

Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web di BPJS Ketenagakerjaan Kota Semarang dengan Algoritma Fuzzy Tsukamoto

Lirih Setyo Pangestu^{*1}, Khoiriya latifah²

^{1,2} Prodi Studi Informatika, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang

*Email: lirihsetyo123@gmail.com

Abstract

BPJS Ketenagakerjaan is known as a public legal entity that provides protection or security to workers in Indonesia. With the development of a company, of course there are employees who play a big role in the company's operational processes. For this reason, a web-based staffing information system was created with the aim of making it easier to manage employee data to be more structured. In this research, the author implements Tsukamoto fuzzy logic into salary management. The Tsukamoto method was chosen because of its ability to handle uncertain data and provide accurate and flexible decisions. PHP and MySQL programming languages are used as the database for this system. The results showed that the implementation of the Tsukamoto fuzzy algorithm made it easier to manage employee payroll at BPJS Ketenagakerjaan.

Keywords: BPJS Ketenagakerjaan; Personnel Information System; Tsukamoto fuzzy logic.

Abstrak

BPJS Ketenagakerjaan dikenal sebagai badan hukum publik yang memberikan perlindungan atau jaminan kepada para pekerja di Indonesia. Dengan berkembangnya sebuah perusahaan tersebut tentunya ada pegawai yang memegang peranan besar dalam proses operasional perusahaan. Untuk itu dibuatlah sebuah sistem informasi kepegawaian berbasis web dengan tujuan mempermudah dalam pengelolaan data pegawai agar lebih terstruktur. Dalam penelitian ini, penulis mengimplementasikan logika fuzzy tsukamoto kedalam manajemen gaji. Metode Tsukamoto dipilih karena kemampuannya dalam menangani data yang tidak pasti dan memberikan keputusan yang akurat dan bersifat fleksibel. Bahasa pemrograman PHP dan MySQL digunakan sebagai basis data sistem ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi algoritma fuzzy tsukamoto, mempermudah dalam mengelola penggajian pegawai di BPJS Ketenagakerjaan.

Kata Kunci: BPJS Ketenagakerjaan; Sistem Informasi Kepegawaian; Logika fuzzy Tsukamoto.

1. Pendahuluan

Saat ini, teknologi komputer dan teknologi informasi berkembang dengan sangat cepat. Kebutuhan tersebut semakin diminati oleh semua kalangan masyarakat, baik masyarakat awam maupun intelektual. Hal ini berkaitan dengan pekerjaan yang biasa dilakukan manusia, yang biasanya dilakukan secara manual dan tradisional, sekarang akan dilakukan dengan lebih cepat dan tepat dengan bantuan mesin, yaitu teknologi komputer[1]. Komputer memiliki kemampuan untuk memudahkan penggunaannya dalam mengumpulkan dan menyimpannya menjadi data yang terstruktur dalam proses perhitungan dan pengolahannya menjadi akurat[2]. Pemahaman manusia tentang pentingnya teknologi dalam bisnis, institusi, atau organisasi telah meningkat sebagai hasil dari kemajuan teknologi informasi dan komputer. Akibatnya, perusahaan, institusi pendidikan, dan organisasi saat ini banyak menggunakan teknologi informasi untuk media publikasi. Pengembangan teknologi komunikasi merupakan akar dari perkembangan sebuah sistem informasi. Dalam fungsinya untuk mengolah data dan menghasilkan informasi yang tepat

dan sesuai, sistem informasi memainkan peran penting. Beberapa konsep yang dapat digunakan sebagai landasan dan acuan selama proses perancangan dan desain sistem informasi. Teori-teori ini juga berkaitan dengan perancangan sistem informasi dan pemecahan masalah saat ini [3].

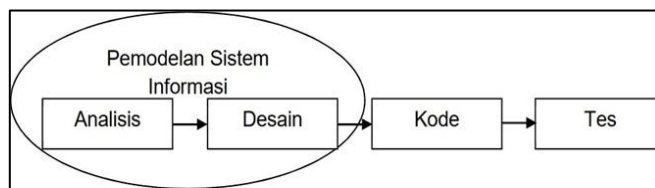
BPJS Ketenagakerjaan dikenal sebagai badan hukum publik yang memberikan perlindungan atau jaminan kepada para pekerja di Indonesia dari kecelakaan kerja, kematian, pensiun, hari tua dan korban phk[4]. BPJS Ketenagakerjaan sendiri memiliki 11 kantor wilayah yang tersebar di Indonesia. Dengan berkembangnya sebuah perusahaan tersebut tentunya ada pegawai yang memegang peranan besar dalam menangani dan mengelola proses operasional perusahaan. Untuk itu dibuatlah sebuah sistem informasi kepegawaian berbasis web yang dapat membantu mempelancar administrasian karyawan dengan cepat dan mengurangi terjadinya kesalahpahaman pada waktu memasukkan data serta informasi kepegawaian lebih akurat.

