

Implementasi Inferensi Fuzzy pada Aplikasi Penentuan Karyawan Tetap

Samirah Rahayu, Siti Sania

Program Studi Teknik Komputer, Politeknik Sukabumi
Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132
samirah@polteksimi.ac.id, sitisania783@gmail.com

Abstrak

PT. Borwita Citra Prima Sukabumi adalah sebuah perusahaan distribusi yang memiliki sejumlah karyawan, termasuk karyawan tetap dan kontrak. Perusahaan ini menerapkan sistem kontrak di mana karyawan kontrak memiliki kesempatan untuk diangkat menjadi karyawan tetap setelah menjalani masa kerja tertentu, dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Salah satu tantangan yang dihadapi perusahaan adalah proses penilaian karyawan kontrak yang layak untuk diangkat menjadi karyawan tetap, yang saat ini dilakukan secara manual dan memakan waktu yang cukup lama serta kompleks. Untuk mengatasi masalah ini, dalam tugas akhir ini, penulis memperkenalkan metode Logika Fuzzy Tsukamoto. Metode ini mempertimbangkan beberapa variabel seperti masa kerja, absensi, dan kinerja karyawan untuk memberikan rekomendasi terkait karyawan yang layak diangkat menjadi karyawan tetap. Proses ini melibatkan tahap-tahap penting, yaitu fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi, yang menghasilkan rekomendasi akhir mengenai karyawan kontrak yang sebaiknya diangkat menjadi karyawan tetap berdasarkan nilai-nilai fuzzy yang dihasilkan. Metode Logika Fuzzy Tsukamoto ini diharapkan dapat membantu PT. Borwita Citra Prima Sukabumi untuk melakukan penilaian karyawan kontrak dengan lebih efisien dan objektif, sehingga perusahaan dapat mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengangkatan karyawan tetap. Hasil dari aplikasi penentuan karyawan tetap ini menampilkan *output* Layak, Sangat Layak dan Tidak Layak untuk rekomendasi karyawan tetap dan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

Kata Kunci: *Fuzzy Logic*, *Tsukamoto*, *Penentuan Karyawan Tetap*, *Kelayakan Karyawan*

I. PENDAHULUAN

PT. Borwita Citra Prima Sukabumi, dengan sejumlah karyawan tetap dan kontrak, menghadapi tantangan dalam menentukan karyawan yang layak diangkat menjadi karyawan tetap. Proses penilaian yang sulit, membandingkan kinerja karyawan kontrak, dan subjektivitas dalam pengambilan keputusan adalah permasalahan utama yang mereka hadapi. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh D. Lestari dan A.S. RMS dengan metode AHP[1], C. Gunawan dengan metode TOPSIS[2], dan peneliti lain yang menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW)[3], telah mencoba mengatasi masalah ini. Namun, terdapat kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut dalam mengintegrasikan faktor subjektivitas. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengeksplorasi metode Algoritma Fuzzy Tsukamoto sebagai pendekatan baru dalam penentuan karyawan tetap.

Penelitian sebelumnya telah menyediakan kerangka kerja yang penting dalam pemahaman masalah ini. Studi AHP, TOPSIS, dan SAW telah menunjukkan keberhasilan dalam menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan objektif dalam hal pengangkatan karyawan tetap. Namun, masih ada kebutuhan untuk mengatasi faktor subjektivitas yang menciptakan ketidakpastian dalam proses tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk mengisi kesenjangan ini dengan menggunakan Algoritma Fuzzy Tsukamoto.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan inferensi fuzzy dalam aplikasi penentuan karyawan tetap di PT. Borwita Citra Prima Sukabumi. Hal ini diharapkan akan meningkatkan objektivitas dan akurasi dalam pengambilan keputusan, serta memberikan motivasi dan dorongan bagi karyawan. Dengan memanfaatkan pendekatan ini, penelitian ini berusaha memecahkan permasalahan yang belum terpecahkan sebelumnya dan menghasilkan sebuah

sistem yang dapat menghasilkan keputusan kelayakan yang lebih objektif.

