

Research Article

Open Access (CC-BY-SA)

Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penerimaan Upah Bonus Pegawai Menggunakan Fuzzy Logic

Alfian Ardhiansyah^{*1}, Ajeng Rahma Sudarni², Mulil Khaira³, Septian Eko Prasetyo⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang; Sekaran, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

^{*1}alfianardhiansyah@mail.unnes.ac.id, ²ajengrahma94@mail.unnes.ac.id,

³mulilkhaira@mail.unnes.ac.id, ⁴septian@mail.unnes.ac.id,

Abstrak

Sistem pendukung keputusan memang menjadi hal yang patut digunakan untuk mempermudah organisasi dalam menentukan suatu kebijakan. Dengan adanya teknologi informasi, seluruh analisis dan perhitungan data dilakukan secara otomatis melalui komputer. Demikian pula dalam melakukan rekomendasi pemberian bonus kepada seorang pegawai dalam suatu perusahaan atau lembaga. Untuk mempercepat proses penentuan keputusan tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan rekomendasi layaknya perhitungan yang dilakukan oleh kecerdasan manusia. Sistem dikembangkan dengan menggunakan metode fuzzy logic yang mengekspresikan logika klasik menjadi bentuk linguistik. Kelebihan yang ditawarkan oleh logika ini yaitu menghasilkan suatu keputusan yang lebih adil dan manusiawi seperti keputusan yang dihasilkan dari perasaan dan pemikiran manusia. Sistem ini menggunakan empat variabel yang digunakan untuk penentuan penerimaan upah bonus yaitu usia pegawai, masa kerja, jumlah gaji dan produktivitas dalam satu bulan. Pada masing-masing variabel tersebut memiliki variabel linguistik yang digunakan untuk mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu yang memanfaatkan bahasa alami. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi untuk digunakan organisasi atau perusahaan dalam menentukan penerimaan upah bonus sesuai dengan aturan/rule yang diterapkan.

Keywords— Sistem pendukung keputusan, upah bonus, fuzzy tahani, fuzzy logic.

Abstract

A decision support system is indeed something that should be used to make it easier for organizations to determine a policy. With the existence of information technology, all data analysis and calculation is carried out automatically through computers. Similarly, in making recommendations to give bonuses to an employee in a company or institution. To speed up the decision-making process, a system is needed that can provide recommendations like calculations made by human intelligence. The system was developed using the fuzzy logic method that expresses classical logic into linguistic forms. The advantage offered by this logic is that it produces a more just and humane decision such as a decision that results from human feelings and thoughts. This system uses four variables used to determine the receipt of bonus wages, namely the age of the employee, the length of service, the amount of salary and productivity in one month. Each of these variables has a linguistic variable that is used to represent a certain state or condition that utilizes natural language. This research produces a system that can provide recommendations for organizations or companies to use in determining the receipt of bonus wages in accordance with the rules applied.

Keywords— Decision support system, bonus wages, fuzzy hold, fuzzy logic.

1. PENDAHULUAN

Era industri 4.0 mengarahkan seluruh elemen dalam suatu organisasi dan lingkungan menuju masyarakat digital [1]. Hal tersebut membutuhkan kecepatan transformasi dan perubahan dalam bidang teknologi informasi [2]. Pengolahan data yang cepat dan akurat menjadi hal yang patut di apresiasi. Dengan bantuan sebuah teknologi, produktivitas menjadi meningkat dan pengambilan kebijakan dapat lebih tepat sasaran serta mengurangi kesalahan dan kecelakaan karena faktor manusia [3]. Selain untuk mempermudah pengelolaan data yang besar, beberapa akhir tahun ini tren di dunia digital mengalami beberapa kemajuan dengan munculnya data scientis. Kecerdasan buatan telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir dan menjadi pendorong utama transformasi digital di berbagai sektor [4]. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan pada komputer, perusahaan atau organisasi mendapatkan sebuah representasi data yang sudah diolah dan dianalisis. Hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk membuat suatu kebijakan atau membuat langkah taktis yang dapat membantu memajukan organisasi tersebut termasuk meningkatkan efisiensi, kualitas layanan, penghematan anggaran, dan inovasi [5].

