

Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kenaikan Gaji Menggunakan Metode Sugeno (Studi Kasus: PT. Sumatra Tobacco Trading Company)

Tri Wahyuningtiyas Achiriani¹

Program Studi Teknik Informatika
STMIK Pelita Nusantara Medan

Jl. Iskandar Muda No.1 Medan, Sumatera Utara,
Indonesia

Email: triwahyuningtiya@pelitanusantara.ac.id

Arjon Samuel Sitio, S.T., M.Kom²

Program Studi Teknik Informatika
STMIK Pelita Nusantara Medan

Jl. Iskandar Muda No.1 Medan, Sumatera Utara,
Indonesia

Email: arjon@pelitanusantara.ac.id

Hengki Tamando Sihotang, S.Kom., M.Kom, CISA³

Program Studi Teknik Informatika
STMIK Pelita Nusantara Medan

Jl. Iskandar Muda No.1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: hengki@pelitanusantara.ac.id

Abstract— PT. Sumatra Tobacco Trading Company (STTC) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan rokok. Dalam suatu upaya meningkatkan kinerja karyawannya pada PT. Sumatra Tobacco Trading Company (STTC) memberikan kenaikan gaji kepada karyawan yang mempunyai kinerja yang baik. Dalam pemberian kenaikan gaji kadang kala tidak sesuai dengan hasil kerjanya. Pemberian kenaikan gaji sering kali di pukul rata, atau kadang kala pemberian kenaikan gaji hanya dengan memperkirakannya saja, tanpa penerapan perhitungan. Untuk itulah perlu adanya sistem pendukung keputusan menentukan kenaikan gaji. salah satu metode yang di gunakan adalah menggunakan metode logika fuzzy sugeno. Metode ini di pilih karena mampu menyelesaikan penilaian kinerja karyawan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah di tentukan. Hasil dari aplikasi sistem pendukung keputusan menentukan kenaikan gaji berupa laporan kelayakan berapa persen kenaikan gaji pada karyawan yang sudah memenuhi kriteria yang sudah di tentukan

Keywords— Sistem Pendukung Keputusan; Kenaikan Gaji; Fuzzy Logic Sugeno

I. PENDAHULUAN

Perusahaan PT. Sumatra Tobacco Trading Company (STTC) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi rokok yang sangat bergantung kepada karyawan yang bekerja pada perusahaan ini, untuk menghasilkan produk yang unggul dan tidak mengecewakan. Untuk mewujudkan hal itu, salah satu devis yang membidangi karyawan adalah devisi SDM dan Umum yang mana tugasnya adalah menangani dan memantau kegiatan kinerja karyawan serta memberi pelayanan terbaik kepada karyawannya.

Kinerja karyawan PT. Sumatra Tobacco Trading Company (STTC) akan dinilai berdasarkan soft kompetensi setiap karyawan, prestasi, lama bekerja, posisi strategis, dan pendidikan yang mana kelima kriteria ini akan menunjukkan kelayakan karyawan untuk menerima kenaikan gajinya.

Kenaikan gaji karyawan dilakukan dengan cara menilai ke lima kriteria tersebut oleh bagian SDM dengan cara menginput data parameter-parameter nilai yang telah terkumpul melalui sistem yang ada setelah itu disampaikan kepada manajer untuk

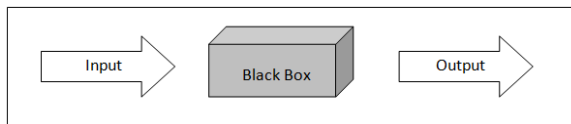
dipertimbangkan. Kenaikan gaji telah diatur dalam peraturan perusahaan yaitu setiap setahun sekali.