II. METODE PENELITIAN

A. Karyawan

Menurut Hasibuan dalam Maulana, Ibrahim Malik (2017:11), karyawan adalah setiap orang yang menyediakan jasa (baik dalam bentuk pikiran maupun dalam bentuk tenaga) dan mendapatkan balas jasa ataupun kompensasi yang besarnya telah ditentukan terlebih dahulu. Jika dikelompokkan berdasarkan statusnya, karyawan dalam perusahaan dapat dibagi menjadi dua jenis kelompok karyawan yaitu karyawan tetap dan karyawan tidak tetap [4].

1) Karyawan Tetap

Karyawan tetap merupakan karyawan yang telah memiliki kontrak ataupun perjanjian kerja dengan perusahaan dalam jangka waktu yang tidak ditetapkan (permanen). Karyawan tetap biasanya cenderung memiliki hak yang jauh lebih besar dibandingkan dengan karyawan tidak tetap. Selain itu, karyawan tetap juga cenderung jauh lebih aman (dalam hal kepastian lapangan pekerjaan) dibandingkan dengan karyawan tidak tetap.

2) Karyawan Tidak Tetap (Kontrak)

Karyawan tidak tetap (kontrak) merupakan karyawan yang hanya dipekerjakan ketika perusahaan membutuhkan tenaga kerja tambahan saja. Karyawan tidak tetap biasanya dapat diberhentikan sewaktu-waktu oleh perusahaan ketika perusahaan sudah tidak membutuhkan tenaga tambahan lagi. Jika dibandingkan dengan karyawan tetap, karyawan tidak tetap cenderung memiliki hak yang jauh lebih sedikit dan juga cenderung sedikit tidak aman (dalam hal kepastian lapangan pekerjaan) [1].

B. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1970-an oleh Little. Menurut Little (1970), DSS adalah sekumpulan prosedur berbasis model yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan. SPK bertujuan mendukung keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. Pengambilan keputusan adalah proses pemilihan tindakan alternatif untuk mencapai tujuan tertentu dengan pendekatan sistematis. SPK dirancang untuk memperluas kemampuan pengambil keputusan, bukan menggantikan penilaian mereka[5].

C. Fuzzy Logic

Logika Fuzzy adalah salah satu komponen soft computing yang diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Ini didasarkan pada teori himpunan Fuzzy yang menggunakan derajat keanggotaan antara 0 dan 1 sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan. Logika Fuzzy memungkinkan nilai yang kabur atau samar-samar, berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki nilai 1 atau 0. Konsep-konsep utama dalam Logika Fuzzy meliputi[6]:

- 1) Fungsi Keanggotaan: Kurva yang menunjukkan sejauh mana suatu nilai input termasuk dalam suatu himpunan Fuzzy antara 0 dan 1.
- 2) Variabel Linguistik: Variabel yang memiliki nilai dalam bahasa alamiah dan terkait dengan fungsi keanggotaan.
- 3) Aturan If-Then Fuzzy: Pernyataan If-Then di mana kata-kata dalam pernyataan ditentukan oleh fungsi keanggotaan. Proposisi Fuzzy memiliki derajat kebenaran dalam interval [0, 1].
- 4) Fuzzifikasi: Proses mengubah variabel input menjadi himpunan Fuzzy untuk menghitung nilai kebenaran premis dalam aturan.
- 5) Inferensi: Proses penentuan nilai kebenaran keseluruhan dengan metode seperti "min" dan "product".
- 6) Komposisi: Proses menggabungkan himpunan Fuzzy output.
- 7) Defuzzifikasi: Proses mengubah himpunan Fuzzy output menjadi nilai tunggal (crisp)[7].

D. Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto adalah salah satu metode dalam pemodelan logika Fuzzy yang digunakan untuk mengatasi masalah ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Metode ini memiliki tiga tahapan utama yaitu:

- 1) Fuzzifikasi: Tahap ini mengubah input yang berupa data crisp (nilai tegas) menjadi bentuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan. Ini dilakukan agar input bisa direpresentasikan sebagai himpunan fuzzy yang lebih sesuai dengan sifat alami dari masalah yang dihadapi.
- 2) Inferensi: Pada tahap inferensi, setiap aturan fuzzy diaplikasikan untuk menghitung tingkat keanggotaan (α -predikat) dari setiap aturan. Ini melibatkan evaluasi sejauh mana input memenuhi kondisi dari setiap aturan. Selanjutnya, nilai z masing-masing aturan dihitung sebagai konjungsi antara α -predikat dan konsekuennya.
- 3) Defuzzifikasi: Tahap ini mengubah output fuzzy yang diperoleh dari tahap inferensi kembali

menjadi nilai tegas (crisp). Ini dilakukan dengan menghitung rata-rata terbobot dari nilai-z yang diperoleh dari setiap aturan. Rumus defuzzifikasi yang umum digunakan adalah rata-rata terbobot, yang biasanya melibatkan perhitungan berdasarkan fungsi keanggotaan[8].

E. Unified Modelling Language (UML)

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan *syntax*/semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML *syntax* mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya yaitu Grady Booch OOD (*Object Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object Modeling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*) [5]. Terdapat beberapa jenis diagram UML, diantaranya[2]:

- 1) Diagram *Use Case* merupakan gambaran *graphical* dari beberapa atau semua *actor*, *use case*, dan interaksi diantaranya yang memperkenalkan suatu sistem.
- 2) Diagram *Class* merupakan sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). Diagram *Class* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.
- 3) Diagram Aktivitas merupakan bentuk visual dari alir kerja yang berisi aktivitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, pengulangan, dan *concurrency*.
- 4) Diagram *Sequence* merupakan suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar objek dan mengindikasikan komunikasi diantara objekobjek tersebut.
- 5) Diagram *Deployment* merupakan salah satu model diagram dalam UML untuk mengerahkan *artifact* dalam *node*. Diagram *Deployment* digunakan untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, dan mendokumentasikan proses yang terjadi pada suatu sistem perangkat lunak berbasis *Object Oriented* yang akan dibangun. Tujuan atau fungsi dari diagram *deployment* yaitu untuk

menggambarkan/memvisualisasikan secara umum proses yang terjadi pada suatu sistem/*software* [2].

F. Database dan MySQL

Basis Data merupakan Himpunan kelompok data (arsip) yang berhubungan dan terorganisasi sedemikian rupa agar dapat dimanfaatkan secara cepat dan mudah agar sekumpulan data yang saling berhubungan akan tersimpan secara tersendiri bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan yang tidak perlu.

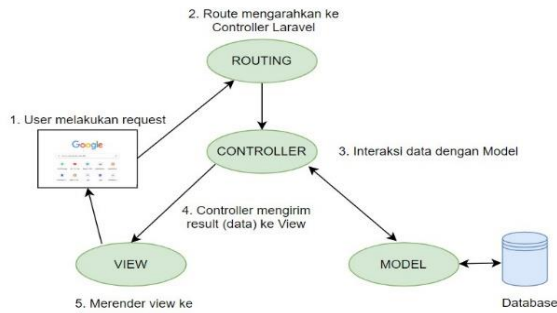
MySQL adalah sebuah perangkat lunak system manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multiuser, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial[9].

G. Laravel

Laravel adalah sebuah *Framework* PHP dirilis dibawah lisensi MIT dengan kode sumber yang sudah disediakan oleh Github, sama seperti *framework-framework* yang lain, *Laravel* dibangun dengan konsep MVC (*Model-Controller-View*), kemudian *Laravel* dilengkapi juga *command line tool* yang bernama "*Artisan*" yang bisa digunakan untuk *packaging bundle* dan instalasi *bundle* melalui *command prompt*.

MVC adalah sebuah pendekatan perangkat lunak yang memisahkan aplikasi logika dari presentasi. MVC memisahkan aplikasi berdasarkan komponen-komponen aplikasi, seperti: manipulasi data, *controller*, dan *user interface*[10].