Selain untuk melakukan analisis data, kecerdasan buatan ini juga dimanfaatkan beberapa organisasi untuk membuat suatu sistem yang dapat membantu memberikan rekomendasi keputusan berdasarkan data yang ada. Kecerdasan buatan ini merupakan cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang dapat melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pemecahan masalah, pengenalan pola, pemrosesan bahasa alami, dan pengambilan keputusan [6]. Beberapa metode banyak digunakan untuk mengembangkan sistem cerdas tersebut. Salah satunya adalah sistem prediksi nilai tukar saham yang dikembangkan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (Artificial Neural Network) oleh Erkam Guresen dkk [7]. Pada kasus lain, pemanfaatan Simple Additive Weighting (SAW) dapat digunakan untuk menentukan sekolah terbaik dengan melakukan pembobotan pada setiap atribut yang terdapat pada variabel yang sudah ditentukan [8]. Selain itu, sebuah sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan proses pengendalian kebocoran di perusahaan penyedia air [9].

Beberapa penelitian memanfaatkan logika fuzzy untuk membantu melakukan perhitungan dan pembobotan nilai untuk menghasilkan suatu rekomendasi dalam pembuatan keputusan. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol [10]. Ching [2] dalam penelitiannya memanfaatkan fuzzy untuk membuat sistem evaluasi kelincahan untuk mengatasi ambiguitas pada setiap variabelnya. Karena indikator yang tidak jelas dan samar yang ada dalam penilaian kelincahan, sebagian besar langkah-langkah dijelaskan secara subyektif dengan istilah linguistik yang ditandai dengan ambiguitas dan multi kemungkinan. Disisi lain, dikembangkan pula sebuah sistem pendukung keputusan dalam penentuan pemilihan pemasok instrumen kesehatan [11], segmentasi pemasok [12], manajemen energi dan baterai pada kendaraan listrik [13] dan klasifikasi sinyal seismik secara otomatis [14].

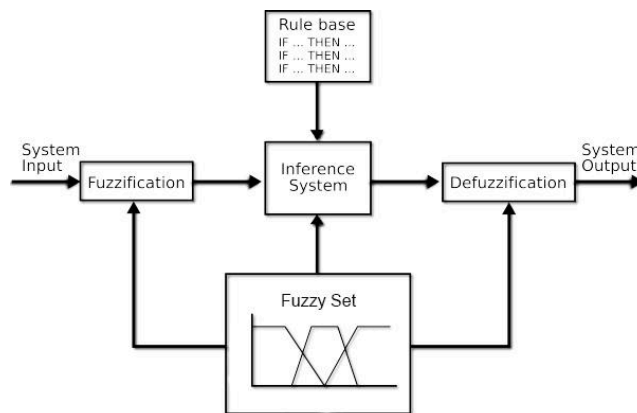
Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sebuah sistem pendukung keputusan untuk merekomendasikan penerimaan upah bonus kepada para pegawai dengan menggunakan logika fuzzy. Selain mudah dimengerti dengan konsep matematisnya, fuzzy sangat fleksibel karena dapat beradaptasi dengan perubahan dan ketidakpastian yang menyertai suatu permasalahan. Fuzzy juga dapat memberikan suatu toleransi terhadap data yang tidak tepat disamping kemampuan menangani data yang eksklusif. Sebagai bahan pertimbangan, logika fuzzy tersebut mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks [15].

2. METODE PENELITIAN

Proses penelitian pada pengembangan aplikasi rekomendasi upah bonus dilakukan dengan memulai analisis dan rancangan sistem, pembuatan variabel fuzzy dan variabel linguistik, permodelan himpunan fuzzy dan pembuatan *rule* untuk penentuan *output*. Berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan

A. Analisis dan Rancangan Sistem

Pada gambar 1 dijelaskan bahwa sistem memerlukan suatu *input* yang digunakan dalam penentuan dan perhitungan matematis pada proses fuzzifikasi. *Input* tersebut merupakan variabel yang menjadi parameter dalam rekomendasi penerimaan upah bonus. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, dibutuhkan setidaknya 4 parameter yang dapat menentukan jumlah dan rekomendasi penerimaan bonus pada karyawan. Parameter tersebut adalah umur pegawai, masa kerja, gaji pegawai dan produktivitas kerja dalam satu bulan. Variabel-variabel tersebutlah yang nanti akan digunakan untuk proses perhitungan fuzzy untuk menentukan rekomendasi.



