

Sistem Informasi Diagnosis Ikterus Neonatorum Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Arvita Agus Kurniasari
Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
arvita@polije.ac.id

Trismayanti Dwi Puspitasari
Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
trismayanti@polije.ac.id

Ria Chandra Kartika
Jurusan Kesehatan
Politeknik Negeri Jember
Jember, Indonesia
ria_chandra@polije.ac.id

Abstract— The infant mortality rate under one-year-old (Infant Mortality Rate) in Indonesia is relatively high compared to other Southeast Asian countries. It needs to be a concern because the value of a country's Infant's Mortality Rate (IMR) can reflect its health level. Thus, the IMR can be a sensitive benchmark of the government's efforts to improve public health. One of the causes of IMR is jaundice (Icterus Neonatorum), with the characteristics of the baby's skin color turning yellow. Babies can experience physiological (standard) or pathological (severe) types of jaundice depending on the symptoms they cause, and the two types are complicated to distinguish. So based on these problems, it is necessary to create an information system for diagnosing jaundice in neonates using the Tsukamoto fuzzy. By using this system, the public will be able to find out the severity of jaundice in infants and get education about jaundice. The information system for the diagnosis of Neonatorum uses the Tsukamoto fuzzy method to determine the severity of the diagnosis based on gestational age, baby's weight, and degree of jaundice. The results displayed are the percentage of the severity of neonatal jaundice. After testing the accuracy, results show that 80% of the system can run according to the expected scenario.

Keywords— Neonatal Jaundice; Information Systems; Fuzzy Logic.

Abstrak— Tingkat kematian bayi dibawah satu tahun (Angka Kematian Bayi) di Indonesia saat ini terbilang cukup tinggi jika dibandingkan dengan negara-negara Asia Tenggara lainnya. Hal tersebut perlu menjadi perhatian, dikarenakan nilai tingkat Angka Kematian Bayi (AKB) suatu negara dapat mencerminkan tingkat kesehatan negara tersebut. Dengan demikian AKB dapat menjadi tolak ukur yang sensitif dari upaya pemerintah dalam meningkatkan kesehatan masyarakatnya. Salah satu penyebab dari AKB adalah penyakit kuning (Icterus Neonatorum), dengan ciri-ciri warna kulit bayi berubah menjadi kuning. Bayi dapat mengalami ikterus jenis fisiologis (normal) atau patologis (berat) bergantung dari gejala yang ditimbulkannya, dan kedua jenis tersebut sangat sulit untuk dibedakan. Maka berdasarkan permasalahan tersebut perlu dibuat sebuah sistem informasi diagnosis ikterus pada neonatus dengan menggunakan fuzzy tsukamoto. Diharapkan dengan menggunakan sistem ini nantinya masyarakat dapat mengetahui tingkat keparahan ikterus yang diidap oleh bayi, sekaligus mendapatkan edukasi mengenai ikterus. Sistem informasi diagnosis Neonatorum menggunakan metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan diagnosis tingkat keparahan didasarkan pada usia kehamilan, berat badan bayi dan derajat ikterus. Hasil yang ditampilkan berupa persentase keparahan ikterus neonatorum. Setelah dilakukan pengujian akurasi

kepada pakar didapatkan hasil 80% sistem dapat berjalan sesuai dengan skenario yang diharapkan.

Keywords— Ikterus Neonatorum; Sistem Informasi; Logika Fuzzy.

