
**MODEL PENILAIAN RISIKO KESEHATAN AKIBAT MEROKOK MENGGUNAKAN
METODE MAMDANI BERBASIS DATA SEKUNDER WHO**

**Nikolas Rafael Siallagan¹, Sidiq Ar-rahman², Surio Parcho Robertho Purba³, Wilson
Vandivinata Turnip⁴**

¹Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

²Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

³Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

⁴Sistem Informasi, STIKOM TUNAS BANGSA

Email: ¹nicolassialagan2@gmail.com, ²Suriopurba@gmail.com, ³wilsonturnip03@gmail.com,
⁴rahman877@gmail.com,

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membangun model penilaian risiko kesehatan akibat merokok menggunakan metode logika fuzzy Mamdani. Sistem ini menggunakan dua variabel input, yaitu jumlah rokok per hari dan lama merokok (tahun), untuk menghasilkan output berupa tingkat risiko kesehatan. Data input dan klasifikasinya mengacu pada kategori risiko perokok berdasarkan data sekunder WHO, yang membedakan perokok ringan, sedang, dan berat. Fungsi keanggotaan dibentuk secara manual menggunakan fungsi trapezoid dan segitiga. Inferensi dilakukan berdasarkan lima aturan fuzzy logika Mamdani, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan evaluasi risiko kesehatan secara logis dan dapat digunakan sebagai alat bantu edukatif untuk masyarakat maupun profesional kesehatan.

Kata kunci: *fuzzy mamdani, risiko kesehatan, merokok, logika fuzzy, inferensi.*

**SMOKING HEALTH RISK ASSESSMENT MODEL USING THE MAMDANI METHOD BASED
ON WHO SECONDARY DATA**

Abstract

This research aims to develop a health risk assessment model due to smoking using the Mamdani fuzzy logic method. The system uses two input variables: number of cigarettes per day and years of smoking, to generate an output of health risk level. The input classification is based on secondary WHO data, which distinguishes between light, moderate, and heavy smokers. Membership functions were designed manually using trapezoidal and triangular shapes. The inference is carried out based on five fuzzy rules using the Mamdani method, and defuzzification is performed using the centroid method. The results show that the system can logically evaluate health risks and can be used as an educational tool for the public and health professionals.

Keywords: *Fuzzy Mamdani, Health Risk, Smoking, Fuzzy Logic, Inference.*

1. PENDAHULUAN

Merokok merupakan salah satu penyebab utama kematian dini dan penyakit kronis seperti kanker paru, penyakit jantung, dan stroke. Berdasarkan data WHO tahun 2022, lebih dari 8 juta orang meninggal baik secara langsung maupun karena paparan asap rokok dari lingkungan sekitar.

Di Indonesia, prevalensi perokok masih tergolong tinggi, terutama pada kelompok usia produktif. Untuk itu, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan penilaian risiko kesehatan akibat merokok secara cepat, fleksibel, dan mudah dipahami. Metode logika fuzzy Mamdani adalah pendekatan yang dapat menangani ketidakpastian dan informasi linguistik dalam

pengambilan keputusan. Dengan metode ini, parameter input seperti jumlah rokok dan lama merokok dapat diterjemahkan menjadi penilaian risiko kesehatan berbasis kategori linguistik seperti rendah, sedang, dan tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode fuzzy Mamdani, yang bertujuan untuk membangun model penilaian risiko kesehatan akibat merokok berdasarkan data numerik dan logika fuzzy. Pendekatan kuantitatif dipilih karena variabel-variabel yang digunakan, seperti jumlah rokok per hari dan lama merokok dalam tahun, dapat diukur secara objektif dan dianalisis secara matematis. Metode fuzzy Mamdani diterapkan untuk menangani ketidakpastian dan keraguan dalam proses penilaian, dengan menghasilkan output linguistik yang kemudian dikonversi menjadi nilai numerik melalui defuzzifikasi. Model dikembangkan dan diuji menggunakan perangkat lunak MATLAB, di mana seluruh proses mulai dari fuzzifikasi, inferensi, hingga defuzzifikasi dilakukan secara terprogram. Dengan pendekatan ini, sistem dapat menyajikan hasil evaluasi risiko kesehatan secara logis dan terukur berdasarkan kategori yang mengacu pada data sekunder WHO.