Gambar 1. Diagram Rancangan Sistem

Proses selanjutnya setelah parameter fuzzy didapatkan adalah membuat sistem inferensi yang menggabungkan proses fuzzifikasi dan *rule*/aturan. Seluruh proses perhitungan dan pembuatan logika aturan dilakukan pada mesin inferensi tersebut. Untuk menghasilkan suatu *output*, maka data akan dikonversikan kembali menjadi data *real* yang akan menjadi *output* dari sistem.

B. Variabel Fuzzy dan Variabel Linguistik

Variabel fuzzy merupakan parameter yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Variabel tersebut sudah dilakukan analisis sebelumnya untuk menentukan hasil rekomendasi penerimaan upah bonus pada karyawan. Sedangkan variabel linguistik merupakan variabel yang digunakan untuk menamakan suatu kelompok yang mewakili keadaan atau kondisi tertentu yang menggunakan bahasa alami/non numerik. Pada tabel 1 sampai dengan tabel 4 telah dilakukan pengelompokan variabel linguistik yang memiliki kondisi-kondisi atau nilai tertentu dalam semesta pembicaraan. Penentuan batas atas, batas tengah dan batas bawah dilakukan dengan proses analisis kebijakan dalam organisasi guna mendapatkan domain yang sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

TABLE I. PENGELOMPOKAN USIA

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas
0 – 99 Tahun	Muda	0	30	40
	Parobaya	35	45	50

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas
	Tua	40	50	99

TABLE II. PENGELOMPOKAN MASA KERJA

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas
0 – 100 Tahun	Baru	0	5	15
	Lama	10	25	100

TABLE III. PENGELOMPOKAN GAJI

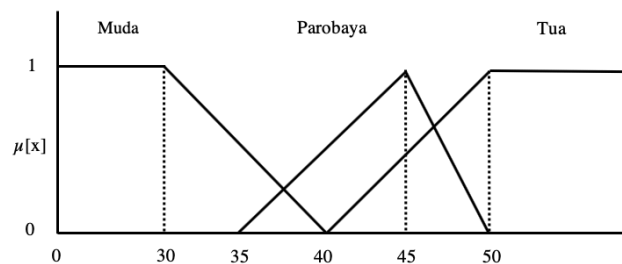
Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas
0 – 10 Juta	Rendah	0	300.000	800.000
	Sedang	500.000	1 Juta	1.5 Juta
	Tinggi	1 Juta	2 Juta	10 Juta

TABLE IV. PENGELOMPOKAN PRODUKTIVITAS

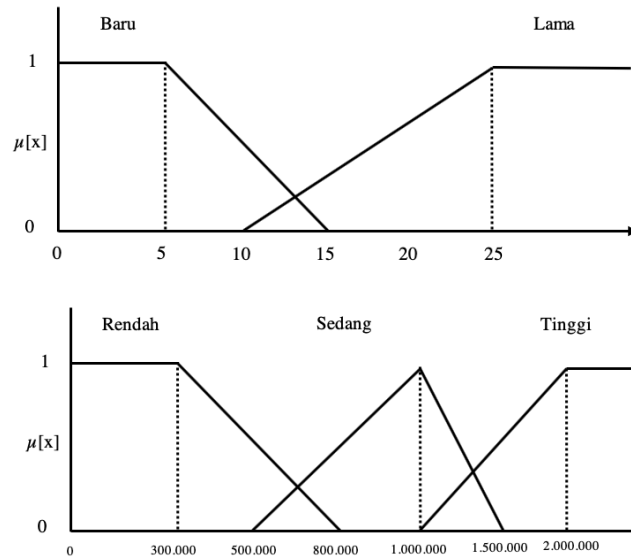
Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Batas Bawah	Batas Tengah	Batas Atas
0 – 22	Rendah	0	10	18
	Tinggi	15	20	22

C. Permodelan Himpunan Fuzzy

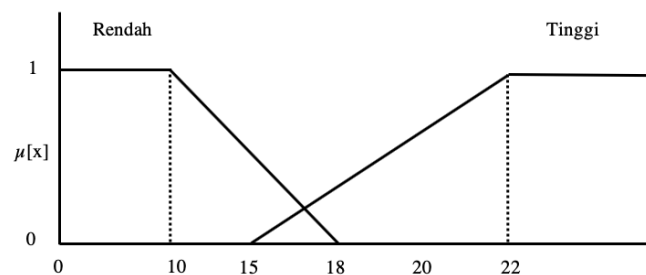
Setelah dilakukan pengelompokan data variabel dan penentuan batas bawah, batas tengah, dan batas atas, selanjutnya adalah permodelan data fuzzy. Sehingga tampak data kondisi dari masing-masing domain dalam variabel linguistik saling bersinggungan menjadi data yang tidak pasti. Data tersebut yang menjadikan fuzzy memiliki fleksibilitas dan toleransi dalam penentuan derajat keanggotaan pada masing-masing variabel. Gambar 2 s/d 5 merupakan tampilan himpunan fuzzy sesuai dengan pengelompokan domain yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 2. Himpunan Fuzzy Variabel Umur