Sistem informasi yang dimaksudkan untuk memudahkan pengelolaan dan penyimpanan informasi karyawan dikenal sebagai sistem informasi kepegawaian[5]. Sistem tersebut dibuat dengan maksud dan tujuan dapat membantu memudahkan pengelolaan data, khususnya data pegawai yang lebih terstruktur. Ini juga dapat memudahkan penyampaian informasi tentang pegawai dari pengentrian data hingga laporan lengkap dalam sistem aplikasi komputer. Tujuan perusahaan akan tercapai dengan maksimal apabila didukung oleh prosedur dan metode kerja, mampu mengefisienkan waktu, tenaga, dan biaya yang dikeluarkan, dan juga tidak terlepas dari kualitas sumber daya yang ada pada organisasi. Hendaknya organisasi harus mampu meningkatkan kualitas organisasi baik peningkatan sistem informasi manajemen maupun kinerja dari setiap sumber daya manusianya.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis bermaksud mengembangkan sistem informasi kepegawaian berbasis web yang menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Setiap konsekuensi dari aturan berbentuk if-then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton dalam metode fuzzy tsukamoto, yang merupakan salah satu metode dari sistem inference fuzzy[6]. Kelebihan logika fuzzy memiliki beberapa keuntungan, seperti fleksibel, rancangan yang mudah dipahami, dan solusi efektif karena mirip dengan penalaran dan membuat keputusan[7]. Adanya sistem informasi kepegawaian dapat sedikit membantu BPJS Ketenagakerjaan di Kota Semarang dalam memudahkan penyampaian informasi tentang pegawai, selain itu dapat membantu pengelolaan dan penyimpanan data pegawai yang lebih terstruktur.

2. Metode

Sistem informasi kepegawaian BPJS Ketenagakerjaan dibangun menggunakan metode waterfall. Model SDLC air terjun (Waterfall), yang biasa dikenal sebagai model sekuensi linier (classic life cycle)[8]. SDLC adalah metodologi umum untuk pengembangan sistem informasi[9]. Seringkali, model Waterfall disebut sebagai pendekatan berurutan. Dimulai dengan analisis, lalu desain, pengkodean, dan pengujian [10].



Gambar 1 Metode Waterfall

a. Tahap Analisis

Tahap analisis adalah tahap analisis kebutuhan sistem yang dilakukan untuk menentukan komponen apa yang diperlukan untuk web yang akan dibangun. Dalam proses pengembangan dengan menggunakan logika fuzzy tsukamoto pada bagian manajemen gaji.

b. Tahap Desain

Tahap desain ini penulis membuat perancangan sistem dengan UML (Unified Medling Interface) seperti : Use Case Diagram, Class Diagram dapat bantu menentukan gambaran sebuah sistem yang menyeluruh.

c. Tahap Pengkodean

Proses selanjutnya yaitu kode program, kode program dibuat menggunakan software Visual Studio Code. PHP yang digunakan dalam bahasa pemrograman dengan framework CodeIgniter.

d. Tahap Pengujian

Tahap pengujian ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah selesai dibangun dan memastikan bahwa kode program yang telah dibuat bekerja sesuai dengan desain.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan diskusi dapat dilakukan secara keseluruhan, termasuk temuan penelitian dan penjelasannya.

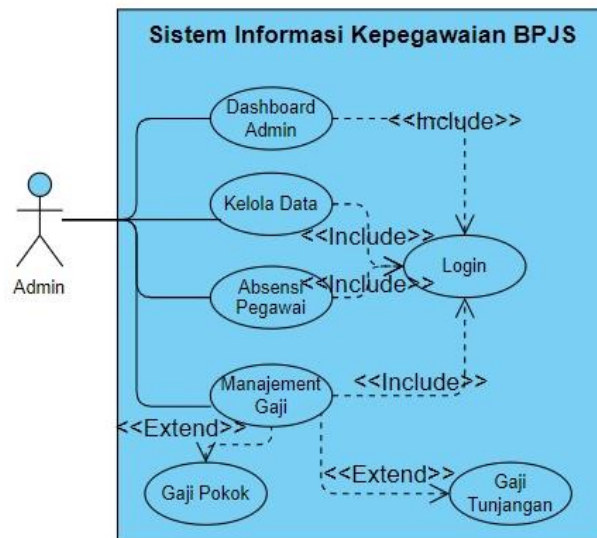
3.1. Penyajian Hasil

3.1.1 Perancangan

Pada tahap ini dibutuhkan perancangan sebagai berikut:

