



Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Saraf Motorik Menerapkan Metode Fuzzy Mamdani

Bagus Prasetyo

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Indonesia

Email: prasetyo15bagus@gmail.com

Abstrak—Penyakit saraf motorik adalah kelompok gangguan saraf yang menyebabkan hilangnya kekuatan otot tahap demi tahap. Saraf motorik terbagi atas dua jenis, yaitu saraf motorik bagian atas (*upper motor neuron*) dan bawah (*lower motor neuron*). UMN berasal dari otak dan bertugas untuk mengirimkan signal dari otak ke batang otak atau ke saraf tulang belakang. Sementara LMN berasal dari batang otak dan saraf tulang belakang, serta berfungsi untuk melanjutkan signal ke seluruh otot. Signal yang dikirim tersebut berfungsi untuk mengatur gerakan otot-otot tubuh, seperti berjalan, mencengkeram, bernapas, berbicara, atau menelan. Ketika fungsi saraf motorik terganggu, maka penderitanya akan kesulitan dalam melakukan gerakan-gerakan tersebut. Masalah yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan dalam proses melakukan konsultasi pasien yang mengalami masalah penyakit saraf motorik yaitu proses pelayanan diagnosa penyakit saraf motorik menggunakan jasa seorang dokter ahli di bidang diagnosa penyakit saraf motorik dengan cara berkonsultasi bersifat konvensional kurang efisiennya waktu yang dibutuhkan untuk melayani banyak pasien sehingga antrian panjang dapat terjadi sehingga tidak sedikit pasien yang merasa kecewa. Mengatasi permasalahan yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan maka diperlukan adanya alat bantu berupa sistem pakar yang memberikan hasil diagnosa yang sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar. Oleh sebab itu pada penelitian ini penulis membangun sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saraf motorik berbasis visual menggunakan visual basic net 2008 dengan menerapkan metode Mamdani sebagai metode penyelesaian masalah diagnosa di dalam sistem pakar yang dibangun.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Saraf Motori; Mamdani; Rumah Sakit.

Abstract—Motor nerve diseases are a group of neurological disorders that cause gradual loss of muscle strength. Motor nerves are divided into two types, namely upper motor neurons and lower motor neurons. The UMN originates in the brain and is responsible for sending signals from the brain to the brainstem or to the spinal cord. While the LMN originates from the brain stem and spinal cord, and functions to transmit signals to all muscles. The signals sent are used to regulate body muscle movements, such as walking, gripping, breathing, speaking, or swallowing. When motor nerve function is disturbed, the sufferer will find it difficult to carry out these movements. Problems that occur in the RSUD Mitra Medika Medan in the process of consulting patients who experience motor nerve disease problems, namely the process of diagnosing motor nerve diseases using the services of an expert doctor in the field of motor nerve disease diagnosis by consulting conventional methods, the time needed to serve many patients is less efficient, so long queues can be avoided. so that not a few patients feel disappointed. Overcome problems that occur in RSUD Mitra Medika Medan, it is necessary to have a tool in the form of an expert system that provides diagnostic results in accordance with expert knowledge. Therefore, in this study, the authors built an expert system for diagnosing motor neuron disease using visual-based visual basic net 2008 by applying the Mamdani method as a method of solving diagnostic problems in the expert system that was built.

Keywords: Expert System; Motor Nervous; Mamdani; Hospital

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dewasa ini semakin berkembang dengan cepat dan dilengkapi dengan fungsi yang dapat bermanfaat dalam berbagai bidang sehingga menjadi suatu hal yang menjadi solusi untuk membantu banyak pihak dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu produk teknologi yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan adalah sistem pakar, sistem pakar merupakan suatu sistem terkomputerisasi yang mengadopsi ilmu seorang pakar yang dapat memberikan hasil diagnosa sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar. Sistem pakar dapat dimanfaatkan secara efektif untuk mendiagnosa suatu penyakit yang terdapat pada organ tubuh manusia [1], [2].