PENDAHULUAN

Bayi memiliki ketahanan yang rendah untuk sehat dan hidup. Angka Kematian Bayi (AKB) biasa digunakan untuk mengukur atau menghitung ketahanan bayi, AKB merupakan salah satu indikator untuk menentukan derajat kesehatan [1]. Salah satu penyebab AKB yang masih tinggi adalah penyakit kuning [2]. Penyakit kuning atau biasa disebut dengan ikterus merupakan perubahan warna kulit, sklera mata atau jaringan lainnya (membran mukosa) yang menjadi kuning karena pewarnaan oleh bilirubin yang meningkat kadarnya dalam sirkulasi darah [3]. Bayi dapat mengalami ikterus fisiologis (normal) dan patologis (parah) tergantung dari gejala yang ditimbulkan. Dari kedua jenis penyakit kuning tersebut, sulit untuk membedakan antara penyakit kuning yang normal dan yang parah tanpa pemeriksaan lebih lanjut sehingga kebanyakan orang salah dalam melakukan pengobatan awal [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut akan dibuat suatu sistem informasi untuk diagnosis penyakit kuning pada neonatus dengan metode fuzzy tsukamoto. Metode Fuzzy Tsukamoto merupakan metode yang memiliki toleransi terhadap data dan sangat fleksibel [5]. Kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu [6]. Dengan metode ini, semua kriteria itu memiliki nilai yang sama sehingga tidak memiliki bobot yang berbeda seperti metode lain [7]. Sehingga dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto merupakan pilihan yang tepat karena mempertimbangkan semua kriteria yang akan diperhitungkan [8]. Parameter atau variabel yang digunakan untuk menentukan diagnosis Ikterus Neonatorum pada penelitian ini yaitu usia kehamilan, kelahiran, berat badan bayi dan derajat kuning.

Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai referensi pada penelitian ini. Menurut penelitian Buana (2017), Bayi yang baru lahir dengan keadaan ikterus (kuning) adalah kasus yang sering dijumpai. Sekitar 60% bayi yang lahir normal menjadi ikterus pada minggu awal kelahiran. Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Information Research (IS Research). Untuk mendeteksi warna kuning pada tubuh bayi menggunakan Teknik pengolahan citra yaitu melakukan

foto tubuh bayi dan memprosesnya menggunakan teknik pengolahan citra [9]. Pada penelitian Pandu (2021), membangun sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode K-Neares Neighbor untuk mendiagnosa penyakit kuning (jaundice atau icterus). Dan berdasarkan perhitungan hasil kedekatan antara kasus baru dengan penyakit kuning tinggi didapatkan nilai sebesar 0,563 atau 56,3% [10]. Pada penelitian Achmad (2018), mengembangkan sebuah sistem pakar dalam melakukan diagnosis penyakit hati ataupun mengenali gejala-gejala umum dari penyakit hati. Pengujian usability pada penelitian ini memiliki nilai rata-rata mean 4,425. Dengan nilai rata-rata mean tersebut sistem yang dibangun dapat digunakan dengan baik oleh pengguna [11]. Pada penelitian Safik (2012), pada penelitian ini memberikan gambaran mengenai perbedaan hasil akhir pada penerapan metode Tsukamoto dan Mamdani yaitu pada proses defuzzifikasi, sehingga diketahui metode mana yang lebih cocok diterapkan untuk merekomendasi nilai simpanan dengan output yang dibatasi nilai tertentu (batas bawah dan atas simpanan) [12].

METODOLOGI

Metodologi sistem informasi diagnosis Neonatorum menggunakan metode fuzzy tsukamoto terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

A. Variabel

Variabel merupakan faktor yang dapat menentukan tingkat keparahan penyakit ikterus neonatorum pada bayi. Pemilihan variabel berat badan dan usia kelahiran dikarenakan bayi yang baru lahir disarankan untuk diklasifikasikan supaya dapat diketahui pertumbuhannya. Untuk mengetahui kadar kuning pada bayi maka digunakan acuan kramer dengan melihat persebaran kuning pada tubuh

bayi yang akan diklasifikasikan dengan satuan kramer. Selain itu, dari dr. Anindita Pramadyasiwi sebagai ahli telah dikonfirmasi bahwa variabel tersebut dapat digunakan untuk penelitian ini. Faktor yang dimaksud yaitu usia kelahiran bayi (usia kandungan saat bayi dilahirkan), berat badan bayi dan derajat kuning bayi Berikut batas nilai masing-masing variabel untuk menentukan tingkat keparahan ikterus neonatorum sebagai variabel input yang ditampilkan pada Tabel 1.