Gambar 4. Himpunan Fuzzy Variabel Gaji



Gambar 5. Himpunan Fuzzy Variabel Produktivitas

D. Rule/Aturan

Untuk menentukan rekomendasi, digunakan *rule* yang dibuat untuk memberikan kondisi pada tiap *output*. Secara linguistik, berikut merupakan beberapa *rule* yang digunakan dalam penentuan penerimaan upah bonus kepada pegawai. Upah bonus akan diberikan jika memenuhi beberapa kriteria *rule* sebagai berikut.

1. Jika usia tua, masa kerja lama, gaji rendah dan produktivitas tinggi.
2. Jika usia parobaya, masa kerja lama, gaji rendah dan produktivitas tinggi.
3. Jika usia muda, masa kerja lama, gaji rendah, dan produktivitas tinggi.
4. Jika usia tua, masa kerja lama, gaji sedang dan produktivitas tinggi.
5. Jika usia parobaya, masa kerja lama, gaji sedang dan produktivitas tinggi.
6. Jika usia muda, masa kerja lama, gaji sedang, dan produktivitas tinggi.
7. Jika usia tua, masa kerja lama, gaji tinggi dan produktivitas tinggi.
8. Jika usia parobaya, masa kerja lama, gaji tinggi dan produktivitas tinggi.
9. Jika usia muda, masa kerja lama, gaji tinggi dan produktivitas tinggi.
10. Jika usia tua, masa kerja baru, gaji rendah, produktivitas tinggi.
11. Jika usia parobaya, masa kerja baru, gaji rendah, produktivitas tinggi.
12. Jika usia muda, masa kerja baru, gaji rendah dan produktivitas tinggi.
13. Jika usia tua, masa kerja baru, gaji rsedang, produktivitas tinggi.
14. Jika usia parobaya, masa kerja baru, gaji sedang, produktivitas tinggi.
15. Jika usia muda, masa kerja baru, gaji sedang dan produktivitas tinggi.
16. Jika usia tua, masa kerja baru, gaji tinggi, produktivitas tinggi.

17. Jika usia parobaya, masa kerja baru, gaji tinggi, produktivitas tinggi.
18. Jika usia muda, masa kerja baru, gaji tinggi dan produktivitas tinggi.
19. Jika usia tua, masa kerja lama, gaji rendah dan produktivitas rendah.
20. Jika usia tua, masa kerja lama, gaji, sedang dan produktivitas rendah.

Semua *rule* dapat menggunakan seluruh kombinasi variabel dengan menggabungkan keempat variabel tersebut. Sehingga *output* yang dihasilkan dari sistem dapat mengakomodir seluruh kondisi yang ada pada dunia nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan hasil derajat keanggotaan pada masing-masing variabel akan menjadi kriteria dalam penentuan rekomendasi sistem. Hasil dari proses fuzzifikasi tersebut akan mendapatkan *output* berupa angka diantara 0 sampai dengan 1. Proses perhitungan fuzzifikasi tersebut dilakukan dengan menggunakan rumus yang akan dijelaskan pada masing-masing perhitungan pada tiap variabel linguistik.

A. Himpunan Fuzzy Usia

Variabel usia dibagi menjadi 3 variabel linguistik yaitu muda, parobaya dan tua. Variabel muda akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah atau sama dengan 30. Sedangkan jika nilai *input* diantara 30 sampai dengan 40 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 1. Jika nilai *input* lebih dari sama dengan 40 maka variabel muda akan bernilai 0.

$$\mu_{Muda} [x] = \begin{cases} 1, & \leq 30 \\ , & 30 < < 40 \\ 0. & \geq 40 \end{cases} \quad (1)$$