Sampai saat ini PT. Sumatra Tobacco Trading Company (STTC) membuat laporan kenaikan gaji menggunakan penghitungan Microsoft Excel, sehingga hal tersebut mengakibatkan penilaian akan memungkinkan terjadi kesalahan input, yang menimbulkan objektivitas penilaian terganggu. Oleh karena masalah di atas perlu ada solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut dan memberi rekomendasi keputusan. Pada perkembangan teknologi komputer zaman sekarang penulis merasa perlu melibatkan Teknologi Komputer dalam mendukung keputusan seorang HRD dalam merekomendasikan karyawan yang layak menerima kenaikan gaji. Beberapa perusahaan telah menggunakan komputer dalam mendukung keputusannya, misalnya dalam merekrut karyawan, menentukan kenaikan jabatan, menentukan posisi yang cocok dengan calon karyawan. Maka berdasarkan itu penulis mencoba memberi solusi dengan menggunakan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Metode Fuzzy Sugeno sebagai penilai untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh manager akan sangat dibutuhkan dalam membantu perusahaan umumnya dan khusus bagi SDM

II. TEORI

A. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali dikenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki *ambiguitas*. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy.



Gambar 1. Diagram Blok 'Logika Fuzzy sebagai Black box'

B. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. (Kusuma Dewi & Purnomo;3) Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $fIA[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu : Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan atau Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $fIA[x] = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x

memiliki nilai keanggotaan fuzzy $fIA[x] = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A .

Kemiripan antara keanggotaan fuzzy dengan probabilitas terkadang menimbulkan kerancuan, karena memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda. Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

Didalam himpunan fuzzy terdapat 2 atribut yang memiliki arti yaitu :

- Linguistik, yaitu penamaan suatu group yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu, seperti : Muda, Parobaya, Tua.
- Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 25, 40, 60

Adapun beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami dan mengartikan suatu sistem fuzzy yang ingin dikerjakan, yaitu :

a. Variabel fuzzy

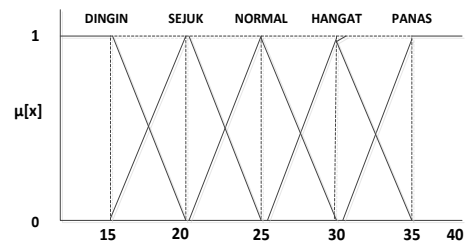
Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu system fuzzy. Contoh : umur, temperatur, permintaan, dan sebagainya.

b. Himpunan fuzzy

Fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh:

- Variabel umur,
 - terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : muda, parobaya, tua.
- Variabel temperatur, terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu : dingin, sejuk, normal, hangat, dan panas.



Gambar 2. Himpunan fuzzy pada variabel temperatur

c. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak di

batasi batasanya.

Contoh :

- Semesta pembicaraan untuk variabel umur : $[0 +\infty]$
- Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur : $[0 40]$

d. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan dan domain merupakan himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan fuzzy :

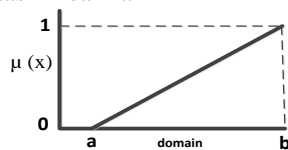
- muda : $[0 45]$
- parobaya : $[33 45]$
- tua : $[45 +\infty]$

C. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki nilai interval antara 0 dan 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan yaitu :

a. Representasi linear naik

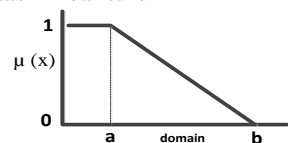


Gambar 2. Fungsi Linear Naik

Fungsi keanggotaan :

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

b. Representasi linear turun

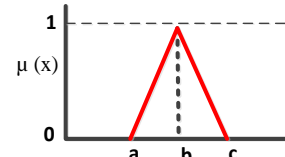


Gambar 3. Fungsi Linear Turun

Fungsi keanggotaan :

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

c. Representasi Segitiga

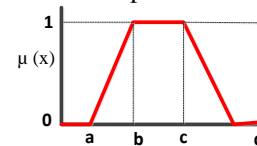


Gambar 4. Fungsi Linear Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

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

d. Representasi kurva trapezium



Gambar 5. Fungsi Linear Trapezium

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)/(b-a)}{(d-x)/(d-c)} & a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ & x \geq d \end{cases}$$

III. METODE

Ada tiga metode dalam sistem inferensi kabur yang sering digunakan, yaitu, metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Takagi Sugeno. Dalam penelitian ini langkah dibahas penentuan sistem pendukung keputusan menentukan kenaikan gaji menggunakan metode Sugeno. Sistem ini berfungsi untuk mengambil keputusan melalui proses tertentu dengan mempergunakan aturan inferensi berdasarkan logika kabur.

