

Prediksi Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Metode Tsukamoto dan Sugeno

Agfanadita Rezkia Chaurina¹, Mas Muhammad Aqil Salim², Nadia Dita Salsabila³, Anggraini Puspita Sari⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

¹21081010138@student.upnjatim.ac.id, ²21081010163@student.upnjatim.ac.id

³21081010181@student.upnjatim.ac.id

*Corresponding author email: anggrainipuspita.if@upnjatim.ac.id

Abstrak — Tak perlu dikatakan bahwa perusahaan membutuhkan orang untuk mengelola manajemen perusahaan. Menemukan kandidat yang sesuai dengan persyaratan untuk menjadi pekerja di antara banyak pelamar adalah salah satu tantangan yang sering ditemui selama proses perekrutan. Akibatnya, sistem yang dikenal sebagai Sistem Pendukung Keputusan diperlukan untuk menyelesaikan masalah ini. Dalam sistem penerimaan karyawan yang menggunakan fuzzy logic, basis data (database) memiliki peran penting dalam menyimpan dan mengelola data yang terkait dengan penerimaan karyawan. Ketika mempertimbangkan penerimaan karyawan melalui penggunaan logika fuzzy, validitas data mengacu pada sejauh mana data yang diperoleh benar-benar mencerminkan informasi yang akurat dan dapat dipercaya untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa metode logika fuzzy Tsukamoto dan Sugeno memiliki kemampuan yang baik untuk mengukur tingkat kelayakan karyawan baru. Pada hasil akhir menunjukkan bahwa ada beberapa calon karyawan yang lolos seleksi, sehingga memudahkan pengguna untuk menentukan karyawan baru yang akan lolos selanjutnya. Dalam kesimpulan, metode fuzzy dapat digunakan dalam prediksi penerimaan karyawan baru dengan menggabungkan berbagai faktor dan kriteria dalam suatu sistem fuzzy. Dengan pendekatan ini, dapat diperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dan lebih fleksibel dalam pengambilan keputusan terkait penerimaan karyawan baru.

Kata Kunci — Defuzzifikasi, Fuzzy Logic, Inferensi, Karyawan, Sugeno, Tsukamoto

I. PENDAHULUAN

Di sebuah perusahaan, menemukan kandidat yang sesuai dengan persyaratan kumpulan pelamar sementara jumlah karyawan yang disetujui dibatasi sering kali menghadirkan tantangan. Membuat penilaian tentang mempekerjakan karyawan baru sulit mengingat hal ini. Oleh karena itu, Sistem Pendukung Keputusan yang dapat membantu pemilihan staf diperlukan untuk mengatasi tantangan ini. [1] Evaluasi karyawan potensial dapat dievaluasi menggunakan berbagai faktor, termasuk ujian tertulis, tes keterampilan, wawancara, dan pemeriksaan kesehatan. [2]

Terdapat penelitian terkait lainnya yang menggunakan metodologi Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Sugeno sebagai referensi saat membuat sistem rekrutmen staf baru. [13]

Kurniawan dkk. melakukan penelitian berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan Metode Fuzzy" pada tahun 2017. [4] Studi ini berfokus pada bagaimana teknik Fuzzy digunakan untuk mengevaluasi pelamar beasiswa di SMK.

Pada tahun 2017, Kurniawan dan rekan-rekannya melakukan penelitian dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan Metode Fuzzy". Penelitian ini difokuskan pada penggunaan teknik Fuzzy untuk mengevaluasi para pelamar beasiswa di sekolah menengah kejuruan (SMK).

Pada tahun 2021, sebuah penelitian dilakukan oleh Mohammad Ahsin Febrianto dan Made Ayu Dusea Widya Dara dengan judul "Sistem Kecerdasan Buatan untuk Menentukan Harga Sewa Kamar Kost Menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto". [5] Penelitian ini memanfaatkan algoritma Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan harga sewa kamar kost berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Penelitian-penelitian tersebut dapat menjadi acuan dalam perancangan sistem penerimaan karyawan baru. Dengan memanfaatkan metode Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Sugeno serta pengalaman dari penelitian terdahulu, sistem penerimaan karyawan baru dapat dikembangkan untuk membantu perusahaan dalam mengambil keputusan seleksi karyawan berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan. [6]