TABEL I. DATA VARIABEL

No	Nama Variabel	Kategori	Rentang Nilai
1	Usia Kelahiran	Prematur	28 – 36 Minggu
		Normal	36 – 40 Minggu
		Posterm	41 – 43 Minggu
2	Berat Badan Bayi	Kurang	1.800 – 2.500 Gram
		Normal	2.500 – 3.500 Gram
		Lebih	3.500 – 4.000 Gram
3	Derajat Kuning	Normal	0 – 1
		Cukup Tinggi	2 – 3
		Tinggi	3 – 5

B. Alur Fuzzy Tsukamoto

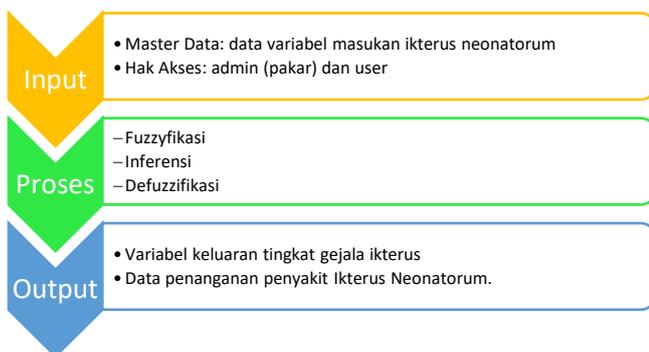
Tahapan dari metode fuzzy Tsukamoto pada penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu, fuzzifikasi, kemudian melakukan penalaran yaitu menghitung alpha predikat dengan fungsi implikasi MIN, dilanjutkan agregasi semua rule, kemudian defuzzifikasi yaitu proses rata-rata terbobot hingga diperoleh output. Tahapan fuzzy Tsukamoto dapat dilihat pada Gambar 2.

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi diagnosis Neonatorum menggunakan metode fuzzy tsukamoto terdiri dari beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar. 1. Tahapan Fuzzy Tsukamoto



Gambar. 2. Perancangan Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode sistem informasi diagnosis Neonatorum menggunakan metode fuzzy tsukamoto terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

A. Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi)

Penelitian ini menggunakan 3 variabel yaitu usia kelahiran, berat bayi dan derajat kuning, sehingga variabel tersebut yang akan diproses pada fuzzifikasi.

1. Usia Kelahiran

Yang dimaksudkan dengan usia kelahiran merupakan usia kandungan atau kehamilan saat bayi dilahirkan. Menurut IDAI (Ikatan Dokter Anak Indonesia), usia kelahiran diklasifikasikan menjadi 3 yaitu, bayi kurang bulan

(prematur), bayi cukup bulan (normal) dan bayi lebih bulan (postterm). Rentang nilai usia kelahiran dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL II. RENTANG NILAI VARIABEL USIA KELAHIRAN

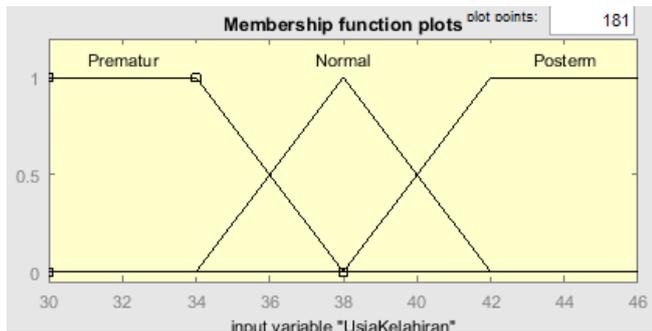
No	Usia Kelahiran	Rentang (minggu)
1	Prematur	28 – 36
2	Normal	36 – 40
3	Posterm	41 – 43

Fungsi keanggotaan Usia Kelahiran:

$$\mu_{\text{prematur}} = \begin{cases} 0, & x \geq 38 \\ \frac{(38-x)}{(38-34)}, & 34 \leq x \leq 38 \\ 1, & x \leq 34 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{\text{normal}} = \begin{cases} 0, & x \leq 34 \text{ dan } x \geq 40 \\ \frac{(x-34)}{(38-34)}, & 34 \leq x \leq 38 \\ \frac{(40-x)}{(40-38)}, & 38 \leq x \leq 40 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{\text{posterm}} = \begin{cases} 0, & x \leq 38 \\ \frac{(x-34)}{(38-34)}, & 38 \leq x \leq 44 \\ 1, & x \geq 44 \end{cases} \quad (5)$$



Gambar. 3.Fungsi Keanggotaan Usia Kelahiran

2. Berat Badan Bayi

Merupakan berat badan bayi saat dilahirkan. IDAI mengelompokkan berat badan bayi menjadi 3 yaitu, berat lahir kurang, berat lahir cukup dan berat lahir lebih. Rentang nilai berat badan dapat dilihat pada Table 3.