Penalaran Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan kabur, melainkan beberapa konstanta atau persamaan linier. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan metode TSK. Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu :

a. Metode Kabur Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model kabur Sugeno Orde-Nol adalah

IF x_1 is $A_1 \cap x_2$ is $A_2 \cap x_3$ is $A_3 \cap \dots \cap x_N$ is AN *THEN* $z = k$

Dengan AN adalah himpunan kabur ke- n sebagai antesenden dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Metode Kabur Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model kabur Sugeno Orde-Satu adalah

$$IF x_1 \text{ is } A_1 \cap \dots \cap x_N \text{ is } A_N \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$$

Dengan A_N adalah himpunan kabur ke- n sebagai antesenden dan p_N adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen. Dan q juga merupakan suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen. Apabila komposisi aturan menggunakan sugeno, maka penegasan (*defuzzifikasi*) dilakukan dengan mencari nilai rata-ratanya.

Untuk mendapatkan output, diperlukan berupa tahapan:

- Pembentukan himpunan kabur
Pada metode Sugeno, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan kabur.
- Aplikasi fungsi implikasi
Pada metode Sugeno, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min (minimum).
- Penegasan (*defuzzifikasi*)
Dalam metode Sugeno, penegasan dilakukan dengan cara mencari rata-rata terbobot (*weight average*).

$$WA = \frac{\sum_i^n a_i z_i}{\sum_i^n a_i}$$

Dengan:

WA adalah nilai rata-rata terbobot

a_i adalah α -predikat ke- i

z adalah konsekuensi ke- i

A. Tahapan dalam perancangan sistem fuzzy adalah sebagai berikut :

Langkah ini sangat mempengaruhi perancangan yang dibuat beserta implementasinya. Kesalahan dan kurang sempurna 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 pendukung keputusan untuk kenaikan gaji dengan logika fuzzy sugeno pada PT. Sumatra Tobacco Trading Company yaitu prestasi, kompetensi, posisi strategis, pendidikan dan berapa lama bekerja di perusahaan tersebut.

Data yang digunakan untuk mengelola sistem pendukung keputusan kenaikan gaji adalah 10 data karyawan yang diambil secara acak yang meliputi data nama karyawan, serta nilai-nilai kriteria masing-masing. Sampel data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

TABEL I. SAMPEL DATA KARYAWAN

No	Nama	Prestasi	Lama Bekerja	Kompetensi	Posisi Strategis	Pendidikan
1	Arlina	20	4 Thn	18	15	6
2	Andre Sidabutar	24	6 Thn	27	20	6

3	Darso	27	8 Thn	25	22	9
4	Denis Smanjuntak	14	2 Thn	14	15	6
5	Eka Putri	15	2 Thn	15	14	6
6	Hariato	16	3 Thn	18	15	6
7	Hotma Simorangkir	11	2 Thn	14	12	6
8	Indrawati	18	3 Thn	20	18	6
9	Juliansya	28	6 Thn	22	24	9
10	Suwandi Pasaribu	20	8 Thn	18	15	7

1. Pembentukan Himpunan Kabur

Pengaburan yaitu proses di mana himpunan data yang bersifat tegas (*crisp*) ke dalam kabur (*fuzzy*). penelitian ini menggunakan variabel yaitu prestasi, lama bekerja, kompetensi, posisi strategis, pendidikan. Penentuan variabel yang di gunakan dalam penelitian ini terlihat pada table 2.

