

Sistem Pakar Diagnosa Vitiligo Menerapkan Metode Fuzzy Sugeno

Ricard Ricardo

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: tarigan.ricard@gmail.com

Abstrak– Vitiligo adalah penyakit yang menyebabkan warna kulit memudar. Selain dapat menyerang area kulit manapun di tubuh, warna yang memudar ini juga dapat terjadi pada bagian dalam mulut, mata, dan rambut . Bagi masyarakat umum biasanya untuk mengetahui diagnosa penyakit vitiligo harus konsultasi kepada seorang pakar yang ahli di bidang diagnosa penyakit ini. Namun masalah yang sering terjadi yaitu penggunaan waktu yang kurang efisien bagi pakar untuk melayani pasien yang banyak untuk konsultasi sehingga susah menangani masalah pasien dengan waktu yang efisien. Sehingga di perlukan suatu aplikasi yang dapat membantu yaitu sistem pakar. Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang secara spesifik. Sistem pakar dapat melakukan penyelesaian masalah sesuai dengan ilmu pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam sistem tersebut. Sistem pakar pada umumnya sering digunakan untuk melakukan aktivitas mendiagnosa suatu masalah yang hanya dapat diselesaikan seorang pakar. Fuzzy sugeno adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil suatu diagnosa pada suatu sistem pakar. Tahapan metode fuzzy sugeno adalah pembentukan himpunan fuzzy mengaplikasikan fungsi implikasi (aturan). Komposisi aturan, didapat dari kumpulan data hubungan antar aturan. Penegasan (Defuzzifikasi), input dari defuzzifikasi adalah konstanta atau persamaan linier.

Kata Kunci: Metode Fuzzy Sugeno, Sistem Pakar, Diagnosa, Vitiligo.

Abstract–Vitiligo is a disease that causes skin color to fade. Besides being able to attack any skin area on the body, this fading can also occur on the inside of the mouth, eyes, and hair. For the general public, to find out a diagnosis of vitiligo, you must consult an expert who is an expert in the diagnosis of this disease. However, the problem that often occurs is the inefficient use of time for experts to serve many patients for consultations so that it is difficult to handle patient problems in an efficient time. So that we need an application that can help, namely an expert system. An expert system is a computer program that contains knowledge from one or more human experts regarding a specific field. Expert systems can solve problems in accordance with the knowledge of an expert that is entered into the system. Expert systems in general are often used to carry out activities to diagnose a problem that only an expert can solve. Fuzzy Sugeno is a method that can be used to obtain the results of a diagnosis on an expert system. The stages of the Sugeno fuzzy method are the formation of fuzzy sets applying the implication function (rules). Rule composition, obtained from a data set of relationships between rules. Defuzzification, the input of defuzzification is a constant or linear equation.

Keywords: Fuzzy Sugeno Method, Expert System, Diagnosis, Vitiligo.

1. PENDAHULUAN

Artificial intelligence merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat agar komputer dapat menirukan pekerjaan yang dapat dilakukan oleh manusia. Bagian utama dari artificial intelligence adalah basis pengetahuan (knowledge base), yaitu suatu pemahaman tentang wilayah subjek yang diperoleh melalui adanya pembelajaran dan pengalaman. Salah satu yang dipelajari dalam artificial intelligence yaitu teori sistem pakar [1] [2].

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang secara spesifik. Sistem pakar dapat melakukan penyelesaian masalah sesuai dengan ilmu pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam sistem tersebut. Sistem pakar pada umumnya sering digunakan untuk melakukan aktivitas mendiagnosa suatu masalah yang hanya dapat diselesaikan seorang pakar [3].

Vitiligo adalah penyakit yang menyebabkan warna kulit memudar. Selain dapat menyerang area kulit manapun di tubuh, warna yang memudar ini juga dapat terjadi pada bagian dalam mulut, mata, dan rambut [4]. Bagi masyarakat umum biasanya untuk mengetahui diagnosa penyakit vitiligo harus konsultasi kepada seorang pakar yang ahli di bidang diagnosa penyakit ini. Namun masalah yang sering terjadi yaitu penggunaan waktu yang kurang efisien bagi pakar untuk melayani pasien yang banyak untuk konsultasi sehingga susah menangani masalah pasien dengan waktu yang efisien.

Fuzzy sugeno adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil suatu diagnosa pada suatu sistem pakar. Tahapan metode fuzzy sugeno adalah pembentukan himpunan fuzzy mengaplikasikan fungsi implikasi (aturan). Komposisi aturan, didapat dari kumpulan data hubungan antar aturan. Penegasan (Defuzzifikasi), input dari defuzzifikasi adalah konstanta atau persamaan linier [5]. Mengatasi masalah yang diuraikan diatas penulis merancang sistem pakar diagnosa penyakit vitiligo.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar (Expert System) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan

terhadap penyakit tersebut. Tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penetalaksanaan suatu penyakit. Contoh yang lain, montir adalah seorang yang mempunyai keahlian dan pengalaman dalam menyelesaikan kerusakan mesin motor atau mobil; psikolog adalah orang yang ahli dalam memahami kepribadian seseorang, dan laian-lain. Sebuah sistem pakar memiliki 2 komponen utama yaitu berbasis pengetahuan dan mesin inferensi. Berbasis pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan dalam memeori komputer, dimana pengetahuan ini diambil dari pengetahuan pakar. Sedangkan mesin inferensi merupakan otak dari apliakasi sistem pakar, bagian inilah yang menuntun user untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan[4].