II. METODOLOGI

Metode penelitian yang kami gunakan meliputi beberapa tahapan yang sistematis dan berurutan. Pada tahapan pertama kami melakukan studi literatur untuk mendapatkan referensi mengenai alur penerimaan penerimaan karyawan baru, tes seleksi yang umum digunakan konsep dasar fuzzy logic serta metode tsukamoto dan sugeno. [7] Kemudian, kami menetapkan test yang umum digunakan saat seleksi karyawan baru serta menetapkan nilai batas atas dan bawah dari setiap test yang dijalani. [8]

Selanjutnya kami menerapkan metode tsukamoto dengan pengoptimalan data training agar mendapatkan nilai presentase maksimal dari hasil tes untuk menetapkan diterima atau tidaknya seorang calon karyawan. [9] setelah mendapatkan

presentase diterimanya seorang pelamar selanjutnya kami mengembangkan menggunakan metode sugeno menggunakan data set yang sama dengan metode tsukamoto. Langkah terakhir kami menghitung selisih dari keakuratan kedua metode tersebut.[10]

Studi Literatur

Penulis dapat menghubungi dan mendapatkan referensi perbandingan terkait dengan metode yang telah dipilih melalui studi literatur.[11]

Pengumpulan Data

Kami Penulis menggunakan informasi tentang karyawan potensial untuk menentukan kriteria untuk menilai pilihan karyawan baru di Banua Star. Wawancara langsung dengan perusahaan dan observasi digunakan untuk memperoleh data.[14]

Metode Fuzzy Tsukamoto

Bisnis ini telah menetapkan standar untuk mengevaluasi seleksi karyawan baru, termasuk ujian tertulis, tes keterampilan, tes wawancara, dan tes kesehatan. [12]

Metode Fuzzy Tsukamoto kemudian digunakan untuk menghitung hasil nilai ujian setiap calon karyawan hingga terungkap hasil nilai akhir. Proses sampai pada nilai akhir akan menghasilkan data output, seperti penilaian apakah akan mempekerjakan karyawan potensial sebagai karyawan baru di organisasi atau tidak. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam perhitungan metode Fuzzy Tsukamoto :

- Fungsi Tiap Anggota
- Fuzzifikasi
- Inferensi Fuzzy
- Defuzzifikasi

Metode Fuzzy Sugeno

Metode Fuzzy Sugeno kemudian digunakan untuk menghitung hasil nilai ujian setiap calon karyawan hingga terungkap hasil nilai akhir. Proses penentuan nilai akhir akan menghasilkan data output berupa keputusan mengenai diterima atau tidaknya calon karyawan tersebut sebagai karyawan baru di perusahaan. Tahapan perhitungan metode Fuzzy Sugeno adalah sebagai berikut :

- Fungsi Tiap Anggota
- Inferensi Fuzzy
- Defuzzifikasi
- Fuzzifikasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan data-data hasil pengujian. Pengujian yang dijalankan meliputi, perhitungan menggunakan metode Tsukamoto dan Sugeno, dan melihat kesesuaian data dengan membandingkan hasil dari kedua metode *Fuzzy* tersebut.[15]

Perhitungan Metode

Beberapa hasil data telah dikumpulkan selama prosedur penghitungan ini, termasuk tabel data berikut:

Tabel 1. Kriteria Fuzzifikasi

Input	Keanggotaan
Tes Tulis	Rendah Sedang Tinggi
Tes Wawancara	Rendah Sedang Tinggi
Tes Kesehatan	Rendah Sedang Tinggi
Tes Keterampilan	Rendah Sedang Tinggi
Tes Psikologi	Rendah Sedang Tinggi

Tabel 2. Range Variabel

Variabel	Range
Tes Tulis	0 - 100
Tes Wawancara	0 - 100
Tes Kesehatan	0 - 85
Tes Keterampilan	0 - 100
Tes Psikologi	0 - 100

Tabel 4. Dataset Penelitian

No	TT	TK	TK es	T W	TP	Nilai
1.	75	75	70	80	80	82
2.	60	50	65	65	85	81
3.	72	45	70	85	75	79