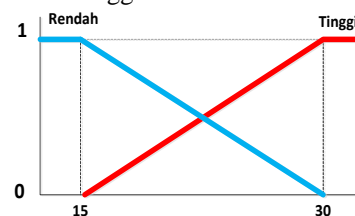
TABEL II. HIMPUNAN KABUR

Nama Variabel	Nama Himpunan Kabur	Domain	Semesta Pembicaraan
Prestasi	Rendah	[15 – 21]	(15 – 30)
	Tinggi	[22 – 30]	
Lama Bekerja	Baru	[2 – 9]	(2 – 20)
	Lama	[10 – 20]	
Kompetensi	Standar	[15 – 21]	(15 – 30)
	Di atas rata-rata	[22 – 30]	
Posisi Strategis	Ya	[15 – 21]	(15 – 30)
	Tidak	[22 – 30]	
Pendidikan	Menengah	[5 – 7]	(5 – 10)
	Tinggi	[8 – 10]	

Dalam kasus ini terdapat 5 model masukan/variabel input yang terdiri dari : Prestasi, lama bekerja, kompetensi, posisi strategis, pendidikan. Dan 1 model keluaran/variabel output : hasil.

Dari variabel variabel input dibentuk himpunan-himpunan fuzzy sebagai berikut:

- Variabel Prestasi terdiri dari 2 himpunan yaitu : rendah dan tinggi.



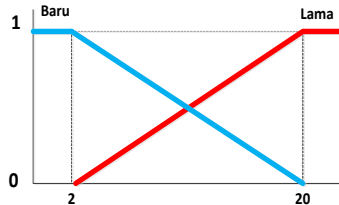
Gambar 7. Variabel Prestas

Fungsi keanggotaan:

$$\mu_{prRENDAH}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 15 \\ \frac{30-x}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 0 & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{prTINGGI}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 15 \\ \frac{x-15}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 1 & x \geq 30 \end{cases}$$

- b. Variabel Lama Bekerja terdiri dari 2 himpunan yaitu : baru dan lama.



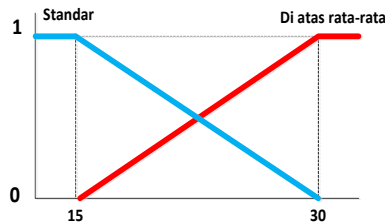
Gambar 8. Variabel Lama Bekerja

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{LbBARU}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ \frac{20-x}{20-2} & 2 \leq x \leq 20 \\ 0 & x \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{LbLAMA}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{20-2} & 2 \leq x \leq 20 \\ 1 & x \geq 20 \end{cases}$$

- c. Variabel Kompetensi terdiri dari 2 himpunan yaitu : standar dan di atas rata-rata.



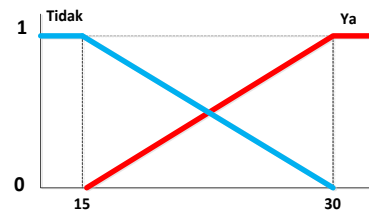
Gambar 9. Variabel Kompetensi

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{kpSTANDAR}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 15 \\ \frac{30-x}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 0 & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{kpDIATASRATA}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 15 \\ \frac{x-15}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 1 & x \geq 30 \end{cases}$$

- d. Variabel Posisi Strategis terdiri dari 2 himpunan yaitu : tidak dan ya.



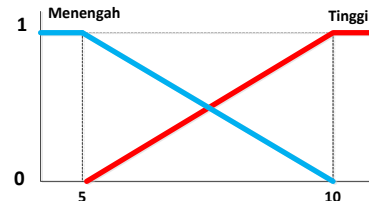
Gambar 10. Variabel Posisi Strategis

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu_{psTIDAK}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 15 \\ \frac{30-x}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 0 & x \geq 30 \end{cases}$$

$$\mu_{psYA}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 15 \\ \frac{x-15}{30-15} & 15 \leq x \leq 30 \\ 1 & x \geq 30 \end{cases}$$

- e. Variabel Pendidikan terdiri dari 2 himpunan yaitu : menengah dan tinggi



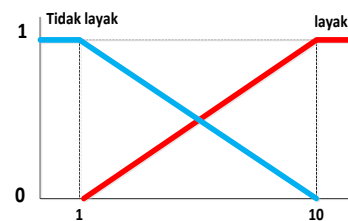
Gambar 11. Variabel Pendidikan

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{pdMENENGAH}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 5 \\ \frac{10-x}{10-5} & 5 \leq x \leq 10 \\ 0 & x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{pdTINGGI}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{10-5} & 5 \leq x \leq 10 \\ 1 & x \geq 10 \end{cases}$$