2.1 Variabel dan Fungsi Keanggotaan

Sistem fuzzy menggunakan dua variabel input:

- **Jumlah Rokok per Hari:** 0–40 batang
- **Lama Merokok:** 0–30 tahun

Dan satu variabel output:

- **Risiko Kesehatan:** 0–100 skala fuzzy (rendah, sedang, tinggi)

Fungsi keanggotaan yang digunakan:

- **Trapezoid** untuk "sedikit", "banyak", "baru", dan "lama"
- **Segitiga** untuk "sedang" dan "cukup"

2.2 Basis Aturan

Berikut adalah lima aturan fuzzy yang digunakan:

1. Jika rokok sedikit dan lama merokok baru → risiko rendah
2. Jika rokok sedang dan lama merokok cukup → risiko sedang
3. Jika rokok banyak atau lama merokok lama → risiko tinggi
4. Jika rokok sedang dan lama merokok baru → risiko sedang
5. Jika rokok sedikit dan lama merokok lama → risiko sedang

2.3 Inferensi Mamdani

Inferensi menggunakan operator:

- **AND** → **minimum**
- **OR** → **maksimum**

2.4 Agregasi dan Defuzzifikasi

Output fuzzy dari semua aturan dikombinasikan dengan agregasi maksimum. Defuzzifikasi dilakukan dengan metode **centroid**, yaitu menghitung pusat massa dari kurva fuzzy hasil agregasi.

2.5 Sumber Data dan Perangkat

- **Sumber Data:** Klasifikasi rokok ringan, sedang, berat dan durasi berdasarkan laporan WHO.
- **Perangkat:** MATLAB menggunakan fungsi keanggotaan trapmf dan trimf.

3. DESAIN DAN IMPLEMENTASI MODEL

Model dirancang dalam bentuk sistem fuzzy Mamdani dengan dua input dan satu output. Implementasi dilakukan dalam skrip (namafilename .m) di MATLAB.

4. CONTOH FUNGSI KEANGGOTAAN

Contoh fungsi keanggotaan input:

```

rokok_sedikit =trapmf(jumlah_rokok,[0 0 5 10]);
rokok_sedang =trimf(jumlah_rokok,[5 15 25]);
rokok_banyak=trapmf(jumlah_rokok,[20 30 40 40]);

```

Output risiko kesehatan:

rendah = trapmf(x, [0 0 25 40]);
 sedang = trimf(x, [30 50 70]);
 tinggi = trapmf(x, [60 80 100 100]);

5. HASIL SIMULASI SKENARIO

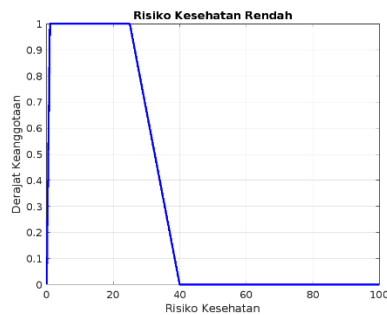
Tiga skenario pengujian:

Skenario	Jumlah Rokok	Lama Merokok	Hasil Defuzzifikasi
Ringan	5	2	29.30
Sedang	15	8	55.00
Berat	30	15	75.40

6. HASIL SIMULASI SISTEM FUZZY MAMDANI

Berikut hasil visualisasi sistem fuzzy untuk skenario perokok berat (jumlah_rokok = 30, lama_merokok = 15):

- Grafik Risiko Rendah: fungsi keanggotaan (biru)
- Grafik Risiko Sedang: fungsi keanggotaan (hijau)
- Grafik Risiko Tinggi: fungsi keanggotaan (merah)
- Grafik Gabungan: hasil agregasi (hitam)