TABEL III. RENTANG NILAI VARIABEL BERAT BADAN BAYI

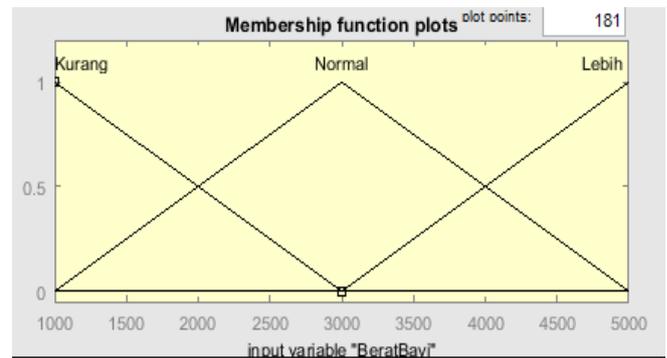
No	Berat Badan	Rentang (gram)
1	Kurang	1.800 – 2.500
2	Normal	2.500 – 3.500
3	Lebih	3.500 – 4.000

Fungsi keanggotaan Berat Badan:

$$\mu_{\text{kurang}} = \begin{cases} 0, & x \geq 3000 \\ \frac{(3000-x)}{(3000-1000)}, & 1000 \leq x \leq 3000 \\ 1, & x \leq 1000 \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_{\text{normal}} = \begin{cases} 0, & x \leq 1000 \text{ dan } x \geq 5000 \\ \frac{(x-3000)}{(3000-1000)}, & 1000 \leq x \leq 3000 \\ \frac{(5000-x)}{(5000-3000)}, & 3000 \leq x \leq 5000 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{\text{lebih}} = \begin{cases} 0, & x \leq 3000 \\ \frac{(x-3000)}{(5000-3000)}, & 3000 \leq x \leq 5000 \\ 1, & x \geq 5000 \end{cases} \quad (8)$$



Gambar. 4.Fungsi Keanggotaan Berat Badan

3. Derajat Ikterus

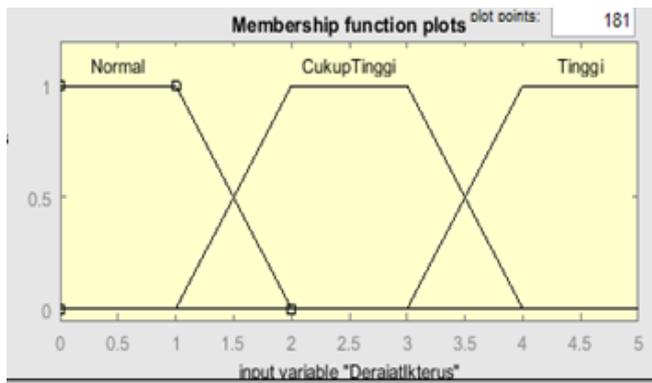
Disebut juga dengan derajat kuning pada bayi, yaitu persebaran warna kuning pada anggota tubuh bayi. Derajat ikterus ditentukan dengan mengacu pada Aturan Kramer.

Fungsi keanggotaan Derajat Ikterus:

$$\mu_{\text{normal}} = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{(2-x)}{(2-1)}, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases} \quad (9)$$

$$\mu_{\text{cukup tinggi}} = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \text{ dan } x \geq 4 \\ \frac{(x-1)}{(2-1)}, & 1 \leq x \leq 2 \\ 1, & 2 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{\text{tinggi}} = \begin{cases} 0, & x \leq 3 \\ \frac{(x-3)}{(5-3)}, & 3 \leq x \leq 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases} \quad (11)$$



Gambar. 5. Fungsi Keanggotaan Derajat Ikterus

B. Pembentukan Rule

Aturan yang dibentuk dengan kombinasi dari variabel dan keanggotaan yang digunakan. Dari kombinasi tersebut dikonfirmasi oleh dr. Anindita Pramadyasiwi berdasarkan pengetahuan dan keadaan yang sesuai untuk diimplementasikan dalam sistem supaya dapat menarik kesimpulan dari permasalahan yang dimasukkan sehingga dapat memberikan solusi yang tepat. Pada Tabel 4 menunjukkan aturan dari pakar yang digunakan oleh sistem.

