahun. Dengan keadaan yang

ada, sampai 2013 STT Poliprofesi memberikam Gaji Tertinggi 2,3 Juta dan Gaji paling Rendah 800 ribu, jika Pendidikan sama dengan 3 dan masa kerja 2 tahun berapa Gaji yang akan diterima dengan menggunakan 4 aturan fuzzy yaitu:

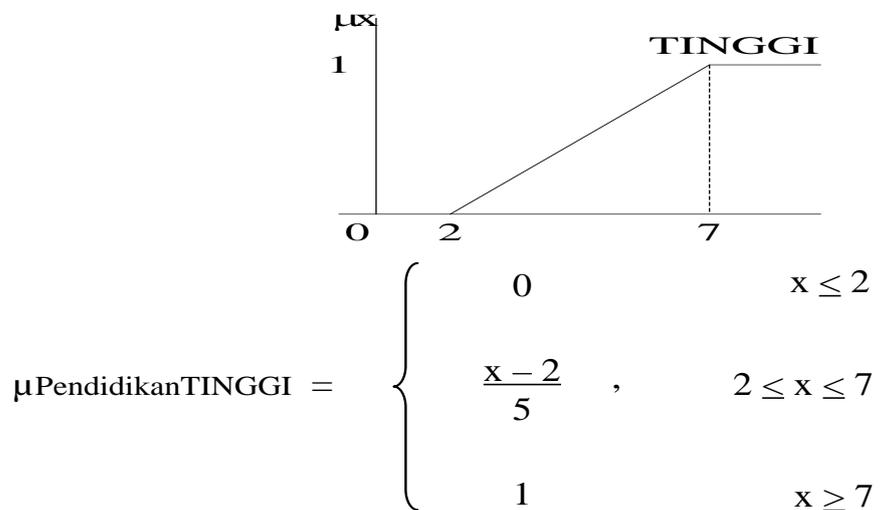
- [R1] IF Pendidikan RENDAH And Masa Kerja LAMA
THEN Gaji RENDAH
- [R2] IF Pendidikan RENDAH And Masa Kerja BARU
THEN Gaji RENDAH
- [R3] IF Pendidikan TINGGI And Masa Kerja LAMA
THEN Gaji TINGGI
- [R4] IF Pendidikan TINGGI And Masa Kerja BARU
THEN Gaji TINGGI

Selanjutnya akan dilakukan penentuan variabel-variabel fuzzy dari soal untuk menjadi model. Dari diatas terdapat 3 variabel untuk model fuzzy yaitu:

1. Pendidikan
Terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu : RENDAH dan TINGGI
2. Masa Kerja
Terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu : BARU dan LAMA
3. Gaji
Terdiri atas 2 himpunan *fuzzy* yaitu : RENDAH dan TINGGI

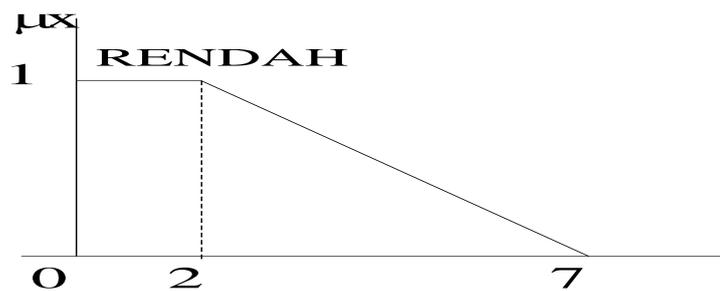
Langkah berikutnya menentukan fungsi keanggotaan dari setiap himpunan pada variabel-variabel model fuzzy.

1. Variabel Pendidikan untuk himpunan TINGGI memiliki fungsi keanggotaan



Gambar. 2 Fungsi Keanggotaan untuk Himpunan TINGGI pada Variabel Pendidikan

2. Variabel Pendidikan untuk himpunan RENDAH memiliki fungsi keanggotaan



$$\mu_{\text{PendidikanRENDAH}} = \begin{cases} 1 & x \geq 7 \\ \frac{7-x}{5} & 2 \leq x \leq 7 \\ 0 & x \leq 2 \end{cases}$$

Gambar. 3 Fungsi Keanggotaan untuk Himpunan RENDAH pada Variabel Pendidikan

Menentukan nilai variabel-variabel yang merupakan kategori sebagai premis pada implikasi dari rule-rule yang ada. Dalam hal ini menentukan nilai variable Pendidikan (x), Masa Kerja (y) agar dapat dihitung berapa nilai dari variabel Gaji (z), x=3, y=2.