- f. Variabel hasil yang terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu : tidak layak dan layak



Gambar 12. Variabel Hasil

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{hslTDKLAYAK}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ \frac{10-x}{10-1} & 1 \leq x \leq 10 \\ 0 & x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{hslLAYAK}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{10-1} & 1 \leq x \leq 10 \\ 1 & x \geq 10 \end{cases}$$

2. Pembuatan Aturan Fuzzy

Dari ke lima variabel input dan sebuah variabel output yang telah didefinisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap-tiap himpunan fuzzy pada tiap-tiap variable maka dibentuk 32 aturan fuzzy yang akan dipakai dalam system ini, yaitu :

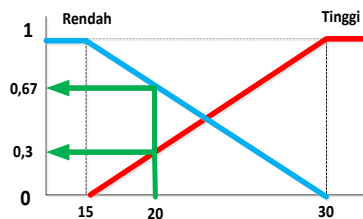
- a. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil tidak layak
- b. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil tidak layak
- c. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- d. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- e. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- f. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- g. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- h. IF prestasi rendah AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- i. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- j. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- k. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- l. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- m. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND postra tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- n. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- o. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- p. IF prestasi rendah AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- q. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- r. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- s. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- t. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- u. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- v. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- w. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- x. IF prestasi tinggi AND lama bekerja baru AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- y. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- z. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- aa. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- bb. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi di atas rata-rata AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- cc. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- dd. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan tinggi THEN hasil layak
- ee. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis tidak AND pendidikan menengah THEN hasil layak
- ff. IF prestasi tinggi AND lama bekerja lama AND kompetensi standar AND posisi strategis ya AND pendidikan tinggi THEN hasil layak

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Analisis

1. Pembentukan himpunan kabur : Misal diambil salah satu karyawan dengan nilai untuk masing-masing variabel sebagai berikut : 20, 8, 18, 15, 7.

- a. Fuzzifikasi variabel prestasi dengan nilai prestasi karyawan : 20.



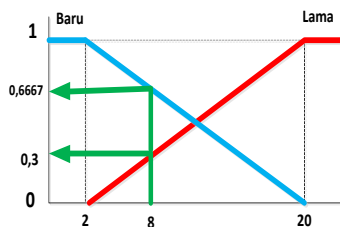
Gambar 13. Variabel Prestasi

Mencari nilai derajat keanggotaan :

$$\mu_{pr}RENDAH[20] = \frac{30 - 20}{30 - 15} = 0,67$$

$$\mu_{pr}TINGGI[20] = \frac{20 - 15}{30 - 15} = 0,33$$

- b. Fuzzifikasi variabel lama bekerja dengan nilai lama bekerja karyawan : 8.



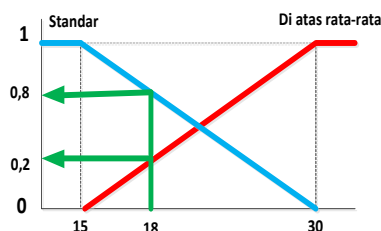
Gambar 14. Variabel Lama Bekerja

Mencari nilai derajat keanggotaan :

$$\mu_{Lb}BARU[8] = \frac{20 - 8}{20 - 2} = 0,67$$

$$\mu_{Lb}LAMA[8] = \frac{8 - 2}{20 - 2} = 0,33$$

- c. Fuzzifikasi variabel kompetensi dengan nilai kompetensi karyawan : 18.



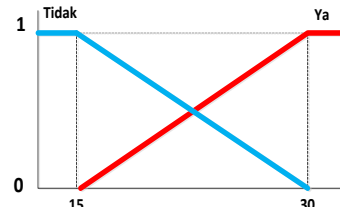
Gambar 15. Variabel Kompetensi

Mencari nilai derajat keanggotaan :

$$\mu_{kp}STANDAR[18] = \frac{30 - 18}{30 - 15} = 0,8$$

$$\mu_{kp}ATASRATA[18] = \frac{18 - 15}{30 - 15} = 0,2$$

- d. Fuzzifikasi variabel posisi strategis dengan nilai postra karyawan : 15.