TABEL IV. RULE FUZZY TSUKAMOTO

No	Rule
1	IF usia lahir prematur AND berat bayi kurang AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
2	IF usia lahir prematur AND berat bayi kurang AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
3	IF usia lahir prematur AND berat bayi kurang AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
4	IF usia lahir prematur AND berat bayi normal AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
5	IF usia lahir prematur AND berat bayi normal AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus normal
6	IF usia lahir prematur AND berat bayi normal AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
7	IF usia lahir normal AND berat bayi kurang AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
8	IF usia lahir normal AND berat bayi kurang AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
9	IF usia lahir normal AND berat bayi kurang AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
10	IF usia lahir normal AND berat bayi normal AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
11	IF usia lahir normal AND berat bayi normal AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
12	IF usia lahir normal AND berat bayi normal AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
13	IF usia lahir normal AND berat bayi lebih AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal

14	IF usia lahir normal AND berat bayi lebih AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
15	IF usia lahir normal AND berat bayi lebih AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
16	IF usia lahir prematur AND berat bayi lebih AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
17	IF usia lahir posterm AND berat bayi normal AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
18	IF usia lahir posterm AND berat bayi normal AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
19	IF usia lahir posterm AND berat bayi normal AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah
20	IF usia lahir posterm AND berat bayi lebih AND derajat kuning normal THEN tingkat ikterus normal
21	IF usia lahir posterm AND berat bayi lebih AND derajat kuning cukup tinggi THEN tingkat ikterus cukup parah
22	IF usia lahir posterm AND berat bayi lebih AND derajat kuning tinggi THEN tingkat ikterus parah

C. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan proses menghitung nilai rata-rata berbobot berdasarkan hasil perkalian antara nilai derajat keanggotaan dengan nilai hasil inferensi fuzzy dan dibagi dengan jumlah keseluruhan nilai hasil inferensi fuzzy. Pada Tabel 5 menunjukkan perhitungan dari salah satu studi kasus pada bayi lahir di usia kehamilan 37 minggu memiliki berat 3.200 gram dan terlihat berwarna kuning pada kepala dan badan bagian kepala, badan atas, perut, tangan dan kaki (derajat kuning 4).

TABEL V. PERHITUNGAN DEFUZZIFIKASI

Variabel	Fuzzyfikasi	Range Nilai	Nilai μ
usia kehamilan (37)	Normal	$34 \leq x \leq 38$	$\frac{(x-34)}{(38-34)} = \frac{(36-34)}{(38-34)} = 0,5$
	Lebih	$3000 \leq x \leq 5000$	$\frac{(5000 - x)}{(5000 - 3000)} = \frac{(5000 - 3200)}{(5000 - 3000)} = 0,6$
berat bayi (3200 gram)	Normal	$3000 \leq x \leq 5000$	$\frac{(5000 - x)}{(5000 - 3000)} = \frac{(5000 - 3200)}{(5000 - 3000)} = 0,6$
	Lebih	$3000 \leq x \leq 5000$	$\frac{(x - 3000)}{(5000 - 3000)} = \frac{(3200 - 3000)}{(5000 - 3000)} = 0,1$
derajat ikterus (4)	Cukup Tinggi	$x \leq 1$ dan $x \geq 4$	0
	Tinggi	$x \geq 4$	1

Berdasarkan nilai derajat keanggotaan dan agregasi melalui perhitungan inferensi terhadap inputan usia kehamilan (37), berat bayi (3200 gram) dan derajat ikterus (4), maka didapatkan nilai ikterus dengan pendekatan melalui 22 rule menunjukkan hasil seperti pada Tabel 6. Terdapat 4 Rule yang mendekati hasil perhitungan inferensi, yaitu tingkat ikterus cukup parah, parah, cukup parah dan parah

TABEL VI. PERHITUNGAN INFERENSI

Rule	Usia Kehamilan	Berat Bayi	Derajat Kuning	Nilai
11	Normal	Normal	Cukup Tinggi	cukup parah
12	Normal	Normal	Tinggi	parah
14	Normal	Lebih	Cukup Tinggi	cukup parah
15	Normal	Lebih	Tinggi	parah

Pada metode fuzzy tsukamoto untuk memperoleh nilai α -predikat pada setiap rule adalah dengan menggunakan fungsi implikasi min, sehingga pada setiap rule dicari nilai minimal dari tiap variabel. Tingkat keparahan dibagi menjadi 3 dengan nilai indeks masing-masing yaitu tingkat ikterus normal (0,3), tingkat ikterus cukup parah (0,6) dan tingkat ikterus parah (0,8). Pada Tabel 7 menunjukkan hasil inferensi fuzzy.