Mencari nilai dari Pendidikan (x) = 3 sesuai dengan semua fungsi keanggotaan untuk masing-masing himpunan (TINGGI dan RENDAH).

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PendidikanTINGGI}}[3] &= (3-2)/5 &= 0,2 \\ \mu_{\text{PendidikanRENDAH}}[3] &= (7-3)/5 &= 0,8 \end{aligned}$$

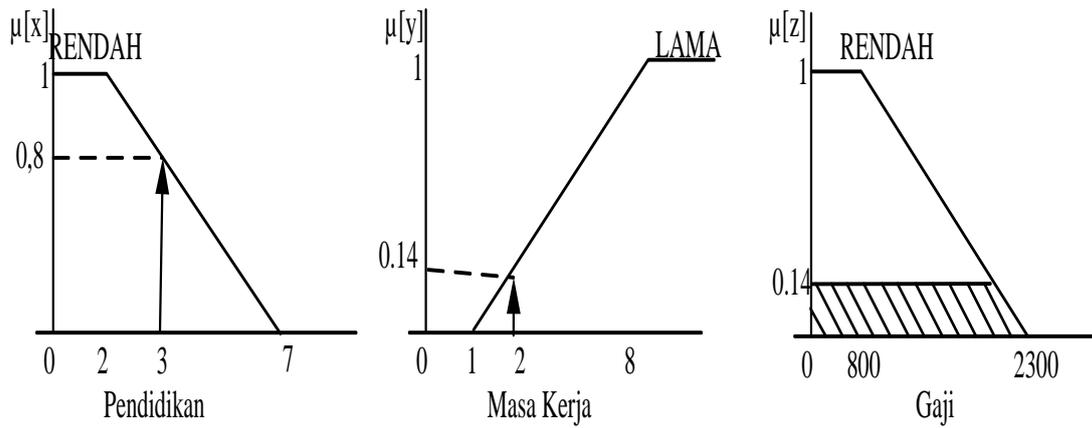
Mencari nilai dari Masa Kerja = 2 sesuai dengan semua fungsi keanggotaan untuk masing-masing himpunan (BARU dan LAMA).

$$\begin{aligned} \mu_{\text{MasakerjaBARU}}[2] &= (8-2)/7 &= 0,85 \\ \mu_{\text{MasakerjaLAMA}}[2] &= (2-1)/7 &= 0,14 \end{aligned}$$

Menerapkan Metode Mamdani Max-Min untuk menentukan Gaji.

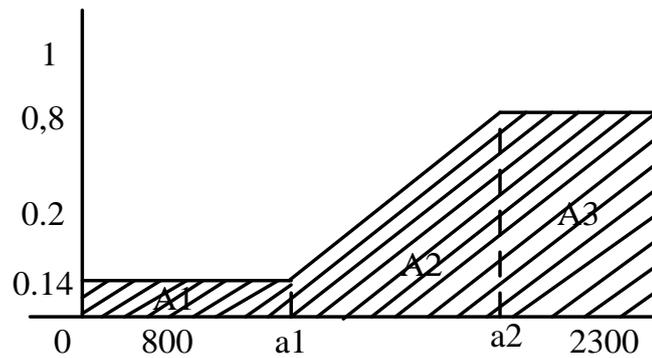
Max-Min pada Mamdani

1. Mencari nilai μ predikat dari setiap rule yang ada untuk mencari nilai z nya.
 - [R1] IF Pendidikan RENDAH And Masa Kerja LAMA THEN Gaji RENDAH
 - $\mu_{\text{predikat1}} = \mu_{\text{PendidikanRENDAH}} \wedge \mu_{\text{MasakerjaLAMA}}$
 - $= (\mu_{\text{PendidikanRENDAH}} [3],$
 - $\mu_{\text{Masakerja LAMA}} [2])$
 - $= \min (0,8; 0,14)$
 - $= 0,14$



Gambar. 4 Penerapan Rule R1 pada Fungsi Max-Min dengan Metode Mamdani

Menerapkan komposisi aturan Max pada semua aturan. Max merupakan proses menggabungkan seluruh hasil dari daerah R1, R2, R3 dan R4. Sehingga diperoleh luas daerah dari komposisi seluruh aturan seperti gambar dibawah ini