Penyakit saraf motorik adalah kelompok gangguan saraf yang menyebabkan hilangnya kekuatan otot tahap demi tahap. Saraf motorik terbagi atas dua jenis, yaitu saraf motorik bagian atas (*upper motor neuron*) dan bawah (*lower motor neuron*). UMN berasal dari otak dan bertugas untuk mengirimkan signal dari otak ke batang otak atau ke saraf tulang belakang. Sementara LMN berasal dari batang otak dan saraf tulang belakang, serta berfungsi untuk melanjutkan signal ke seluruh otot. Signal yang dikirim tersebut berfungsi untuk mengatur gerakan otot-otot tubuh, seperti berjalan, mencengkeram, bernapas, berbicara, atau menelan. Ketika fungsi saraf motorik terganggu, maka penderitanya akan kesulitan dalam melakukan gerakan-gerakan tersebut.

Masalah yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan dalam proses melakukan konsultasi pasien yang mengalami masalah penyakit saraf motorik yaitu proses pelayanan diagnosa penyakit saraf motorik menggunakan jasa seorang dokter ahli di bidang diagnosa penyakit saraf motorik dengan cara berkonsultasi bersifat konvensional kurang efisiennya waktu yang dibutuhkan untuk melayani banyak pasien sehingga antrian panjang dapat terjadi sehingga tidak sedikit pasien yang merasa kecewa.

Mengatasi permasalahan yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan maka diperlukan adanya alat bantu berupa sistem pakar yang memberikan hasil diagnosa yang sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar. Oleh sebab itu pada penelitian ini penulis membangun sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saraf motorik berbasis visual menggunakan visual basic net 2008 dengan menerapkan metode Mamdani sebagai metode penyelesaian masalah diagnosa di dalam sistem pakar yang dibangun[3]–[6]. Pada penelitian terdahulu oleh Ahmad Kamsyakawuni, Dkk dengan judul penelitian “Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani “ disimpulkan bahwa



akurasi diagnosa penyakit Hipertiroid dengan metode Inferensi Fuzzy Mamdani mencapai keberhasilan sebesar 95,45% [7]. Pada penelitian terdahulu oleh Deni Setiyo Wibowo, Dkk dengan judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosis Potensi Penyebaran Penyakit pada Tanaman Cabai Menggunakan Fuzzy Mamdani” disimpulkan bahwa Metode fuzzy Mamdani dapat melakukan diagnosa penyakit pada tanaman cabai dengan efektif berdasarkan parameter masukan lingkungan berupa pH tanah, suhu udara, kelembaban udara, penyinaran matahari dan potensi penyakit[8].

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian terhadap diagnosa penyakit saraf motorik dan merancang sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saraf motorik dengan menerapkan metode Mamdani.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Melakukan studi lapangan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan, teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu:

a. Observasi

Melakukan pengamatan langsung kelokasi praktek pakar (dokter) untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk keperntingan penelitian ini.

b. wawancara

Melakukan wawancara kepada pihak terkait mengenai sistem yang sedang berjalan untuk proses diagnosa saraf motorik.

c. Sampling

Melakukan pengumpulan data menggunakan teknik sampel sebagai sumber data dalam penelitian untuk mendiagnosa penyakit saraf motorik

2.2 Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Pengumpulan data dan mempelajari dari jurnal maupun dari buku yang terkait dengan topik penelitian ini.

2.3 Analisa Masalah

Analisa adalah proses menguraikan sistem yang utuh ke dalam bagian komponennya untuk mengidentifikasi analisa permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian observasi dan wawancara ditarik dari kesimpulan analisa prosedur yang digunakan bahwa masalah yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan dalam proses melakukan konsultasi pasien yang mengalami masalah penyakit saraf motorik yaitu proses pelayanan diagnosa penyakit saraf motorik menggunakan jasa seorang dokter ahli di bidang diagnosa penyakit saraf motorik dengan cara berkonsultasi bersifat konvensional kurang efisiennya waktu yang dibutuhkan untuk melayani banyak pasien sehingga antrian panjang dapat terjadi sehingga tidak sedikit pasien yang merasa kecewa.

Maka untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada RSUD Mitra Medika Medan maka diperlukan adanya alat bantu berupa sistem pakar yang memberikan hasil diagnosa yang sesuai dengan ilmu pengetahuan pakar yang akan digunakan pada RSUD Mitra. Oleh sebab itu penulis membangun sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saraf motorik berbasis visual menggunakan *visual basic net 2008* dengan menerapkan metode Mamdani sebagai metode penyelesaian masalah diagnosa di dalam sistem pakar yang dibangun.