- 1) *Model* mewakili struktur data. Biasanya model berisi fungsi-fungsi yang membantu seseorang dalam pengolahan basis data seperti memasukkan data ke basis data, pembaruan data dan lain-lain.
- 2) *View* adalah bagian yang mengatur tampilan ke pengguna. Bisa dikatakan berupa halaman web.
- 3) *Controller* merupakan bagian yang menjembatani *model* dan *view*. *Laravel* mempunyai sintaks yang ekspresif, jelas dan menghemat waktu.



Gambar 1. Konsep MVC Laravel [9]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi Software

Implementasi dan spesifikasi *software* atau perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem aplikasi ini adalah:

Tabel 1. Spesifikasi Software

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	OS	Microsoft Windows 11 SL 64-Bit
2.	VS Code	Versi 1.83.1
3.	Database	MySQL
4.	Framework	Laravel 10
5.	Web Browser	Google Chrome, Versi 106.0.5249.119 (Build Resmi) (64 bit)

B. Spesifikasi Hardware

Implementasi *hardware* atau perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi ini:

Tabel 2. Spesifikasi Hardware

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Proseccor	AMD Ryzen 3 4300U
2.	RAM	8.00 GB
3.	Monitor	14", 1920x1080 pixel
4.	Mouse	Standar
5.	Keyboard	Standar

C. Rancangan Use Case

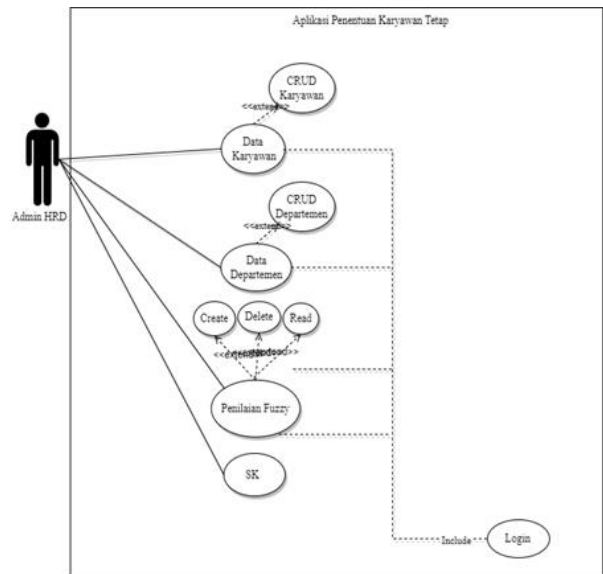
Menurut [8] Use case menggambarkan external view dari sistem yang akan kita buat modelnya.

Model use case dapat dijabarkan dalam diagram use case, tetapi perlu diingat, diagram tidak indetik dengan model karena model lebih luas dari diagram. Use case harus mampu menggambarkan urutan aktor yang menghasilkan nilai terukur.

Pada rancangan use case terdapat 3 use case, yaitu:

1) Use Case Admin HRD

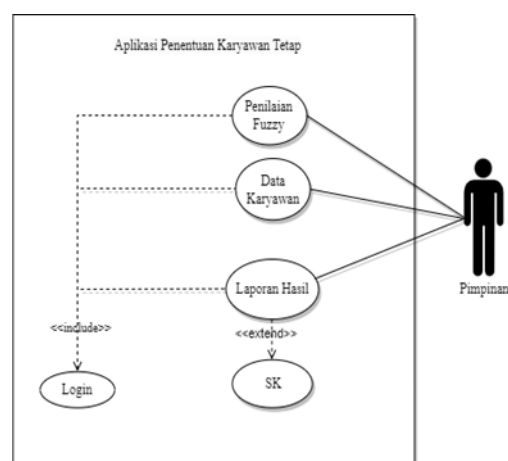
Use case admin hrd dapat melakukan aktivitas seperti: mengelola data departemen, data karyawan, penilaian Fuzzy dan SK.