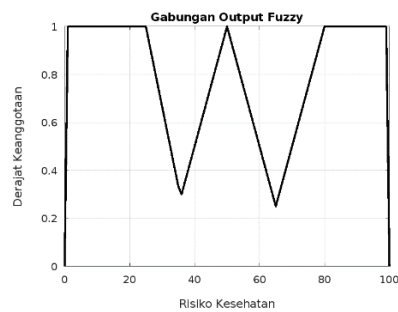
Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Risiko Rendah



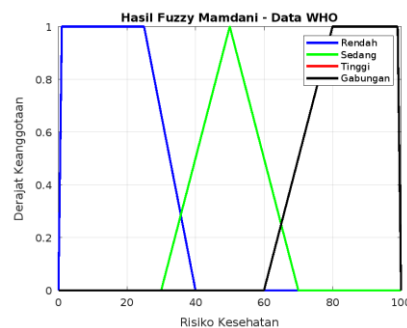
Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Risiko Sedang



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Risiko Tinggi



Gambar 4. Grafik Gabungan Output Fuzzy Mamdani



Gambar 5. Grafik Fungsi Keanggotaan dan Gabungan Output Fuzzy Mamdani – Data WHO.

Output defuzzifikasi sebesar ± 75 , menunjukkan risiko kesehatan tinggi.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membangun sistem penilaian risiko kesehatan akibat merokok dengan menggunakan metode fuzzy Mamdani berbasis data sekunder WHO. Sistem ini memanfaatkan dua variabel input, yaitu jumlah rokok per hari dan lama merokok, untuk menghasilkan output berupa tingkat risiko kesehatan dalam skala linguistik dan numerik. Dengan penerapan lima aturan fuzzy dan fungsi keanggotaan yang dirancang secara manual, sistem mampu memodelkan hubungan antara perilaku merokok dan tingkat risiko kesehatan secara logis. Proses inferensi dan defuzzifikasi dilakukan dalam lingkungan MATLAB untuk memproses logika fuzzy berdasarkan aturan yang telah ditentukan.

Hasil simulasi pada berbagai skenario menunjukkan bahwa model dapat mengklasifikasikan tingkat risiko secara konsisten dan sesuai dengan kategori perokok ringan, sedang, dan berat. Model ini diharapkan dapat menjadi referensi awal dalam pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis risiko merokok, serta menjadi alat bantu edukatif dalam kampanye kesadaran bahaya merokok.

Daftar Pustaka

- Putri, A. D., & Maulana, A. (2023). Penerapan Metode Mamdani Fuzzy Logic untuk Menentukan Pembelian Alat Berat dalam Proyek Migas di PT SMOE Indonesia. *Jurnal Desain Dan Analisis Teknologi*, 2(2), 138–149. <https://doi.org/10.58520/jddat.v2i2.32>
- Triwinanto, M. A., Nugroho, B. I., & Gunawan, G. (2023). Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika*, 18(2), 67. <https://doi.org/10.30587/e-link.v18i2.5893>
- Karima, I., & Rahman, A. (2024). *Implementasi Metode Fuzzy Mamdani dalam*

Pengambilan Keputusan Rekomendasi Jumlah Produksi. 1(1), 24–34.

- Hafiz, M. A., & Sriani. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Optimasi Stok Biji Kopi Pada Kafe Rooster. *Jurnal Fasilkom*, 13(02), 165–172. <https://doi.org/10.37859/jf.v13i02.5460>
- Febriany, N., Agustina, F., & Marwati, R. (n.d.). *APLIKASI METODE FUZZY MAMDANI DALAM PENENTUAN STATUS GIZI DAN MENGGUNAKAN SOFTWARE MATLAB*. 84–96.
- Dirgantara, W., Suyono, H., & Setyawati, O. (2017). Sistem Peringatan Dini untuk Deteksi Kebakaran pada Kebocoran Gas Menggunakan Fuzzy Logic Control. *Eccis*, 11 No. 1(April), 27–32.
- World Health Organization (WHO). (2021). *Laporan WHO tentang Epidemi Tembakau Global 2021: Menangani Produk Baru dan yang Muncul*. Jenewa: Organisasi Kesehatan Dunia.