1) Use Case Diagram

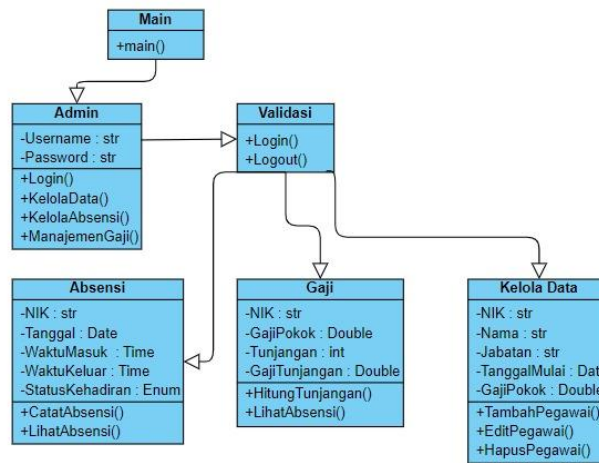
Use Case Diagram menunjukkan interaksi antara actor dan sistem. Actor adalah individu yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan tugas tertentu[11].



Gambar 2 Use Case Diagram

2) Class Diagram

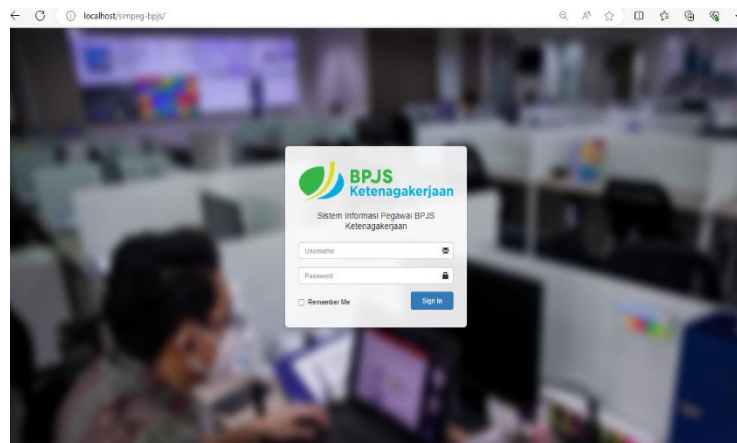
Class Diagram menampilkan beberapa kelas dan paket yang ada dalam sistem perangkat lunak. Ini juga memberikan gambaran sistem perangkat lunak (dalam bentuk diagram statis) dan hubungannya[12].



Gambar 3 Class Diagram

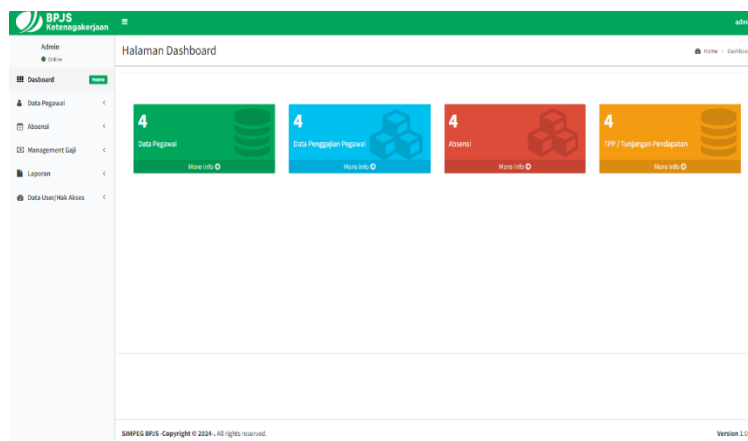
3.1.2 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahap akhir dari perancangan. Ini adalah beberapa gambar dari sistem :