4.	40	75	75	75	70	82
5.	65	50	55	45	85	81
6.	45	50	40	40	90	70
7.	56	65	75	75	65	70
8.	55	55	50	50	90	80
9.	60	50	80	45	65	75
10.	60	64	80	80	70	70
11.	50	45	50	90	80	70
12.	70	75	60	60	75	70
13.	70	42	60	60	90	77
14.	90	80	70	75	80	81
15.	100	90	80	75	80	82

Tabel 5. Contoh Studi Kasus

No.	Variabel	Nilai
14.	Tes Tulis	90
	Tes Wawancara	75
	Tes Kesehatan	70
	Tes Keterampilan	80
	Tes Psikologi	80

Sub Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada semua metode fuzzy, sudah pasti dalam *source code* nya akan diberikan sebuah modul untuk *library* pemrograman *python*. Oleh karena itu, kami menggunakan beberapa modul *python* untuk pemrosesan metode fuzzy, yaitu dengan menggunakan modul *numpy* sebagai perhitungan aritmatik, modul *scikit-fuzzy* sebagai metode perhitungan fuzzy, dan modul *matplotlib* sebagai visualisasi data.

Lalu, membuat variabel baru dengan beberapa kategori, yakni 'rendah', 'sedang', 'tinggi'. Variabel-variabel yang digunakan meliputi : Tes Tulis, Tes Keterampilan, Tes Kesehatan, Tes Psikologi, dan Tes Wawancara. Dengan nilai maksimal rentang 0 - 100 dan untuk Tes Kesehatan 0 - 85.

Tabel 6. Prediksi Maksimal Nilai

Kategori	Min	Max	Input
Test Tulis	0	110	1
Test Keterampilan	0	86	1
Test Kesehatan	0	100	1
Test Wawancara	0	100	1
Test Psikologi	0	100	1

Lalu, Inferensi Fuzzy dilakukan dengan menggunakan *Firing Strength* untuk mengubah nilai absolut menjadi nilai Fuzzy, dengan menggunakan operator minimum.

Berikut rumus perhitungan *Firing Strength*

$$FiringStrength = \min(F_A(x), F_B(x))$$

Lalu, setelah melalui Fuzzifikasi, data tersebut akan diubah ke nilai asli lagi, yakni menggunakan *Defuzzifikasi* metode *Weighted Average*.

Rumus Perhitungan *Weighted Average* :

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Setelah membuat semua fungsi untuk perhitungan, lalu membuat inputan data.

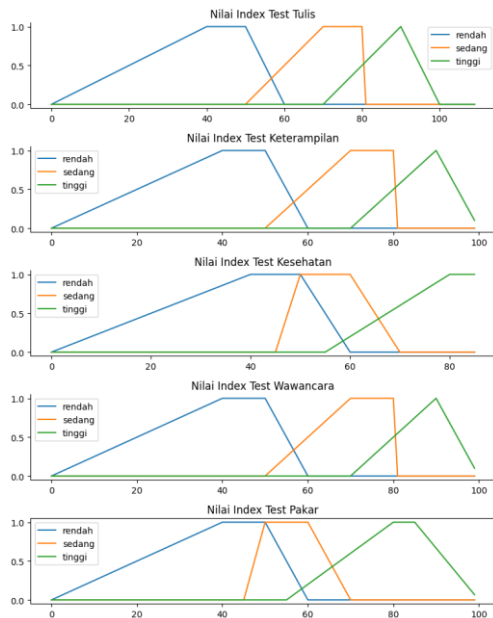
Berikut contoh data *sampling* yang akan diinput :

Kategori	Input Nilai
Test Tulis	90
Test Keterampilan	80
Test Kesehatan	70
Test Wawancara	75
Test Psikologi	80

Setelah menginputkan data, lalu data *input* tadi akan dimasukkan ke dalam rumus *Firing Strength* dan defuzzifikasi dengan *Weighted Average*, dan ditampilkan hasil akhirnya.