Selanjutnya adalah perhitungan derajat keanggotaan variabel parobaya. Variabel akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah sama dengan 35 atau diatas sama dengan 50. Sedangkan jika nilai *input* diantara 35 sampai dengan 45 dan *input* diantara 45 sampai dengan 50 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 2.

$$\mu_{Parobaya} [x] = \begin{cases} 0, & \leq 35 \parallel \geq 50 \\ , & 35 < < 45 \\ . & 45 \leq \leq 50 \end{cases} \quad (2)$$

Untuk menghitung derajat keanggotaan variabel tua digunakan persamaan sesuai rumus 3. Variabel akan menghasilkan nilai 0 jika nilai input dibawah atau sama dengan 40. Jika nilai *input* diantara 40 dan 50, maka dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 3. Selanjutnya, jika nilai *input* diatas atau sama dengan 40, maka akan menghasilkan nilai 1.

$$\mu_{Tua} [x] = \begin{cases} 0, & \leq 40 \\ , & 40 < < 50 \\ 1. & \geq 40 \end{cases} \quad (3)$$

B. Himpunan Fuzzy Masa Kerja

Variabel masa kerja dibagi menjadi 2 variabel linguistik yaitu baru dan lama. Variabel baru akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah atau sama dengan 5. Sedangkan jika nilai *input* diantara 5 sampai dengan 15 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 4. Jika nilai *input* lebih dari sama dengan 15 maka variabel baru akan bernilai 0.

$$\mu_{\text{Baru}}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 5 \\ , & 5 < x < 15 \\ 0, & x \geq 15 \end{cases} \quad (4)$$

Untuk menghitung derajat keanggotaan variabel lama digunakan persamaan sesuai rumus 5. Variabel akan menghasilkan nilai 0 jika nilai *input* dibawah atau sama dengan 10. Jika nilai *input* diantara 10 dan 25, maka dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 5. Selanjutnya, jika nilai *input* diatas atau sama dengan 25, maka akan menghasilkan nilai 1.

$$\mu_{\text{Lama}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ , & 10 < x < 25 \\ 1, & x \geq 25 \end{cases} \quad (5)$$

C. Himpunan Fuzzy Gaji

Variabel gaji dibagi menjadi 3 variabel linguistik yaitu rendah, sedang dan tinggi. Variabel rendah akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah atau sama dengan 300.000. Sedangkan jika nilai *input* diantara 300.000 sampai dengan 800.000 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 6. Jika nilai *input* lebih dari sama dengan 800.000 maka variabel muda akan bernilai 0.

$$\mu_{\text{Rendah}}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 300.000 \\ , & 300.000 < x < 800.000 \\ 0, & x \geq 800.000 \end{cases} \quad (6)$$

Selanjutnya adalah perhitungan derajat keanggotaan variabel sedang. Variabel akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah sama dengan 500.000 atau diatas sama dengan 1.500.000. Sedangkan jika nilai *input* diantara 500.000 sampai dengan 1.000.000 dan *input* diantara 1.000.000 sampai dengan 1.500.000 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 2.

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 500.000 \text{ || } x \geq 1.500.000 \\ , & 500.000 < x < 1.000.000 \\ . & 1.000.000 \leq x \leq 1.500.000 \end{cases} \quad (7)$$

Untuk menghitung derajat keanggotaan variabel tinggi digunakan persamaan sesuai rumus 8. Variabel akan menghasilkan nilai 0 jika nilai *input* dibawah atau sama dengan 1.000.000. Jika

nilai input diantara 1.000.000 dan 2.000.000, maka dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 8. Selanjutnya, jika nilai *input* diatas atau sama dengan 2.000.000, maka akan menghasilkan nilai 1.

$$\mu_{Tinggi} [] = \begin{cases} 0, & \leq 1.000.000 \\ , & 1.000.000 < < 2.000.000 \\ 1. & \geq 2.000.000 \end{cases} \quad (8)$$

D. Himpunan Fuzzy Produktivitas

Variabel produktivitas dibagi menjadi 2 variabel linguistik yaitu rendah dan tinggi. Variabel rendah akan menghasilkan nilai 1 apabila nilai inputan dibawah atau sama dengan 10. Sedangkan jika nilai *input* diantara 10 sampai dengan 18 maka akan dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 9. Jika nilai *input* lebih dari sama dengan 18 maka variabel baru akan bernilai 0.

$$\mu_{Rendah} [] = \begin{cases} 1, & \leq 10 \\ , & 10 < < 18 \\ 0. & \geq 18 \end{cases} \quad (9)$$