Bersumber dari penelitian yang dilakukandi RSUD Mitra Medika Medan diperoleh informasi bahwa penyakit saraf motoric memiliki beberapa gejala. Adapun gejala – gejala yang ditimbulkan terjangkitnya penyakit saraf motorik pada bagian tubuh penderita adalah sebagai berikut ini :

Tabel 1. Gejala

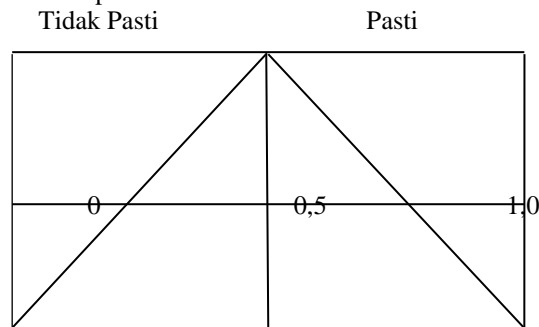
No.	Gejala	Kode
1	Genggaman tangan yang semakin melemah sehingga susah untuk memegang barang	G1
2	Bagian Tubuh Lemah	G2
3	Nyeri otot, keram atau kedutan	G3
4	Bicara yang pelo	G4
5	Kelemahan pada tangan dan kaki	G5
6	Meningkatnya kecerobohan	G6
7	Sulit untuk menelan	G7
8	Sulit bernafas atau sesak nafas	G8

3.1 Penerapan Metode Mamdani

Pada contoh kasus dalam penelitian ini dilakukan proses menerapkan metode *mamdani* untuk menyelesaikan masalah diagnose penyakit saraf motorik dengan tahap sebagai berikut:

3.1.1 Fuzifikasi

Pada tahap fuzifikasi dilakukan perumusan seperti dibawah ini :



Gambar 1. grafik Fuzifikasi

$$\mu_{\text{tidak pasti}}[x] = \begin{cases} 0 & x > 0 \\ \frac{0,5-x}{0,5} & 0 < x < 0,5 \\ 1 & x < 0,5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pasti}}[x] = \begin{cases} 0 & x \geq 0,5 \\ \frac{x-0,5}{0,5} & 0,5 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x < 1,0 \end{cases}$$

1. Mesin inferensi

Pada tahap ini dilakukan penentuan tingkat kepastian diagnosa penyakit saraf motorik direpresentasikan menggunakan logika *fuzzy* dengan nilai antara 0 sampai 1. Jika hasil dari perhitungan logika *fuzzy* ke arah nilai 1, maka tingkat keparahan penyakit saraf motorik yang dialami penderita semakin tinggi dapat dilihat dari contoh berikut ini :

$$TX = (NG1) + (NG2) + (NG3) \dots (NGn)$$

Jika $TX \leq 50$ maka :

$$\mu[TX] = \begin{cases} 0 & TX \geq 0,5 \\ \frac{TX - 0,5}{0,5} & 0,5 \leq TX \leq 1,0 \\ 1 & TX \leq 0,5 \end{cases}$$

Keterangan:

TX = Total X

NGn = Nilai gejala ke-n

μTX = Nilai fuzzy dari TX

a. Jika himpunan $KG = \{G1\}$ maka:

$$TX = NG1$$

$$= 0,8$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu TX[0,8] = \begin{cases} 0 & x \geq 0,5 \\ \frac{0,8 - 0,5}{0,5} & 0,5 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 0,5 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1 menunjukkan hasil diagnosa adalah 0.6

b. Jika himpunan $KG = \{G1, G2\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2)$$

$$= 0,8 + 0,8$$

$$= 1,6$$

Jadi $TX \leq 50$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu TX[1,6] = \begin{cases} 0 & x \geq 0,5 \\ \frac{1,6 - 0,5}{0,5} & 0,5 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 0,5 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1, G2 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 2,2

c. Jika himpunan $KG = \{G1, G2, G3\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3)$$



$$= 0,8 + 0,8 + 0,8$$

$$= 2,4$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[2,4] = \begin{cases} 2,4 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1,G2,G3 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 3,8

d. Jika himpunan $KG=\{G1, G2, G3, G4\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3 + X4)$$

$$= 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,9$$

$$= 3,3$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[3,3] = \begin{cases} 3,3 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1,G2,G3,G4 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 5,6

e. Jika himpunan $KG=\{G1, G2, G3, G4, G5\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3 + XG4 + XG5)$$

$$= 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,9 + 0,8$$

$$= 4,1$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[4,1] = \begin{cases} 4,1 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G01, G02, G03, G04, G05 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 7,2