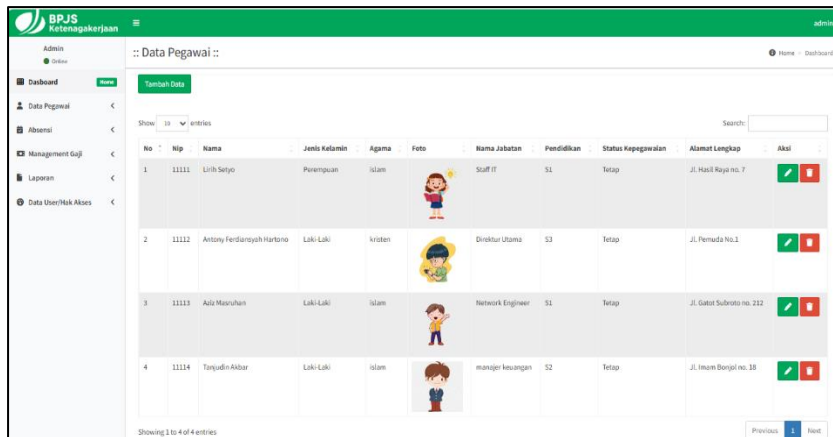
Gambar 2 Halaman Login

Untuk masuk ke sistem informasi kepegawaian, halaman login adalah tampilan awal. Hanya bagian admin atau bagian perusahaan yang memiliki akses ke sistem dengan memasukkan username dan password yang telah dibuat.



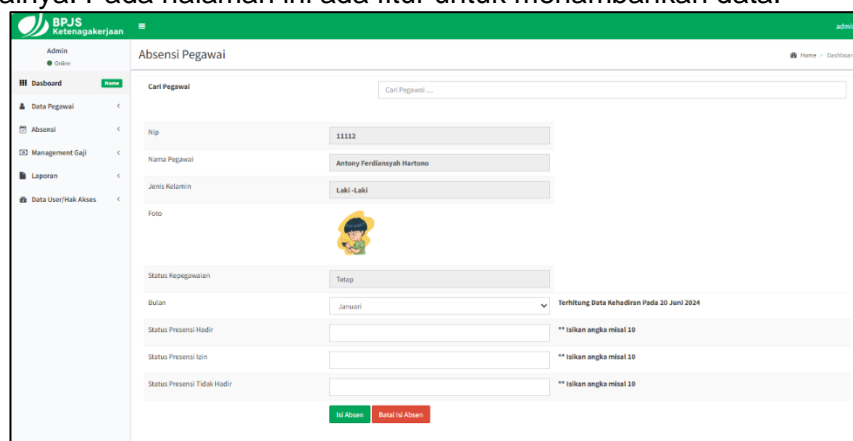
Gambar 3 Halaman Dashboard

Pada activity utama terdapat beberapa halaman, halaman dashboard yang melakukan tugas penting untuk membantu pengguna navigasi dan mendapatkan informasi. Setelah login, pengguna akan dibawa ke halaman dashboard.



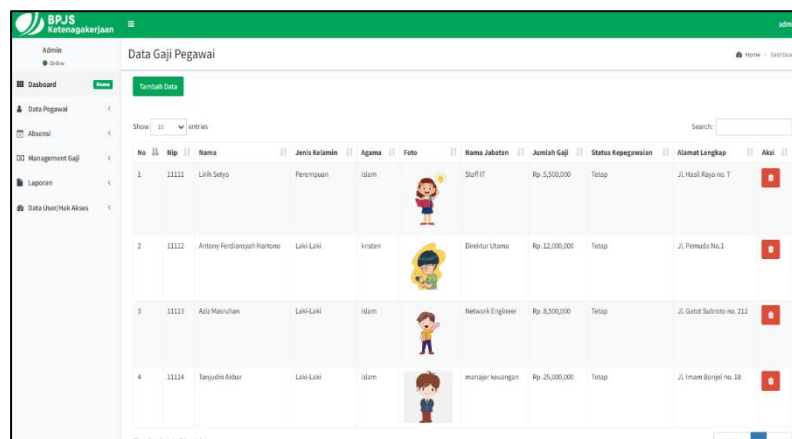
Gambar 4 Halaman Data Pegawai

Data pegawai dapat dimasukkan ke halaman data pegawai, tetapi hanya admin yang dapat mengaksesnya dengan mengetikkan nip, nama, alamat lengkap, dan sebagainya. Pada halaman ini ada fitur untuk menambahkan data.