Gambar 3. Use Case Admin HRD

2) Use Case Pimpinan

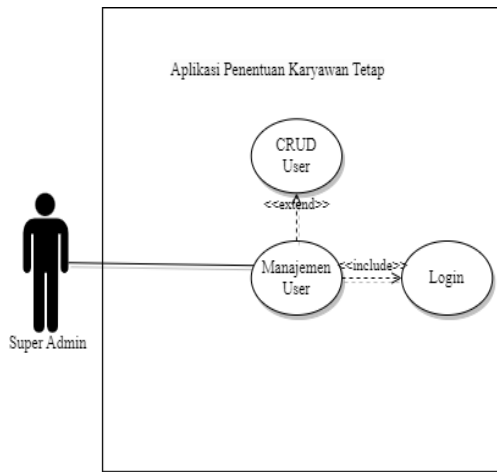
Use case pimpinan dapat melakukan aktivitas seperti: melihat data karyawan, penilaian Fuzzy dan kelola SK.



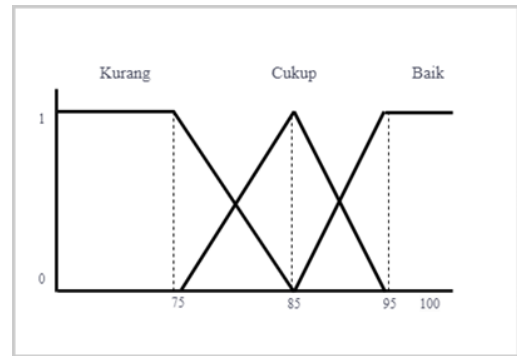
Gambar 2. Use Case Pimpinan

3) Use Case Super Admin

Use case super admin hanya mengelola data user.



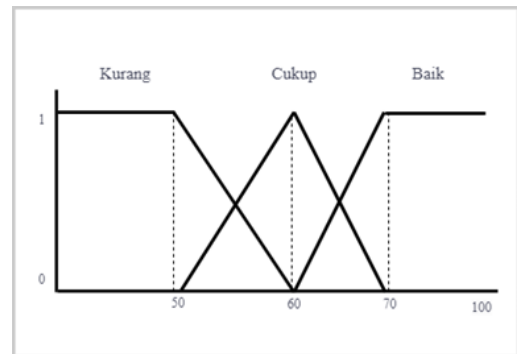
Gambar 3. Use Case Super Admin



Gambar 5. Fungsi keanggotaan Absensi

3) Kinerja

Bentuk fungsi keanggotaan untuk variabel Kinerja yaitu:



Gambar 6. Fungsi keanggotaan Kinerja

D. Perancangan Algoritma

Perancangan Fuzzy pada studi kasus *Fuzzy Logic* ini terdapat 3 variabel *input*, 1 variabel *output*.

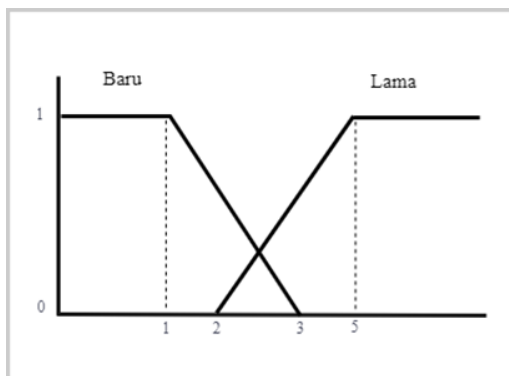
Tabel 3. Variabel

Fungsi	Variabel
Input	Masa Kerja
	Absensi
	Kinerja
Output	Rekomendasi PKWT

Bentuk fungsi keanggotaan untuk setiap variabel yaitu menggunakan kurva linear naik, turun dan segitiga.