TABEL VII. HASIL INFERENSI FUZZY

Rule	Usia	Berat	Derajat	Tingkat	Minimal
------	------	-------	---------	---------	---------

TABEL VIII. NILAI DERAJAT KEANGGOTAAN 10 KASUS PERCOBAAN

Usia	Nilai μ			Berat	Nilai μ			Derajat Kuning	Nilai μ		
	Prematur	Normal	Posterm		Kurang	Normal	Lebih		Normal	Cukup Tinggi	Tinggi
36	0.5	0.5	0	2500	0.25	-0.25	0	2	0	1	0
28	1	0	0	1800	0.6	-0.6	0	3	0	1	0
30	1	0	0	1500	0.75	-0.75	0	4	0	0	0.5
37	0.25	0.75	0	3200	1	0.9	-0.9	4	0	0	0.5
40	0	0	1.5	2700	0.15	-0.15	0	3	0	1	0
38	0	1	0	2200	0.4	-0.4	0	2	0	1	0
41	0	0	1.75	3700	1	0.65	-0.65	5	0	0	1
39	0	0.5	1.25	3500	1	0.75	-0.75	5	0	0	1
43	0	0	2.25	4000	1	0.5	-0.5	1	1	0	0
35	0.75	0.25	0	3800	1	0.6	-0.6	1	1	0	0

TABEL IX. PERBANDINGAN HASIL DIAGNOSIS PAKAR DENGAN FUZZY TSUKAMOTO

No	Studi Kasus			Diagnosis Pakar	Fuzzy Tsukamoto		Kesesuaian pakar	Fuzzy Mamdani		Kesesuaian pakar
	Usia (Minggu)	Berat (gram)	Derajat Kuning		Tingkat Ikterus	Prosentase (%)		Tingkat Ikterus	Prosentase (%)	
1	36	2500	2	Normal	Cukup Parah	100	Tidak Sesuai	Normal	58,33	Sesuai
2	28	1800	3	Parah	Cukup Parah	100	Tidak sesuai	Cukup Parah	60	Tidak sesuai

	Kehamilan	Bayi	Kuning	(z)	(a)
11	0,5	0,6	0	0,6	0
12	0,5	0,6	1	0,8	0,5
14	0,5	0,1	0	0,6	0
15	0,5	0,1	1	0,8	0,1

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$= \frac{0 * 0.6 + 0.5 * 0.8 + 0 * 0 + 0 * 0.6 + 0.1 * 0.8}{0 + 0.5 + 0 + 0.1}$$

$$= \frac{0.48}{0.6}$$

$$= 0,8$$

Sehingga dapat disimpulkan terhadap inputan tersebut didiagnosis penyakit kuning atau iterus neonatoru dengan tingkat Parah. Pada Tabel 8, dilakukan percobaan 10 kasus secara random dengan inputan yang terdiri dari Usia, Berat dan Derajat Kuning yang kemudian didapatkan nilai dari derajat keanggotaannya. Pada Tabel 9 menunjukkan perbandingan perhitungan fuzzy tsukamoto dengan fuzzy mamdani dari 10 kasus yang telah dihitung pada table 8, fuzzy Tsukamoto menghasilkan 8 kasus yang sesuai jika dibandingkan fuzzy mamdani yang hanya menghasilkan 7 kasus yang sesuai dengan diagnosis pakar. Maka dapat disimpulkan bahwa diagnosis dengan fuzzy tsukamoto memberikan hasil sebesar 80% dengan 10% lebih tinggi akurasiya jika dibandingkan fuzzy mamdani.