Berikut *output* program dan visualisasi data dari salah satu studi kasus yang diangkat :

```
Beberapa Inputan :
Test Tulis 90.0
Test Keterampilan 80.0
Test Kesehatan 70.0
Test Wawancara 75.0
Test Psikologi 80.0
Nilai Pakar : 80.0
```



Sub Metode Fuzzy Sugeno

Selain metode Tsukamoto, kami juga menggunakan metode Sugeno sebagai pembanding tingkat ke-akurasian data. Pada awal inisiasi kode program, menggunakan modul numpy, matplotlib dan scikit-fuzzy.

Lalu, membuat fungsi keanggotaan di tiap variabel, hal ini sama dengan metode Tsukamoto pada fungsi keanggotaan, tetapi bobot variabel yang ditambahkan jauh berbeda dengan metode Tsukamoto. Lalu, pada fuzzy sugeno juga memerlukan perhitungan *Firing Strength*.

Berikut rumus perhitungan *Firing Strength* :

$$FiringStrength = \min(F_A(x), F_B(y))$$

Setelah menemukan *Firing Strength* dari fungsi keanggotaan tiap variable. Maka nilai output dari z akan dihitung dengan menggunakan fungsi singleton atau linier pada *consequent fuzzy*. Berikut rumus yang digunakan :

$$Z = F(x, y) = a + bx + cy$$

Tak jauh berbeda dengan metode Tsukamoto, setelah pendefinisian fungsi variabel, lalu diinputkan data untuk perhitungan.

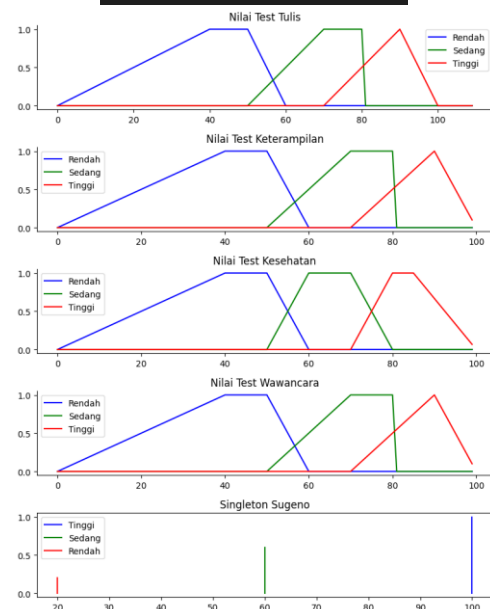
Berikut data yang dimasukkan :

Kategori	Input Nilai
Test Tulis	90
Test Keterampilan	80
Test Kesehatan	70
Test Wawancara	75
Test Psikologi	80

Setelah menginputkan data, maka data akan dihitung fungsi keanggotaannya. Lalu, setelah fungsi keanggotaan selesai dihitung dan menghasilkan nilai yang valid, maka diproses perhitungannya menggunakan *Firing Strength*. Setelah itu, dari proses fuzzifikasi dengan *firing strength*, nilai tadi akan di defuzzifikasi menggunakan rumus fungsi singleton pada *consequent fuzzy*.

Berikut *output* program dan visualisasi data dari metode Sugeno :

```
Beberapa Inputan :
Test Tulis 90
Test Keterampilan 80
Test Kesehatan 70
Test Wawancara 75
Test Psikologi 80
Prediksi Penerimaan: 80.0 %
```



IV.KESIMPULAN

Berdasarkan penggunaan metode fuzzy dalam prediksi penerimaan karyawan baru, kesimpulan yang dapat kita ambil yaitu metode fuzzy merupakan pendekatan yang efektif dalam mengatasi ketidakpastian dan keambiguan dalam pengambilan keputusan. Dalam konteks prediksi penerimaan karyawan baru, metode fuzzy dapat digunakan untuk menggabungkan berbagai faktor dan kriteria yang relevan dalam memutuskan apakah seorang karyawan baru harus diterima atau tidak.

Metode fuzzy memungkinkan pemodelan yang lebih fleksibel dan lebih akurat daripada pendekatan tradisional yang menggunakan logika biner (ya/tidak). Dengan menggunakan himpunan fuzzy untuk variabel input seperti kualifikasi pendidikan, pengalaman kerja, dan kemampuan teknis, serta variabel output seperti keputusan penerimaan, tingkat keanggotaan pada himpunan fuzzy dapat menggambarkan tingkat kelayakan karyawan. Melalui proses inferensi fuzzy, aturan-aturan fuzzy yang telah ditentukan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman manusia dapat diterapkan untuk

menghasilkan tingkat keanggotaan pada himpunan fuzzy pada variabel output.