f. Jika himpunan $KG=\{G1, G2, G3, G4, G5,G6\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3 + XG4 + XG5 + XG6)$$

$$= 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,9 + 0,8 + 0,7$$

$$= 4,8$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[4,8] = \begin{cases} 4,8 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1, G2, G3, G4, G5, G6 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 8,6

g. Jika himpunan $KG=\{G1, G2, G3, G4, G5,G6,G7\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3 + XG4 + XG5 + XG6 + XG7)$$

$$= 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,9 + 0,8 + 0,7 + 0,7$$

$$= 5,5$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[4,8] = \begin{cases} 5,5 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 10,0

h. Jika himpunan $KG=\{G1, G2, G3, G4, G5,G6,G8\}$ maka:

$$TX = (XG1 + XG2 + XG3 + XG4 + XG5 + XG6 + XG7 + XG8)$$

$$= 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,9 + 0,8 + 0,7 + 0,7 + 0,6$$

$$= 6,1$$

Jadi $TX \geq 0,5$ maka nilai *fuzzy* adalah:

$$\mu_{TX}[4,8] = \begin{cases} 6,1 - 0,5 & x \geq 0,5 \\ 0,5 & 50 \leq x \leq 1,0 \\ 1 & x \leq 1,0 \end{cases}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa gejala G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 tersebut menunjukkan hasil diagnosa adalah 11,0

3.1.2 Defuzzyfikasi

Dengan hasil perhitungan akhir pada tahap *defuzzyfikasi* maka diketahui tingkat keparahan diagnosa penyakit saraf motorik yang dialami oleh penderita.



$$Z = \frac{\sum \mu_{TX}}{\sum TX}$$
$$= \frac{11,0}{6,1}$$
$$= 1,8$$

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada hasil penelitian ini prosedur diagnosa penyakit Saraf Motorik pada penelitian ini dilakukan berdasarkan ketentuan dari gejala yang diadopsi pada tubuh penderita dengan membangun sebuah sistem pakar diagnosa penyakit saraf motorik berbasis visual menggunakan *visual basic net 2008* dengan menerapkan metode Mamdani sebagai metode penyelesaian masalah diagnosa di dalam sistem pakar yang dibangun. Penerapan metode Mamdani dapat menghasilkan keluaran diagnosa penyakit Saraf Motorik berupa gejala setiap variabel memiliki nilai bobot gejala. Total bobot gejala pada setiap variabel di konversi untuk melakukan proses diagnosa menggunakan metode Mamdani. Total bobot gejala tersebut menggunakan algoritma yang terdapat pada metode Mamdani, yaitu fuzzifikasi menghasilkan diagnosa adalah 11,0 dan defuzzifikasi menghasilkan nilai diagnosa gejala adalah 1,8. Sistem pakar diagnosa penyakit Saraf Motorik yang dibangun pada penelitian ini menggunakan *visual basic net 2008* dapat membantu untuk mengetahui hasil diagnosa penyakit Saraf Motorik dengan mudah. Perancangan di lakukan dengan menggambarkan pemodelan logika sistem, database sistem dan interface system.

REFERENCES

- [1] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*. Surabaya: Mitra Wacana Media, 2019.
- [2] Sri Hartati Sari Iswanti, *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2016.
- [3] M. Mesran *et al.*, “Expert System for Disease Risk Based on Lifestyle with Fuzzy Mamdani,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.3, pp. 88–91, 2018.
- [4] D. Prabowo, B. W. Sari, and K. Kunci, “Fuzzy Tsukamoto Dan Mamdani Untuk Penentuan Bonus Gaji Pegawai PT. Indonesia IT,” *INFOS J.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–31, 2019.
- [5] 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.
- [6] D. A. Puryono, “Metode Fuzzy Inferensi System Mamdani Untuk Menentukan Bantuan Modal Usaha Bagi UMKM Ramah Lingkungan,” *J. STIMIKA*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [7] A. Kamsyakawuni, R. Gernowo, and E. A. Sarwoko, “Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 2, no. 2, pp. 58–66, 2012.
- [8] D. S. Wibowo, Y. Yanitasari, and D. Dedih, “Sistem Pakar Diagnosis Potensi Penyebaran Penyakit pada Tanaman Cabai Menggunakan Fuzzy Mamdani,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, p. 71, 2018.