Gambar. 5 Hasil Gabungan dari *Output* seluruh Rule

Menentukan nilai dari batasan yaitu a_1 dan a_2 . Berdasarkan hasil grafik komposisi aturan Max, bentuk grafik cenderung ke bentuk GAJI TINGGI, maka diperoleh:

$$\begin{aligned} (a_1 - 800) / 1500 &= 0,14 && \rightarrow a_1 = 1010 \\ (a_2 - 800) / 1500 &= 0,8 && \rightarrow a_2 = 2000 \end{aligned}$$

Dengan demikian fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah

$$\mu[z] = \begin{cases} 0.14 & z \leq 1010 \\ \frac{z - 800}{1500}, & 1010 \leq z \leq 2000 \\ 0.8 & z \geq 2000 \end{cases}$$

Penegasan (Defuzzy)

Metode penegasan yang akan digunakan adalah metode centroid.

$$M1 = \int_0^{1010} (0.14)x \, dz = 0.072 \Big|_0^{1010} = 73447$$

M2 =

$$\int_{1010}^{2000} \frac{(z-800)}{1500} z \, dz = \int_{1010}^{2000} (0.00067z^2 - 0.533333z) \, dz = 0.00023z^3 - 0.26z^2 \Big|_{1010}^{2000} = 828256$$

$$M3 = \int_{2000}^{2300} (0.8)x \, dz = 0.4z^2 \Big|_{2000}^{2300} = 516000$$

Menghitung luas setiap daerah.

$$A_1 = (1010-800) * 0,14 = 29,4$$

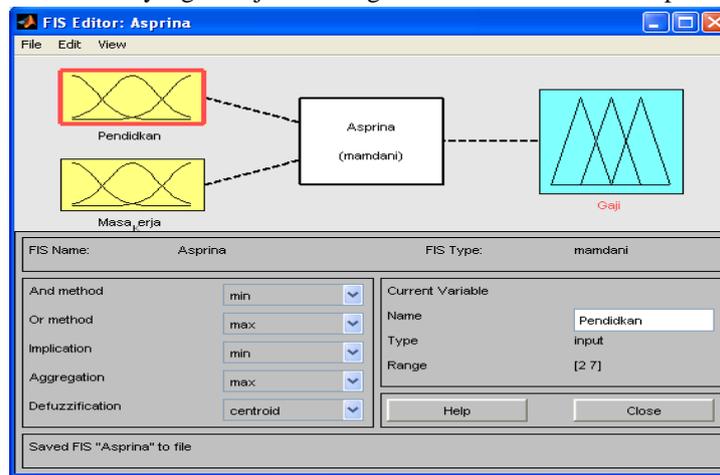
$$A_2 = (0,14 + 0,8) * (2000 - 1010) = 782$$

$$A_3 = (2300 - 2000) * 0,8 = 240$$

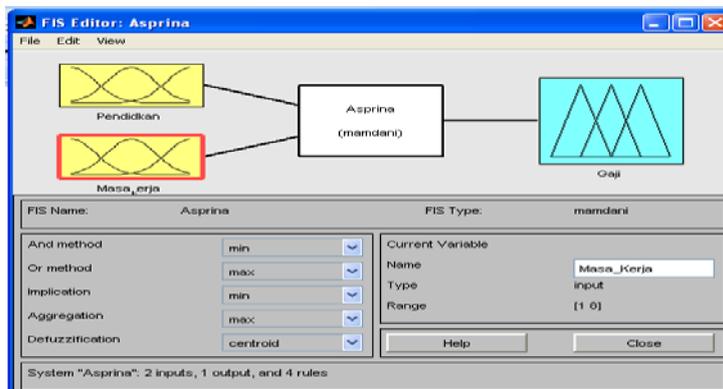
Titik pusat diperoleh dari:

$$Z = \frac{73347+828256+516000}{29,4+782+240} = 1.349,38$$

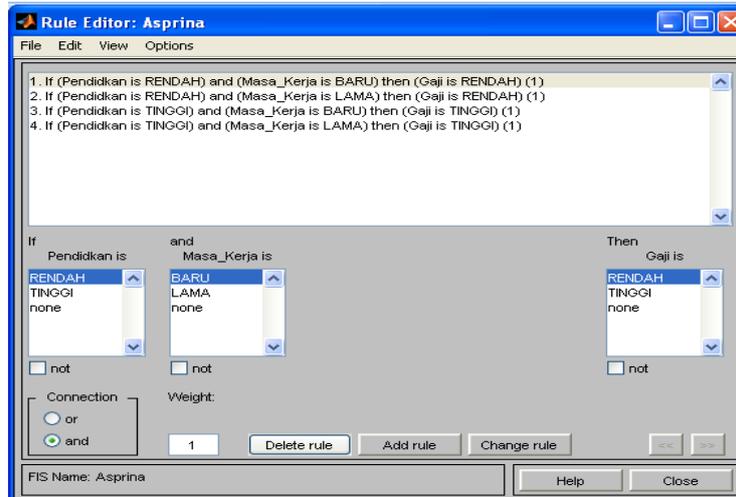
Dan diuji dengan menggunakan MATLAB dimana pertama sekali akan ditentukan metode, implikasi, aggregation dan defuzzifikasi yang dilanjutkan dengan menentukan variable input dan output.



Gambar. 6 Pemberian nama variabel *input* Masa Kerja

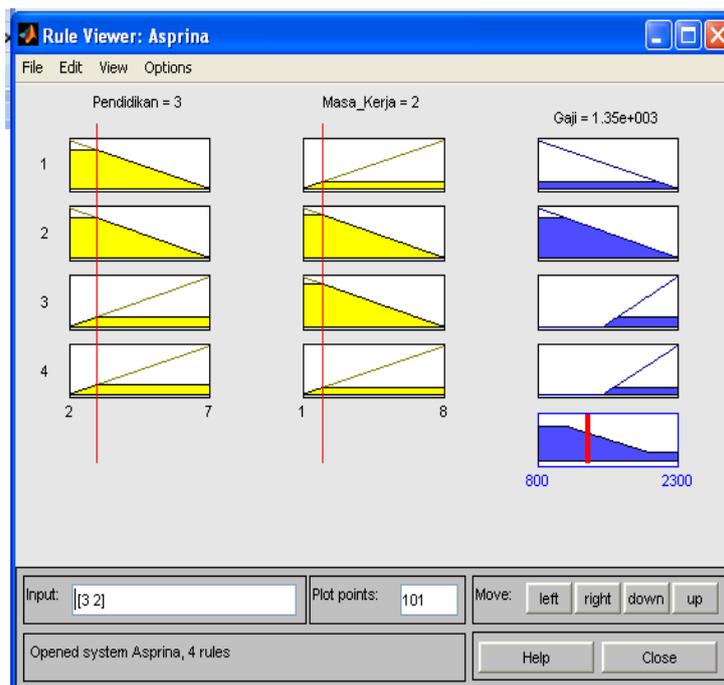


Gambar. 7 Pemberian nama variabel *input* Masa Kerja



Gambar. 8 Penentuan Rule

Selanjutnya setelah pembuatan rule dilakukan maka langkah selanjutnya adalah melihat hasil *output* dari keputusan fuzzy sesuai dengan rule yang dimasukkan dan nilai yang diberikan ke variabel *input* yaitu variabel Pendidikan = 3 dan Masa Kerja = 2. variabel *output* (Gaji) akan menghasilkan nilai sebesar 1. Untuk melihat hasil *output* dari rule dapat dilihat melalui langkah klik View-Rules. Hasilnya sesuai dengan Gambar. 9

Gambar. 9 Hasil *Output* untuk Fungsi Implikasi Max-Min

Setelah selesai dalam pengujian dengan Program Matlab dengan menginputkan data yang di dapat dari tempat penelitian maka penulis mendapatkan hasil (gaji) seperti pada Table.2

Tabel. 2 Hasil Gaji Dengan Menggunakan Matlab

No	Kode Pegawai	Pendidikan	Tahun Masuk	Masa Kerja	Gaji Dengan Matlab
1	001	S1	2008	5	1650000
2	002	S1	2010	3	1610000
3	003	S1	2011	2	1600000
4	004	D3	2011	2	1350000
5	005	D3	2011	2	1350000
6	006	D3	2012	1	1300000
7	007	D3	2009	4	1400000
8	008	D3	2009	4	1400000
9	009	S1	2011	2	1600000
10	010	S1	2010	3	1610000
11	011	S2	2005	8	2400000
12	012	S1	2009	4	1610000
13	013	D2	2012	1	1290000
14	014	D2	2012	1	1290000