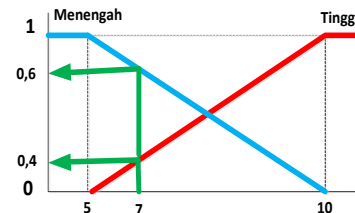
Gambar 16. Variabel Posisi Strategis

Mencari nilai derajat keanggotaan :

$$\mu_{ps}TIDAK[15] = \frac{30 - 15}{30 - 15} = 1$$

$$\mu_{ps}YA[15] = \frac{15 - 15}{30 - 15} = 0$$

- e. Fuzzifikasi variabel pendidikan dengan nilai pendidikan karyawan : 7.



Gambar 17. Variabel Pendidikan

Mencari nilai derajat keanggotaan :

$$\mu_{pd}MENENGAH[7] = \frac{10 - 7}{10 - 5} = 0,6$$

$$\mu_{pd}TINGGI[7] = \frac{7 - 5}{10 - 5} = 0,4$$

Selanjutnya nilai derajat keanggotaan tersebut diimplementasikan kedalam aturan fuzzy.

2. Aplikasi implikasi

Aplikasi fungsi implikasi dimana penggunaan Fungsi MIN sebagai Metode Implikasinya dalam menentukan α -predikat minimum dari tiap-tiap aturan yang ditetapkan, maksudnya dari beberapa pernyataan IF tersebut diambil α -predikat atau nilai derajat keanggotaan terkecil. Berikut hasil implikasi (hasil implikasi yang bernilai 0 diabaikan).

3. Defuzzifikasi

Dalam metode sugeno, penegasan di lakukan dengan cara mencari rata-rata terbobot (weight average).

$$WA = \frac{\sum_i^n a_i z_i}{\sum_i^n a_i}$$

Keterangan :

WA adalah nilai rata-rata terbobot

a_i adalah α -predikat ke- i

z adalah konsekuensi ke- i

Semua nilai selain angka 0 (nol) pada perhitungan defuzzifikasi aturan 1 sampai 32 dimasukkan kedalam rumus menghasilkan:

$$\begin{aligned} Wa = & ((0,2*2)+(0,2*3)+(0,33*4)+(0,2*6) \\ & +(0,2*6)+(0,33*8)+(0,33*8)+ \\ & +(0,2*10)+(0,2*10)+(0,2*13)+ \\ & +(0,2*13)+(0,33*14)+(0,33*1))/ \\ & (0,6+0,4+0,2+0,2+0,33+0,33+ \\ & 0,2+0,2+0,33+0,33+0,2+0,2+ \\ & 0,2+0,2+0,33+0,33) \end{aligned}$$

$$Wa = 6,57$$

4. Perhitungan Kenaikan Gaji

Untuk keluaran yang pertama adalah menentukan siapa yang berhak menerima kenaikan gaji dengan melihat hasil nilai dari setiap karyawan, di mana seperti yang telah di sampaikan oleh HRD batasan nilai minimum yang di tentukan adalah Total = (apred(min) * z) / (total apred(min)) sehingga nilai karyawan dengan nilai di bawah batas nilai minimum maka tidak akan mendapatkan kenaikan gaji.

Kemudian untuk keluaran yang kedua adalah berapa persentase kenaikan gaji masing-masing karyawan. Untuk menentukan persentase kenaikan gaji masing-masing karyawan adalah dengan cara mendistribusikan kenaikan gaji maksimal yang telah di tentukan perusahaan dengan nilai yang di peroleh masing-masing karyawan. Kenaikan gaji maksimal yang telah di tentukan oleh perusahaan tahun 2018 adalah 15%. Jadi cara menghitung nya adalah mengalikan nilai yang di peroleh karyawan dengan persentase maksimal gaji yang di tentukan perusahaan, kemudian di kalikan dengan 0.1