1) Masa Kerja

Bentuk fungsi keanggotaan untuk variabel Masa Kerja yaitu :



Gambar 4. Fungsi keanggotaan Masa Kerja

2) Absensi

Bentuk fungsi keanggotaan untuk variabel Absensi yaitu :

Dari 3 variabel input dan 1 variabel output maka di dapatkan rule Fuzzy atau aturan Fuzzy seperti pada tabel berikut :

Tabel 4. Rules Fuzzy

Nama	Aturan
R1	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Tidak Layak
R2	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Tidak Layak
R3	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R4	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Tidak Layak
R5	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R6	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Layak

Nama	Aturan
R7	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R8	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Layak
R9	IF Masa Kerja adalah Baru AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Layak
R10	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Tidak Layak
R11	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R12	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Kurang AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R13	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Dipertimbangkan
R14	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Layak
R15	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Cukup AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Layak
R16	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Kurang THEN Rekomendasi adalah Layak
R17	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Cukup THEN Rekomendasi adalah Layak
R18	IF Masa Kerja adalah Lama AND Absensi adalah Baik AND Kinerja adalah Baik THEN Rekomendasi adalah Layak

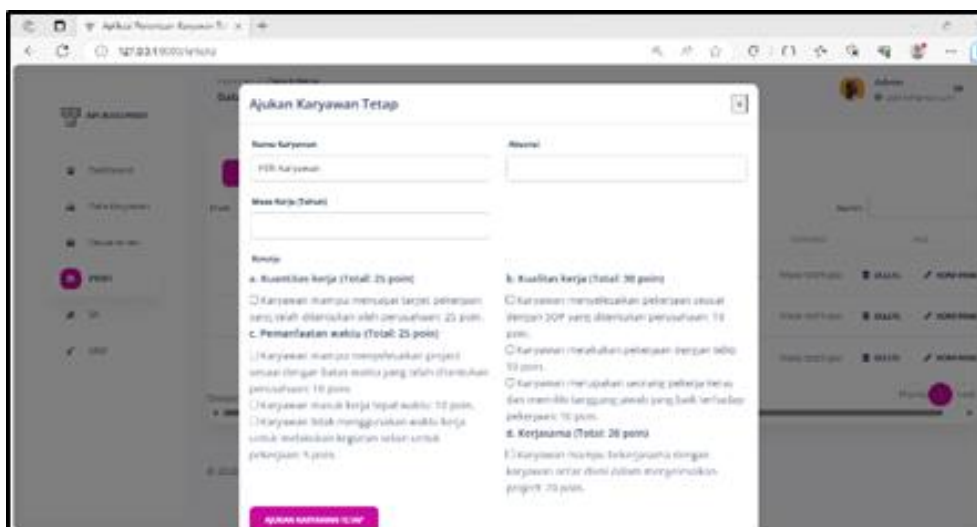
E. Desain Aplikasi

Pada implementasi aplikasi penentuan karyawan tetap, terdapat beberapa *interface* yang ada pada aplikasi ini yaitu:

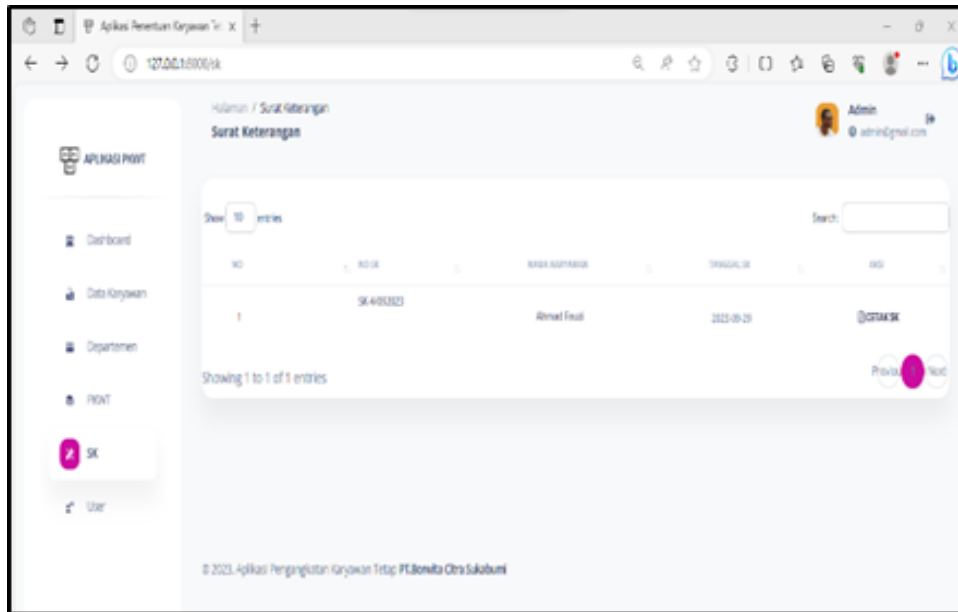
- 1) Halaman ini digunakan untuk menambahkan data penilaian kelayakan terhadap karyawan dan akan tersimpan ke database.
- 2) Pada halaman ini nantinya akan menghasilkan daftar karyawan yang tidak layak, dipertimbangkan, layak untuk di rekomendasikan menjadi karyawan tetap menggunakan perhitungan metode fuzzy Tsukamoto.