Untuk menghitung derajat keanggotaan variabel tinggi digunakan persamaan sesuai rumus 10. Variabel akan menghasilkan nilai 0 jika nilai *input* dibawah atau sama dengan 15. Jika nilai *input* diantara 15 dan 22, maka dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus 10. Selanjutnya, jika nilai *input* diatas atau sama dengan 22, maka akan menghasilkan nilai 1.

$$\mu_{Tinggi} [] = \begin{cases} 0, & \leq 15 \\ , & 15 < < 22 \\ 1. & \geq 22 \end{cases} \quad (10)$$

E. Hasil Rekomendasi

Hasil pengujian dilakukan untuk mengetahui perhitungan sistem fuzzy dengan perhitungan derajat keanggotaan pada masing-masing variabel dan penyesuaian *rule* yang sudah tertanam pada sistem inferensi. Data uji dilakukan menggunakan skenario data random yang memiliki nilai variabel yang terkontrol dalam semesta pembicaraan. Jumlah data yang digunakan dalam pengujian sejumlah 10 data untuk memberikan skenario sistem inferensi. Tabel 5 merupakan tabel data yang menjadi skenario pengujian, sedangkan tabel 6 merupakan hasil perhitungan dan rekomendasi dari sistem.

TABLE V. DATA PENGUJIAN

Pegawai	Umur	Masa Kerja	Gaji	Prod
Data Uji 1	48 Tahun	19 Tahun	Rp. 700.000	19 Hari
Data Uji 2	41 tahun	16 Tahun	Rp. 650.000	17 Hari
Data Uji 3	21 Tahun	5 Tahun	Rp. 2.000.000	17 Hari

Pegawai	Umur	Masa Kerja	Gaji	Prod
Data Uji 4	35 Tahun	2 Tahun	Rp. 2.000.000	15 Hari
Data Uji 5	30 Tahun	10 Tahun	Rp. 1.400.000	20 Hari
Data Uji 6	18 Tahun	15 Tahun	Rp. 2.100.000	12 Hari
Data Uji 7	19 Tahun	17 Tahun	Rp. 1.500.000	8 Hari
Data Uji 8	51 Tahun	10 Tahun	Rp. 700.000	9 Hari
Data Uji 9	40 Tahun	9 Tahun	Rp. 1.300.000	18 Hari
Data Uji 10	44 Tahun	12 Tahun	Rp. 1.400.000	9 Hari

TABLE VI. HASIL REKOMENDASI

Pegawai	Umur			Masa Kerja		Gaji			Produktivitas		Output
	M u d a	P a r o b a y a	T u a	B a r u	L a m a	R e n d a h	S e d a n g	T i n g g i	R e n d a h	T i n g g i	
Data Uji 1	0	0.4	0.8	0	0.6	0.2	0.4	0	0	0.5714	Direkomendasikan
Data Uji 2	0	0.6	0.1	0	0.4	0.3	0.3	0	0.125	0.2857	Direkomendasikan
Data Uji 3	1	0	0	1	0	0	0	1	0.125	0.2857	Direkomendasikan
Data Uji 4	0.5	0	0	1	0	0	0	1	0.375	0	Tidak Direkomendasikan
Data Uji 5	1	0	0	0.5	0	0	0.2	0.4	0	0.7142	Direkomendasikan
Data Uji 6	1	0	0	0	0.3333	0	0	1	0.75	0	Tidak Direkomendasikan
Data Uji 7	1	0	0	0	0.4666	0	0	0.5	1	0	Tidak Direkomendasikan
Data Uji 8	0	0	1	0.5	0	0.2	0.4	0	1	0	Tidak Direkomendasikan
Data Uji 9	0	0.5	0	0.6	0	0	0.4	0.3	0	0.4285	Direkomendasikan
Data Uji 10	0	0.9	0.4	0.3	0.1333	0	0.2	0.4	1	0	Direkomendasikan

F. Pembahasan

Output pada sistem akan dikonversikan menjadi rekomendasi penerimaan upah untuk para pegawainya. Jika *output* memenuhi seluruh aturan yang sudah dimasukkan dalam sistem inferensi, maka akan dihasilkan rekomendasi dari hasil pembobotan pada masing-masing variabel. Hasil dari luaran sistem adalah sebuah kata bertuliskan “Direkomendasikan” dan

“Tidak Direkomendasikan”. Jika inputan dan hasil perhitungan derajat keanggotaan memenuhi beberapa *rule* yang ada pada mesin inferensi, maka *output* akan menghasilkan keluaran “Direkomendasikan”. Sedangkan jika kondisi tidak terdapat pada *rule*, sistem akan menampilkan *output* “Tidak Direkomendasikan”.