2.2 Vitiligo

Vitiligo adalah suatu penyakit yang dapat menyebabkan warna kulit memudar dan tergolong penyakit yang berlangsung jangka panjang (kronis), dan diperkirakan menimpa 1 dari 100 orang. Vitiligo terjadi pada orang dari semua kelompok ras dan etnik. Penyakit Vitiligo akan lebih jelas terlihat pada orang yang memiliki jenis kulit gelap atau hitam. Vitiligo biasanya dapat terjadi pada semua usia, namun setengah dari kasus terjadi pada orang kurang dari berusia 20 tahun [6]. Gejala vitiligo termasuk kehilangan pigmen dengan cepat pada beberapa area kulit. Tampilan awal bercak putih dapat diikuti dengan periode stabil tanpa perkembangan apapun dari kondisi tersebut. Kemudian, siklus lebih lanjut dari hilangnya pigmen dan stabilitas dapat diamati. Vitiligo umumnya memengaruhi area pada kulit yang terkena sinar matahari, lipatan-lipatan tubuh (seperti ketiak), area kulit yang sebelumnya pernah cedera, daerah di sekitar tahi lalat, atau daerah sekitar lubang tubuh. Sangat jarang pigmen kembali ada setelah bercak putih terjadi. Vitiligo juga dapat memengaruhi kelopak mata dan rambut [7].

2.3 Metode Fuzzy Sugeno

Penalaran dengan metode *fuzzy sugeno* hampir sama dengan penalaran metode mamdani, hanya saja *output* (konsekuen) *system* tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan *linear*. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga ini sering juga dinamakan dengan metode TSK. Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu :

a. Model *fuzzy Sugeno* Orde-Nol

Secara umum bentuk model *fuzzy Sugeno* Orde-Nol adalah :

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (x_2 \text{ is } A_2) \text{ o } (x_3 \text{ is } A_3) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = k$$

Dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model *fuzzy Sugeno* Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy Sugeno* Orde-Satu adalah :

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \dots \text{ o } (x_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q_s$$

Dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan p_i adalah suatu konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen [8].

Berikut ini tahapan-tahapan yang digunakan dalam metode *Fuzzy Sugeno*, yaitu [9]:

a. Pembentukan himpunan *Fuzzy*

Tahapan ini yaitu tahapan untuk mengubah variabel numerik (variabel non *fuzzy*) berupa bobot nilai, batas interval minimum dan maksimum dari gejala yang dipilih menjadi variabel linguistik (variabel *fuzzy*) dengan rumus *fuzzyfikasi* sehingga didapatkan nilai *fuzzy*.

$$\mu[x, a, b, c] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (1)$$

$$\bar{b} = \frac{\sum a \text{ sampai } \bar{b}}{n} \quad (2)$$

b. Aplikasi fungsi implikasi

Tahapan ini menghitung nilai *fuzzifikasi* dari gejala yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{(x-a)}{(b-a)} \quad (3)$$

c. Defuzzifikasi

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari logika *fuzzy* dimana setelah dilakukan *fuzzyfikasi* pada tiap gejala yang dipilih, kemudian dari gejala-gejala tersebut diproses berdasarkan aturan dari fungsi implikasi yang telah dibuat sehingga didapatkan hasil diagnosa. Rumus umum untuk *defuzzifikasi* metode *Fuzzy Sugeno* yaitu sebagai berikut :

Keterangan :

WA = (Weighted Average) Nilai rata-rata

a_n = Nilai predikat aturan ke-n

z_n = Indeks nilai input(konstanta) ke-n

$$WA = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \dots + \alpha_n z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n} \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Vitiligo adalah suatu penyakit yang dapat menyebabkan warna kulit memudar dan tergolong penyakit yang berlangsung jangka panjang (kronis), dan diperkirakan menimpa 1 dari 100 orang. *Vitiligo* terjadi pada orang dari semua kelompok ras dan etnik. Penyakit *Vitiligo* akan lebih jelas terlihat pada orang yang memiliki jenis kulit gelap atau hitam. *Vitiligo* biasanya dapat terjadi pada semua usia, namun setengah dari kasus terjadi pada orang kurang dari berusia 20 tahun. permasalahan yang sering terjadi yaitu penggunaan waktu yang kurang efisien bagi pakar untuk melayani pasien yang banyak untuk konsultasi sehingga susah menangani masalah pasien dengan waktu yang efisien.

Dalam mengatasi permasalahan terhadap diagnosa *Vitiligo* yang telah dijelaskan diatas maka penulis melakukan perancangan sebuah sistem pakar (*expert system*) dengan harapan dapat memberikan informasi akurat terhadap diagnosa *Vitiligo*. Pada sistem pakar (*expert system*) yang dirancang pada penelitian ini penulis melakukan penerapan metode *fuzzy sugeno* yang merupakan salah satu metode sistem pakar yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil suatu diagnosa.