Dengan menggunakan metode defuzzifikasi seperti metode centroid atau metode rata-rata berbobot, himpunan fuzzy pada variabel output dapat dikonversi menjadi nilai tunggal yang konkret, yang dapat digunakan sebagai hasil prediksi penerimaan karyawan baru. Pemilihan metode defuzzifikasi dan fungsi keanggotaan yang tepat sangat penting dalam memperoleh hasil prediksi yang akurat dan dapat dipahami.

Dalam kesimpulan, metode fuzzy dapat digunakan dalam prediksi penerimaan karyawan baru dengan menggabungkan berbagai faktor dan kriteria dalam suatu sistem fuzzy. Dengan pendekatan ini, dapat diperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dan lebih fleksibel dalam pengambilan keputusan terkait penerimaan karyawan baru.

REFERENSI

- [1] Abiodun, A., & Isiaka, S. (2019). Employee selection using fuzzy logic: A case study of a Nigerian organization. *Journal of Advances in Mathematics and Computer Science*, 29(3), 1-13.
- [2] A. S. R.M. Sinaga, "Binary Image Object Identification Using Fuzzy Logic and Labeling Breadth-First," *Journal of Telematics and Informatics*, vol. 6, no. 4, 2018.
- [3] Aydin, A. E., & Kahraman, C. (2018). Fuzzy multicriteria decision-making approach for employee recruitment. *Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing*, 31(2-3), 169-189.
- [4] D. B. Morgan, *Management Strategies for Reducing Voluntary Employee Turnover in Small*, Walden University, Doctoral Dissertation, 2019.
- [5] Devi, M. M., & Mohan, V. R. (2018). An integrated approach for employee recruitment and selection using fuzzy TOPSIS and fuzzy VIKOR. *International Journal of Computer Applications*, 139(1), 27-32.
- [6] Dubey, D., & Saini, M. (2020). Application of fuzzy logic to employee recruitment and selection process. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(4), 548-558.
- [7] Dwi A.P, Anggraini P. S, I Gede S. , Primahardi A.R, Muhammad M. A. H, Trias W.(2022, November). Analisis Information Quality Terhadap User Satisfaction Dengan Pengaruh Quality Untuk Ketahanan Kualitas Website Pemerintah Kabupaten Malang. *Jurnal SENADA2 Vol. 69 – 75*, Surabaya.
- [8] F. D. Ragestu and A. J. Sibarani, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Pemilihan Siswa Teladan di Sekolah," *Teknika*, vol. 9, no. 1, pp. 9-15, 2020, doi: <https://doi.org/10.34148/teknika.v9i1.251>.
- [9] M. D. Irawan and H. Herviana, "Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih," *J. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 129, 2019, doi: 10.36294/jurti.v2i2.427.
- [10] M. Irfan, L. P. Ayuningtias, and J. Jumadi, "Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani (Studi Kasus : Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Sunan Gunung Djati Bandung)," *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–16, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i1.6810.
- [11] Nurul Putri Utami, Hasanul Fahmi, and Anita Sindar, "Spk Penentuan Pemberian Pinjaman Kepada Anggota Bumdes Dengan Metode Simple Additive Weighting," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 2, no. 2, pp. 124–130, 2019.
- [12] Patil, A., & Shegokar, G. (2018). Employee recruitment and selection using fuzzy logic. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 6(5), 127-130.
- [13] R. T. Waruwu and A. Sindar, "SISTEM PAKAR MENENTUKAN JENIS GANGGUAN PERKEMBANGAN ANAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," vol. 2, no. 2, pp. 35–41, 2019.
- [14] Sari, E., Arif, M., & Mardiyanto, R. (2020). Employee selection based on fuzzy Tsukamoto method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1), 012025.
- [15] Y. Ferdiansyah and N. Hidayat, "Implementasi Metode Fuzzy -Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 12, pp. 7516-7520, 2018. [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3994>