rumus kenaikan gaji = (Nilai * kenaikan gaji tertinggi * 0.1)

$$= 6,57 * 15 * 0.1$$

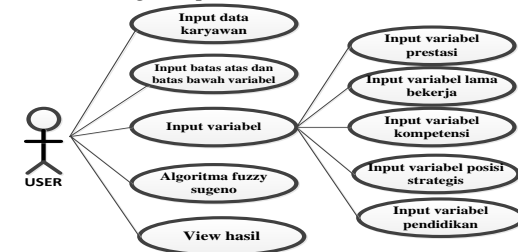
$$= 9.855 \text{ di bulatkan menjadi } 10\%$$

Jadi, dengan menggunakan metode sugeno dengan nilai prestasi 20, nilai lama bekerja 8, nilai kompetensi 18, nilai posisi strategis 15, nilai pendidikan 7, mendapatkan nilai hasil sebesar 6,57 yang berarti karyawan tersebut layak mendapatkan kenaikan gaji 10%.

Dalam tahap fuzzy sugeno nilai parameter sudah di tentukan oleh pihak perusahaan, penulis hanya memasukkan nilai-nilai parameter tersebut ke dalam fuzzy sugeno.

B. Hasil

1. Rancangan Aplikasi



Gambar 18. Use Case Diagram

2. Implementasi Sistem

a. Form Data Fuzzy

Form ini merupakan form yang digunakan untuk memasukkan nilai-nilai parameter dari data fuzzy untuk karyawan.

Gambar 19 Tampilan Input Data Fuzz

b. Form Fuzzyfikasi

Form proses merupakan form utama dari aplikasi kenaikan gaji dengan metode fuzzy sugeno. Di form ini user dapat memasukkan nilai-nilai kriteria karyawan. Kemudian hasil akhir akan didapat setelah user menekan tombol proses.

[FORM INPUT DATA]		[DAFTAR HASIL FUZZIFIKASI]							
NIK dan Nama	Pre	Lama Bekerja	Kompe	Posisi	Pendi	Minimum	Z		
STTC00002 Suwandi Pazarbu	0,67	0,67	0,80	1,00	0,60	0,60	6,57		
STTC00003 Arina	0,67	0,89	0,80	1,00	1,00	0,67	4,95		
STTC00015 Haranto	0,53	0,83	0,73	0,67	0,40	0,40	6,68		
STTC00014 Eka Putri	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	2,20		
STTC00013 Denis Simanjuntak	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	2,20		
STTC00012 Darso	0,20	0,67	0,33	0,53	0,20	0,20	8,16		
STTC00011 Andre Sidabutar	0,40	0,78	0,20	0,67	0,80	0,20	7,48		
STTC00016 Hirma simorangkir	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	2,20		
STTC00017 Indrawaty	0,80	0,94	0,67	0,80	0,80	0,67	5,67		
STTC00018 Julianeja	0,13	0,78	0,53	0,40	0,20	0,13	8,60		

Gambar 20 Tampilan Antar Muka Menu Proses

c. Form Hasil Sugeno

Output utama dari sistem, memuat nilai masing-masing setiap karyawan. Karyawan berhak mendapatkan kenaikan gaji jika nilai karyawan tersebut di atas dari nilai minimum kenaikan gaji.

NIK	Nama	Nilai	Kenaikan Gaji
STTC00002	Suwandi Pasaribu	6,57	Layak 10%
STTC00003	Arlina	4,95	Layak 7%
STTC00015	Harianto	6,68	Layak 10%
STTC00014	Eka Putri	2,20	Tidak Layak
STTC00013	Denis Simanjuntak	2,20	Tidak Layak

Gambar 21 Proses hasil Fuzzy Sugeno

C. Pembahasan

Pengujian program digunakan untuk mengetahui Sistem Pendukung Keputusan valid atau tidak. Pengujian validitas program dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan Sistem Pendukung Keputusan dengan hasil perhitungan manual. Selanjutnya dalam pengujian ini akan dicari tingkat akurasi Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan 10 jenis data yang diambil dari sampel data. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada tabel berikut:

TABEL II. HIMPUNAN KABUR

N0	Nama	PS	LB	KP	PS	P D	Hasil Manual	Hasil Sugeno	Kelayakan	Kenaikan Gaji	Ket / F
1	Arlina	20	4	18	15	6	4.95	4.95	Layak	7%	T
2	Denis	14	2	14	15	6	2.20	2.20	Tidak	0%	T
3	Darso	27	8	25	22	9	8.16	8.16	Layak	12%	T
4	Andre	24	6	27	20	6	7.84	7.84	Layak	11%	T
5	Eka Putri	15	2	14	15	6	2.20	2.20	Tidak	0%	T
6	Harianto	16	3	18	15	6	3.71	3.71	Tidak	0%	T
7	Hotma	11	2	14	12	6	2.20	2.20	Tidak	0%	T
8	Indrawaty	18	3	20	18	6	5.67	5.67	Layak	9%	T
9	Juliansya	28	6	22	24	9	8.60	8.60	Layak	13%	T
10.	Suwandi	20	8	18	15	7	6.57	6.57	Layak	10%	T

Keterangan:

T= True. Terjadi apabila hasil perhitungan Sistem Pendukung Keputusan sama dengan perhitungan manual

F= False. Terjadi apabila hasil perhitungan Sistem Pendukung Keputusan berbeda dengan hasil perhitungan manual

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh :

Tingkat Valid SPK	= (jumlah data akurat/total sampel) * 100%
	= (10/10) * 100%
	= 100%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem penunjang keputusan untuk pemilihan karyawan berprestasi telah bekerja dengan baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian dalam Penelitian ini, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut : dengan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan kenaikan gaji menggunakan metode sugeno dapat di jadikan analisis dalam menentukan kenaikan gaji karyawan yang sesuai dengan kinerja masing-masing karyawan. Mekanisme pendistribusian kenaikan gaji dengan mengacu pada hasil penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode sugeno telah sesuai dengan yang di harapkan, yaitu menghasilkan output berupa laporan hasil persentase kenaikan gaji yang mempunyai validalitas 100%.

REFERENCES

- [1] Kusrini, 2017. Konsep Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [2] Sri Kusuma, D., & Hari, P. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] Fairuzelsaid. (2014, Oktober 2014). Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Retrieved Mei 30, 2018, from Konsep Pengambilan Keputusan: <http://fairuzelsaid.com/konsep-sistem-pendukung-keputusan-spk/>
- [4] Dwi Purnomo, P. et al. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Kenaikan Gaji Karyawan dengan Menggunakan Metode Algoritma C4.5 pada PT.Harapan Makmur Surakarta, Jurnal Ilmiah SINUS, 12(1). Di temukenali 20 Juni 2018,dari <https://p3m.sinus.ac.id>
- [5] Yanti, C. Sistem Pendukung Keputusan Uuntuk Menentukan Pemberian Bonus Tahunan Menggunakan Metode Fuzzy Logic Tipe Mamdani. Teknologi Informasi., 2016, 12(2), 42-53.
- [6] Asfan M. & Purdianto. Sistem Pendukung keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Profil Matching (Studi kasus di PT. Industri Kemas gresik). Seminar Nasionall Aplikasi Teknologi Informasi, 2013, 48-55. <https://media.neliti.com>
- [7] Belajar Komputer. (2016, 4 5). sejarah visual basic. Retrieved from definisi, sejar, pengertian visual basic: <https://belajarkomputer.co.id>
- [8] fatuhrahmi, i. i. (2013, 11 5). pengertian UML. Retrieved from <http://ismimiitsme.blogspot.com>
- [9] Luciana. (2012, 9 24). Diagram UML. Retrieved from Sequence Diagram: <http://diagram-uml.blogspot.co.id>
- [10] Hazistrih. (2015, November 19). Pengertian dan Sejarah Microsoft Visual Studio 2010. Ditemukenali 20 juni 2018, dari : <http://www.dasarpendidikan.com/2014/07/pengertian-keistimewaan-dan-sejarah0microsoft-visual-studio-2010.html>