IV. KESIMPULAN

Dalam tugas akhir ini, penulis berhasil merancang dan membangun sistem menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan pengangkatan karyawan tetap dengan baik. Selama pengujian, sistem telah menunjukkan tingkat keakuratan yang memadai dalam mempertimbangkan berbagai faktor dan variabel fuzzy. Selain itu, pengujian fungsional dengan metode black box testing menunjukkan bahwa aplikasi memenuhi standar fungsional yang diharapkan. Dengan demikian, aplikasi ini membantu perusahaan menilai karyawan secara objektif dan akurat dalam proses pengangkatan karyawan.



Gambar 7. Halaman Form Kelayakan



Gambar 8. Halaman Penentuan Karyawan Tetap

REFERENSI

- [1] S. S. . Ramli, N; Mohd Sobani, "PENENTUAN KARYAWAN KONTRAK MENJADI KARYAWAN TETAP PT. TIMBANG DELI DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP)," *J. Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 19–25, 2019, [Online]. Available: www.jurnalteknologi.utm.my
- [2] C. Gunawan, "Penerapan Metode TOPSIS untuk Pengangkatan Karyawan Kontrak Menjadi Karyawan Tetap (Studi Kasus: PT Hanuraba Sawit Kencana)," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 42–50, 2020, doi: 10.33387/jiko.v3i1.1722.
- [3] M. F. Ramadhan and R. Sari, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting dalam Penentuan Status Pengangkatan Karyawan Tetap Berbasis Web Pada PT. Kaya Raya Turun Temurun Bekasi," *J. Insa. J. Inf. Syst. Manag. Innov.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2022, doi: 10.31294/jinsan.v2i1.1195.
- [4] file:///C:/Users/ACER/Downloads/40-134-1-P. pd. F. Laila and N. A. Hasibuan, "Pemilihan Pengangkatan Karyawan Tetap Menerapkan Metode Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison," vol. 1, no. 1, pp. 5–12, 2021, [Online]. Available: <https://hostjournals.com/>
- [5] T. N. Saragih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Reward Kepada Karyawan Menggunakan Metode Preference Selection Index," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, pp. 615–622, 2019, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/207>
- [6] H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2020, [Online]. Available: [https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512%0Ahttp://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1559615&val=2337&title=Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan](https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512%0Ahttp://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1559615&val=2337&title=Implementasi%20Logika%20Fuzzy%20pada%20Sistem%20Kecerdasan%20Buatan)
- [7] C. B. Andrianto, K. Kusriani, and H. Al Fatta, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Di Smp Muhammadiyah 2 Kalasan," *Respati*, vol. 12, no. 34, pp. 46–60, 2018, doi: 10.35842/jtir.v12i34.101.
- [8] R. Alviani, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Tingkat Risiko Penyakit Jantung Koroner dengan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Tsukamoto," 2019, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/20378%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/20378/05.2> bab 2.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- [9] Novendri, "APLIKASI INVENTARIS BARANG PADA MTS NURUL ISLAM DUMAI MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL," *Apl. Inventar. BARANG PADA MTS NURUL Islam DUMAI MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL*, vol. 10, no. 2, pp. 46–57, 2019.
- [10] T. Bin Tahir, M. Rais, and M. Apriyadi HS, "Aplikasi Point OF Sales Menggunakan Framework Laravel," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 55–59, 2019, doi: 10.33387/jiko.v2i2.1313.