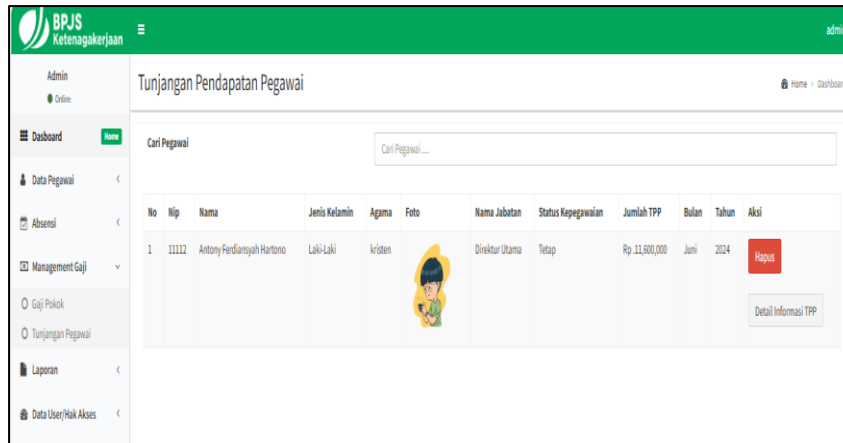
Gambar 5 Halaman Absensi Pegawai

Selanjutnya halaman absensi pegawai, halaman ini merupakan halaman yang nantinya digunakan sebagai admin untuk memasukkan hasil kinerja dari pegawai. Admin menginputkan mulai dari nip hingga kehadiran pegawai selama satu bulan. Dari hasil kehadiran pegawai inilah yang nantinya diimplementasikan dalam logika fuzzy tsukamoto.



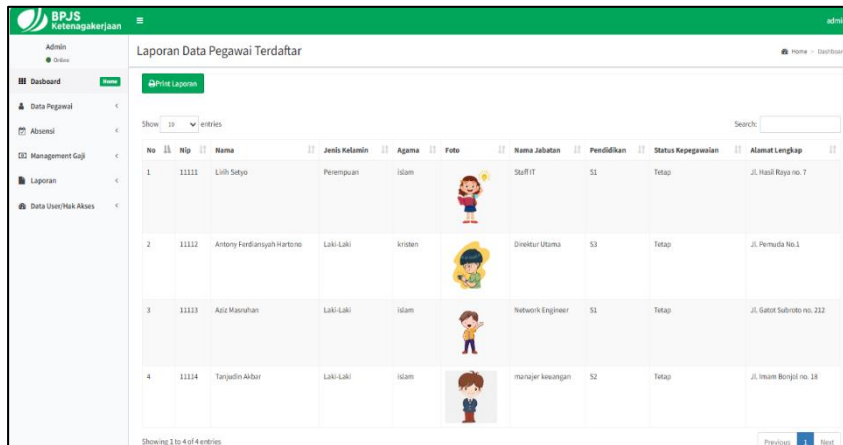
Gambar 6 Halaman Management Gaji

Pada halaman management gaji terdapat data gaji pokok yang dimiliki tiap-tiap pegawai sesuai dengan jabatannya.



Gambar 9 Halaman Tunjangan Pendapatan Pegawai

Pada halaman tunjangan pendapatan pegawai ini terdapat jumlah keseluruhan yang didapatkan dari hasil kehadiran pegawai. Untuk melihat hasil dari perhitungan menggunakan logika fuzzy tsukamoto dapat melihat detail informasi tpp.

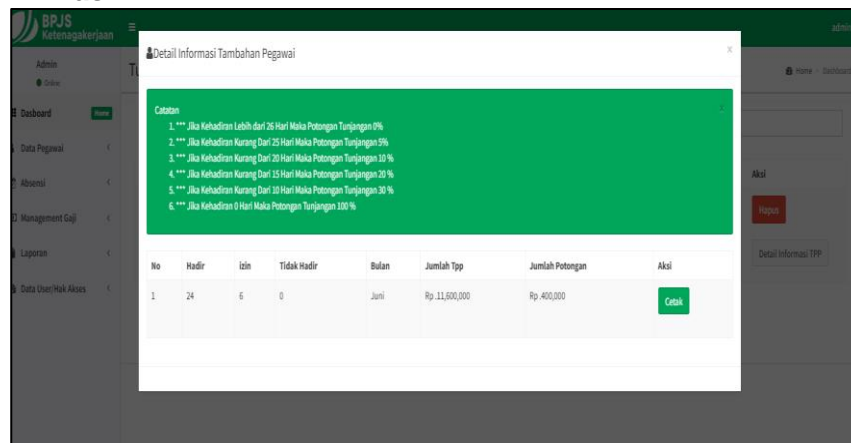


Gambar 10 Halaman Laporan

Pada halaman laporan berisi laporan data pegawai yang terdaftar, laporan absensi, laporan gaji dan laporan tunjangan. Halaman ini tersedia fitur print laporan yang berguna untuk memudahkan admin dalam bukti fisik (hard file).