3	30	1500	4	Parah	Parah	64,5	Sesuai	Parah	62,5	Sesuai
4	37	3200	4	Parah	Parah	64,3	Sesuai	Parah	57,7	Sesuai
5	40	2700	3	Cukup Parah	Cukup Parah	100	Sesuai	Normal	54,6	Tidak sesuai
6	38	2200	2	Cukup Parah	Cukup Parah	100	Sesuai	Cukup Parah	52	Sesuai
7	41	3700	5	Parah	Parah	59,96	Sesuai	Parah	100	Sesuai
8	39	3500	5	Parah	Parah	64,5	Sesuai	Parah	50	Sesuai
9	43	4000	1	Normal	Normal	61,5	Sesuai	Normal	50	Sesuai
10	35	3800	1	Normal	Normal	59,08	Sesuai	Cukup Parah	55,9	Tidak sesuai

KESIMPULAN

Sistem informasi diagnosis Neonatorum menggunakan metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan diagnosis tingkat keparahan didasarkan pada usia kehamilan, berat rfbadan bayi dan derajat ikterus atau kuning. Metode fuzzy tsukamoto dapat diterapkan pada penelitian ini karena sesuai dengan karakter dari fuzzy yaitu dapat digunakan untuk data yang bernilai ambigu atau angat fleksibel sehingga menerima toleransi terhadap data - data yang tidak sepenuhnya benar dengan tingkat akurasi 80% berdasarkan hasil verifikasi oleh pakar.

REFERENSI

- [1] L. Sitoayu and N. A. Rumana, "The Profile of Reproductive Age Women Causes of Low Birth Weight (LBW) Baby Incidence in South East Asia 2005-2014," *J. Sains Kesehat.*, vol. 25, no. 3, pp. 14–21, 2018, doi: 10.37638/jsk.25.3.14-21.
- [2] Sujianti and Susanti, "Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Neonatus Risiko Tinggi," *J. Kesehat. Al-Irsyad*, vol. VII, no. 1, pp. 75–83, 2015.
- [3] H. B. Nirnanjan Banik, Adam Koesoemadinata, Charles Wagner, Charles Inyang, "Asuhan Kebidanan pada Neonatus Dengan Ikterus Patologis di Ruang Bayi RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta," 2013, doi: 10.1190/segam2013-0137.1.
- [4] J. Ramadhanty and T. D. Puspitasari, "Sistem Informasi Diagnosis Ikterus Neonatorum Menggunakan Logika Fuzzy," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.25047/jtit.v8i2.187.
- [5] T. D. Puspitasari, M. Fendrik, N. Jadid, and A. Trihariprasetya, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Holtikultura dengan Metode Fuzzy Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Pangan," *Knsi 2018*, pp. 950–955, 2018.
- [6] Y. Ferdiansyah and N. Hidayat, "Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 7516–7520, 2018.
- [7] F. D. Ragestu and A. J. P. Sibarani, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Pemilihan Siswa Teladan di Sekolah," *Teknika*, vol. 9, no. 1, pp. 9–15, 2020, doi: 10.34148/teknika.v9i1.251.
- [8] J. F. B. Logo, A. Wantoro, and E. R. Susanto, "Model Berbasis Fuzzy Dengan Fis Tsukamoto Untuk Penentuan Besaran Gaji Karyawan Pada Perusahaan Swasta," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 124, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.456.
- [9] I. K. D. Suryawan, I. K. S. Buana, and ..., "Analisa dan Desain Aplikasi Diagnosis Kadar Bilirubin Berdasarkan Ikterus Pada Bayi Dengan Acuan Kramer," *JOINS (Journal ...)*, pp. 462–467, 2017, [Online]. Available: <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/joins/article/view/1674>.
- [10] M. P. Pratama and A. Pranata, "Penerapan Sistem Pakar Dengan Metode K- Neares Negihbor Untuk Mendiagnosa Penyakit Kuning (Jaundice Atau Ikterus)," no. x, 2021.
- [11] A. I. Falatehan, N. Hidayat, and K. C. Brata, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 8, pp. 2373–2381, 2018.
- [12] S. Omara, A. S. Honggowibowo, and H. Wintolo, "Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Mamdani Untuk Merekomendasi Nilai Simpanan Tabungan Berdasarkan Saldo Rata-Rata Harian Pada Koperasi Jasa Keuangan Syariah (Studi Kasus Di Bmt Bina Ihsanul Fikri)," *Compiler*, vol. 1, no. 1, pp. 117–131, 2012, doi: 10.28989/compiler.v1i1.10.