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan menggunakan algoritma optimasi fuzzy ini dapat memberikan rekomendasi upah bopnus untuk karyawan berdasarkan inputan yang ada. Hasil rekomendasi tersebut ditetapkan berdasarkan *rule* yang telah disesuaikan dalam proses inferensi mesin fuzzy. *Rule* yang diberikan akan digunakan sebagai aturan dalam penentuan pemberian rekomendasi. Jika inputan pada variabel memenuhi *rule* yang diberikan oleh mesin inferensi, maka sistem akan menghasilkan *output* “Direkomendasikan”. Sedangkan jika inputan tidak memenuhi *rule* maka sistem akan menghasilkan *output* “Tidak Direkomendasikan”. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, proses analisis data menjadi lebih cepat dengan bantuan komputer. Perhitungan juga dapat dilakukan dengan efisien tanpa membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, penggunaan metode fuzzy sangat fleksibel karena dapat beradaptasi dengan perubahan dan ketidakpastian yang menyertai suatu permasalahan. Penanganan toleransi data juga menjadi kelebihan fuzzy dibandingkan dengan metode yang lain.

REFERENCES

- [1] Tomi Dufvaa, Mikko Dufvab. “Grasping the future of the digital society”. *Futures*. Vol 1(07). 2019.
- [2] Ching-Torng Lina, Hero Chiub, Yi-Hong Tsenga. “Agility evaluation using fuzzy logic”. *Int. J. Production Economics*. 2006.
- [3] John Lee, Ian Cameron, Maureen Hassall. “Improving process safety: What roles for Digitalization and Industry 4.0?”. *Process Safety and Environmental Protection*. 2019.
- [4] Zaenuddin, Imam & Ade Bani Riyan. Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) Dan Dampaknya Pada Dunia Teknologi. *Jitu: Jurnal Informatika Utama*. Vol.2 No.2 November 2024. e-ISSN 2988-7631.Hal: 128-153
- [5] Melanie A. Meyer. “Healthcare data scientist qualifications, skills, and job focus: a content analysis of job postings”. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2019.
- [6] Erkam Guresen, Gulgun Kayakutlu, Tugrul U. Daim. “Using artificial neural network models in stock market index prediction”. *Expert Systems with Applications*. 2011.
- [7] Russell, S. J., & Norvig, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. thuvienso.hoasen.edu.vn. 2016.
- [8] A Ibrahim, R A Surya. “The Implementation of Simple Additive Weighting (SAW) Method in Decision Support System for the Best School Selection in Jambi”. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*. 2019.

- [9] J. Benítez, X. Delgado-Galván, J. Izquierdo, R. Pérez-García. “Consistent completion of incomplete judgments in decision making using AHP”. *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 2015.
- [10] Silaban, Kando Narodo. “Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Besarnya Gaji Karyawan Pada Hotel Grand Antares”. *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*. ISSN 2807-9507. Vol 1, No 1, September 2021. Hal 20-26
- [11] Ayan Chaki, T. Chattopadhyay, Member, IEEE. “An Automatic decision support system for medical instrument suppliers using fuzzy multifactor based approach”. *5th Annual IEEE Conference on Automation Science and Engineering*. 2009.
- [12] Jafar Rezaei, Roland Ortt. “Supplier segmentation using fuzzy logic”. *Industrial Marketing Management*. 2013.
- [13] S. G. Li, S. M. Sharkh, F. C. Walsh, C. N. Zhang. “Energy and Battery Management of a Plug-In Series Hybrid Electric Vehicle Using Fuzzy Logic”. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*. Vol 60(8). 2011.
- [14] El Hassan Ait Laasri, Es-Saïd Akhouayri, Dris Agliz, Daniele Zonta, Abderrahman Atmani. “A fuzzy expert system for automatic seismic signal classification”. *Expert Systems with Applications*. 2015.
- [15] Heinrich Rommelfanger. “The Advantages of Fuzzy Optimization Models in Practical Use”. *Fuzzy Optimization and Decision Making*. Vol 3. 2004.