3.2. Pembahasan

3.2.1 Proses Fuzzifikasi



Gambar 11 Hasil Fuzzy tsukamoto

Pada gambar hasil fuzzy tsukamoto, proses fuzzyfikasi mendefinisikan fungsi keanggotaan untuk variabel input yaitu jumlah hari hadir.

1. Kehadiran

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Definisikan rentang untuk jumlah hari
x = np.linspace(0, 30, 1000)

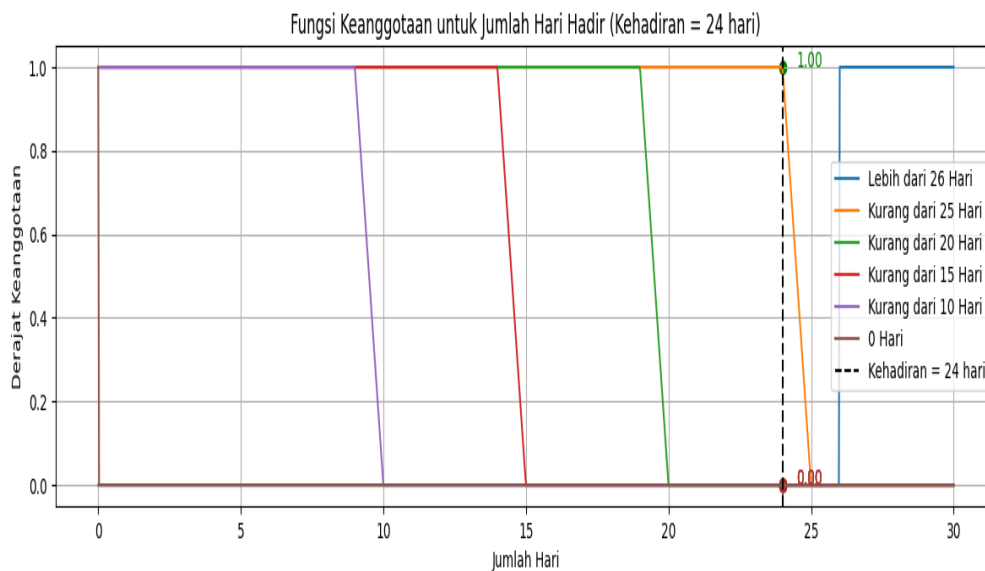
# Definisikan fungsi keanggotaan
def fungsi_keanggotaan(x):
    lebih_dari_26 = np.where(x > 26, 1, 0)
    kurang_dari_25 = np.maximum(0, np.minimum(1, (25 - x) / 1))
    kurang_dari_20 = np.maximum(0, np.minimum(1, (20 - x) / 1))
    kurang_dari_15 = np.maximum(0, np.minimum(1, (15 - x) / 1))
    kurang_dari_10 = np.maximum(0, np.minimum(1, (10 - x) / 1))
    hari_0 = np.where(x == 0, 1, 0)
    return lebih_dari_26, kurang_dari_25, kurang_dari_20, kurang_dari_15, kurang_dari_10, hari_0

lebih_dari_26, kurang_dari_25, kurang_dari_20, kurang_dari_15, kurang_dari_10, hari_0 = fungsi_keanggotaan(x)

# Hari hadir 24
hari_hadir = 24

# Hitung nilai keanggotaan pada hari_hadir
mu_lebih_dari_26 = lebih_dari_26[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
mu_kurang_dari_25 = kurang_dari_25[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
mu_kurang_dari_20 = kurang_dari_20[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
mu_kurang_dari_15 = kurang_dari_15[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
mu_kurang_dari_10 = kurang_dari_10[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
mu_hari_0 = hari_0[np.argmax(np.abs(x - hari_hadir))]
    