Tabel. 3 Hasil Perbandingan Gaji Menggunakan Gaji Real Dan Matlab

No	Kode Pegawai	Pendidikan	Tahun Masuk	Masa Kerja	Gaji Real (Rp)	Gaji Dengan Matlab (Rp)
1	001	S1	2008	5	2000000	1650000
2	002	S1	2010	3	1700000	1610000
3	003	S1	2011	2	1400000	1600000
4	004	D3	2011	2	1200000	1350000
5	005	D3	2011	2	1100000	1350000
6	006	D3	2012	1	900000	1300000
7	007	D3	2009	4	1200000	1400000
8	008	D3	2009	4	1200000	1400000
9	009	S1	2011	2	1000000	1600000
10	010	S1	2010	3	1400000	1610000
11	011	S2	2005	8	2300000	2400000
12	012	S1	2009	4	1200000	1610000
13	013	D2	2012	1	800000	1290000
14	014	D2	2012	1	800000	1290000

Dalam menganalisa masalah pertama penulis melakukan dengan manual, adapun yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan mengambil suatu kasus, kemudian menetapkan himpunan beserta variable dari kasus tersebut. Setelah menetapkan variable kemudian penulis menentukan jumlah rule dimana pada kasus ini penulis hanya menganalisa dengan menggunakan 4 rule, penulis selanjutnya menggambarkan dan menentukan fungsi keanggotaan dari setiap variable berdasarkan rule yang sudah ditentukan disiniilah diterapkan fungsi implikasi min, setelah selesai berikutnya penulis menentukan komposisi dari setiap aturan dengan menggunakan komposisi aturan Max dan terakhir penulis mencari output dimana nilai yang didapat dari komposisi aturan kembali ditegaskan atau di defuzzyfikasikan dengan menggunakan metode centroid.

Setelah mendapatkan hasil dengan menggunakan manual, berikutnya penulis menguji dengan menggunakan MATLAB.

4. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta uraian – uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

- a. Dengan menerapkan metode Mamdani Max-Min maka penentuan Gaji pegawai menjadi objektif dan lebih efektif.
- b. Dengan menggunakan metode Mamdani Max-Min pegawai akan merasa puas karena mengetahui seorang pimpinan atau penentu gaji menggunakan metode atau system dengan variable-variabel yang ditentukan untuk menentukan gaji.
- c. Dengan melakukan pertimbangan terlebih dahulu dalam memilih suatu tindakan sebagai cara pemecahan masalah maka akan didapatkan keputusan yang lebih objektif.
- d. Dalam pengambilan keputusan yang lebih objektif dibutuhkan suatu metode yang dapat memberikan suatu pendapat yang bisa menyelesaikan suatu masalah sehingga dapat lebih diterima oleh semua pihak .
- e. Fungsi implikasi metode Max-Min merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Daftar Pustaka

- [1.] Hariandja, Marihot T.E, 2002. Manajemen Sumber Daya Manusia. Jakarta : Grasindo.
- [2.] Hasibuan, Malayu S.P, 2000. Manajemen Sumber Daya Manusia. Jakarta : Bumi Aksara
- [3.] Handoko, H. (1997). *Manajjemen Personallia Dan Sumber Daya Manusiia*, Badan Pengkajian Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- [4.] IkaAyuningtiyasKurnianti, Saptono Fajar, Hidayat Taufiq. (2007). Sistem pendukung keputusan penanganan kesehatan balita menggunakan penalaran *fuzzy* mamdani. *SNATI 2007*.
- [5.] Abou A.E., Barakat., Sherif Ebrahim dan Awad. (2011). A *Fuzzy* Decision Support System for Management of Breast Cancer. *International Journal Of Advanced Computer Science and Application*. Vol 2 No 3 pp 35.
- [6.] Wulandari,F., (2005). Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Teori *Fuzzy* untuk mengembangkan suatu Produk Baru. *Jurnal sains* Vol 2. No 2. pp 62-6.
- [7.] Kusumadewi, S, Purnomo. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [8.] Turban, E...,Aronson, JE., dan Liang, T.P2005. *Decision Support and Expert System: Management Support System*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall. Hal-53
- [9.] Hamdani. (2011). Penerapan Himpunan *Fuzzy* Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telephone Cellular. *Jurnal Informatika Mulawarman*. Vol 6 No 1 pp 40-66.
- [10.] Arwan Ahmad, Khoiruddin, (2008), Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional Dengan Metode *Fuzzy* Associative Memory, SNATI, Yogyakarta.