```

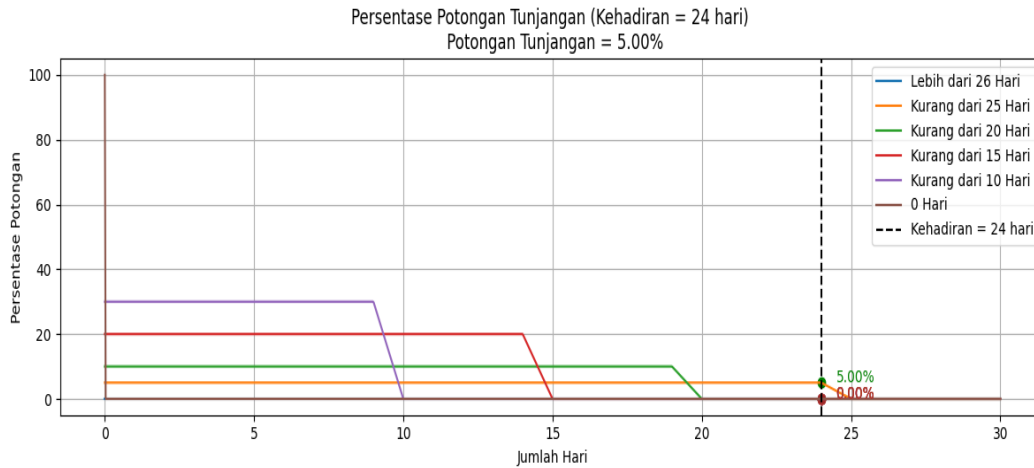
Gambar 12 Kode Kehadiran



Gambar 13 Kurva Kehadiran

- Sangat Tinggi (ST): $\mu_{ST}(x) = 1$, jika $x > 26$; 0, jika $x \leq 26$
- Tinggi (T): $\mu_T(x) = (x - 20) / 6$, jika $20 < x \leq 26$; $(26 - x) / 6$, jika $20 \leq x < 26$
- Sedang (S): $\mu_S(x) = (x - 15) / 5$, jika $15 < x \leq 20$; $(20 - x) / 5$, jika $15 \leq x < 20$
- Rendah (R): $\mu_R(x) = (x - 10) / 5$, jika $10 < x \leq 15$; $(15 - x) / 5$, jika $10 \leq x < 15$
- Sangat Rendah (SR): $\mu_{SR}(x) = (10 - x) / 10$, jika $0 < x < 10$
- Nol (N): $\mu_N(x) = 1$, jika $x = 0$

2. Potongan Tunjangan



Gambar 14 Kurva Potongan Tunjangan

- Tidak Ada (TA): 0%
- Sangat Rendah (SR): 5%
- Rendah (R): 10%
- Sedang (S): 20%
- Tinggi (T): 30%
- Sangat Tinggi (ST): 100%

3.2.2 Fuzzy Inference System Rules

Berdasarkan gambar diatas, dapat mendefinisikan aturan sebagai berikut:

1. IF Kehadiran Sangat Tinggi, THEN Potongan Tunjangan Tidak Ada.
2. IF Kehadiran Tinggi, THEN Potongan Tunjangan Sangat Rendah.
3. IF Kehadiran Sedang, THEN Potongan Tunjangan Rendah.
4. IF Kehadiran Rendah, THEN Potongan Tunjangan Sedang..
5. IF Kehadiran Sangat Rendah, THEN Potongan Tunjangan Tinggi.
6. IF Kehadiran Nol, THEN Potongan Tunjangan Sangat Tinggi.

3.2.3 Defuzzifikasi

Menggunakan metode inferensi tsukamoto, dapat menghitung output berdasarkan aturan – aturan tersebut.

Diberikan data kehadiran dari gambar hasil fuzzy diatas:

- Hadir: 24 hari
- Izin: 6 hari
- Tidak Hadir: 0 hari

Untuk 24 hari kehadiran:

- Menurut fungsi keanggotaan:
- Tinggi (T): $\mu_T(24) = (24 - 20) / 6 = 4 / 6 = 0.67$
- Sangat Tinggi (ST): $\mu_{ST}(24) = 0$ (karena $24 \leq 26$)

Jadi, aturan dengan nilai keanggotaan tertinggi adalah Tinggi (T) dengan derajat keanggotaan 0.67.

Potongan Tunjangan yang sesuai untuk Tinggi adalah 5%.

Hitung Nilai Defuzzifikasi

Nilai defuzzifikasi (D) dapat dihitung sebagai:

$$D = \frac{\sum(\mu_i \times z_i)}{\sum \mu_i}$$

Dimana μ_i adalah derajat keanggotaan dan z_i adalah nilai crisp yang sesuai.

Untuk kasus ini:

$$D = \frac{0.67 \times 5}{0.67} = 5$$

3.2.4 Hasil

Potongan tunjangan untuk 24 hari kehadiran (dengan 6 hari izin) adalah sekitar 5%, yang sesuai dengan potongan yang ditampilkan dalam gambar (Rp. 400,000 dari Rp. 11,600,000).

3.3. Pengujian

Metode pengujian Blackbox menguji software tanpa menunjukkan detailnya[13]. Berikut ini hasil pengujian pada blackbox:

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Uji Kasus	Proses Uji	Hasil Uji	Kesimpulan
1.	Login	Mengisi username dan password	Dapat mengakses halaman dashboard	Tercapai
2.	Dashboard/Halaman Awal	Melihat Data User	Data User terlihat (muncul)	Tercapai
3.	Tampilkan dan cetak halaman	Masuk ke halaman yang memiliki tombol print page, lalu klik tombol print	Kemampuan untuk memprint informasi pada halaman dengan baik	Tercapai
4.	Menjalankan CRUD	Mengakses halaman dengan fitur CRUD	Data dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus dengan mudah	Tercapai
5.	Pengujian Algoritma Fuzzy Tsukamoto	Melihat data pada halaman pengujian	Data pengujian dapat tampil dengan baik	Tercapai

Hasil pengujian blackbox sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian berhasil.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto dengan metode waterfall dapat disimpulkan bahwa penggunaan sistem ini memudahkan admin dalam pengelolaan dan penyimpanan data pegawai agar lebih terstruktur. Dengan adanya implementasi algoritma fuzzy tsukamoto dapat memudahkan pengelolaan data penggajian, karena logika fuzzy bersifat fleksibel.

5. Referensi

- [1] R. Harisca, A. Huda, and L. Slamet, "Pengembangan Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Pada Man 1 Padang," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.,* vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.24036/voteteknika.v5i2.8505.
- [2] R. I. Wasono, S. Syigit, and C. M. Sufyana, "Sistem Informasi Kepegawaian Di Kelurahan Antapani Kidul Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.,* vol. 6, no. 4, pp. 723–735, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i4.900.
- [3] R. Nugroho, "Perancangan Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Pada Pizza Hut CBD Ciledug Dengan Menggunakan Framework Codeigniter," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inform.,* vol. 1, no. Mei, pp. 54–63, 2023.
- [4] M. R. Riduan, I. Hidayanti, and M. Kom, "Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kunjungan Kerja Kepegawaian Kantor BPJS Ketenagakerjaan Kanwil Sumbagsel," *Pros. Semin. Nas. ...*, vol. 1, no. 1, pp. 92–103, 2023, [Online]. Available: <https://prosiding.seminars.id/prosainteks/article/view/41>
- [5] O. Musa, "Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Website pada Dinas Pariwisata Dan Kebudayaan," *J. Teknol. Inf. Indones.,* vol. 5, no. 2, pp. 9–15, 2020, doi: 10.30869/jtii.v5i2.641.
- [6] S. Suhendri, Deffy Susanti, and Reyza Reantino Hanggara, "Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (Pkh) Di Kabupaten Majalengka," *INFOTECH J.,* vol. 8, no. 2, pp. 84–93, 2022, doi: 10.31949/infotech.v8i2.3312.
- [7] M. A. Adiguna and B. W. Widagdo, "Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika Implementasi Logika Fuzzy Pada Pengaruh Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika," vol. 12, no. 1, 2023.
- [8] S. Anggrian and B. Y. Geni, "Kepegawaian Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus : Pt . Dola Usaha Indonesia)," *J. Mhs. Tek. Inform.,* vol. 8, no. 1, pp. 1029–1035, 2024.
- [9] Z. Ariza, "Perancangan Sistem Informasi Penilaian Angka Kredit Kenaikan Jabatan Fungsional Atau Pangkat Dosen di Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan UIN Bukittinggi," *J. Inf. Syst. Educ. Dev.,* vol. 2, no. 1, pp. 13–19, 2024, doi: 10.62386/jised.v2i1.50.
- [10] M. R. Ardiansyah and N. Sriwidiya, "Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Metode Waterfall pada PT. Tirta Osmosis Sampurna Palembang," *Teknomatika,* vol. 12, no. 01, pp. 1–5, 2022.
- [11] M. Rahmatuloh and M. R. Revanda, "Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Pengiriman Barang Pada PT. Haluan Indah Transporindo Berbasis Web," *J. Tek. Inform.,* vol. 14, no. 1, pp. 54–59, 2022.
- [12] D. J. Purwanti and P. Harianto, "Perancangan Sistem Penjualan Online Pada Toko Prima Putussibau," *J. ENTER,* vol. 1, pp. 246–256, 2018.
- [13] B. A. Priyaungga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.,* vol. 3, no. 3, p. 150, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5343.