Sistem pakar diagnosa penyakit *Vitiligo* pada penelitian ini penulis rancang menggunakan bahasa pemrograman *visual basic net 2008* dan menggunakan *database MySQL* sebagai media penyimpanan data yang diinput ke dalam sistem pakar diagnosa penyakit *Vitiligo* tersebut. Hasil perancangan sistem pakar diagnosa penyakit *Vitiligo* pada penelitian ini yaitu berupa aplikasi yang dapat memberikan informasi akurat dalam mendiagnosa penyakit *Vitiligo*. Aplikasi sistem pakar yang dihasilkan melalui penelitian ini dapat dioperasikan dengan baik oleh *user* pada personal komputer yang didukung oleh sistem operasi windows 7 secara *offline*.

Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem pakar ini yaitu basis pengetahuan penyakit dan basis pengetahuan gejala dari penyakit *Vitiligo*. Basis pengetahuan Gejala *Vitiligo*

Tabel 1. Basis Pengetahuan Gejala Gejala *Vitiligo* dan Nilai Pakar

ode	Gejala
V1	Hilangnya warna kulit secara merata di area tubuh tertentu.
V2	Munculnya uban secara dini di rambut, bulu, mata, alis atau janggut
V3	Hilangnya warna pada jaringan yang melapisi selaput lendir (dalam mulut dan hidung)
V4	Hilangnya atau berubahnya warna pada lapisan bola mata atau retina.

Tampilan hasil diagnosa *Vitiligo* dengan diagnosa secara manual untuk sistem ini maka akan dinyatakan dalam bentuk *if-then* seperti uraian akuisisi pengetahuan dibawah ini :

If Hilangnya warna kulit secara merata di area tubuh tertentu Ya

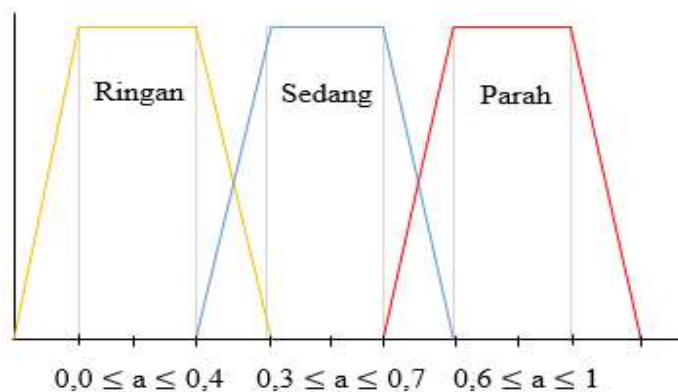
If Munculnya uban secara dini di rambut, bulu, mata, alis atau janggut Ya

If Hilangnya warna pada jaringan yang melapisi selaput lendir (dalam mulut dan hidung) Ya

If Hilangnya atau berubahnya warna pada lapisan bola mata atau retina Ya

Then *Vitiligo* Ya

Pada penerapan metode *fuzzy sugeno* dilakukan untuk tahap-tahap perhitungan dalam menyelesaikan masalah pada proses mendiagnosa penyakit *Vitiligo*. Pada tahap ini dihasilkan perhitungan yang dimana perhitungan tersebut akurat untuk hasil diagnosa penyakit *Vitiligo*. Untuk menerapkan metode *fuzzy sugeno* pada sistem, ada beberapa variabel yang diperlukan, yaitu bobot nilai dari setiap gejala, batas nilai, minimum setiap gejala, batas nilai maksimum setiap gejala, dan aturan yang menunjukkan gejala gejala yang dimiliki oleh penyakit. Berikut basis pengetahuan berdasarkan asumsi dari pakar dan penerapan dari logika *fuzzy* maka *range* interval dibagi menjadi 3 kategori, yaitu ringan dengan kisaran ($0,0 \leq a \leq 0,4$), sedang dengan kisaran ($0,3 \leq a \leq 0,7$), dan parah dengan kisaran ($0,6 \leq a \leq 1$). Berikut *range* interval dari setiap gejala :



Gambar 1. Range Interval

Berikut adalah kategori gejala beserta bobot nilai interval setiap gejala berdasarkan bobot nilai interval yang didapatkan dari pengalaman pakar.

Tabel 2. Basis Pengetahuan Kategori Gejala

Kode	Gejala	Kategori	Bobot	Interval
V1	Hilangnya warna kulit secara merata di area tubuh tertentu.	Ringan	0,15	$0,0 \leq a \leq 0,4$
V2	Munculnya uban secara dini di rambut, bulu, mata, alis atau janggut	Ringan	0,15	$0,0 \leq a \leq 0,4$
V3	Hilangnya warna pada jaringan yang melapisi selaput lendir (dalam mulut dan hidung)	Sedang	0,5	$0,3 \leq a \leq 0,7$
V4	Hilangnya atau berubahnya warna pada lapisan bola mata atau retina.	Parah	0,8	$0,6 \leq a \leq 1$

Pada contoh sistem menampilkan pilihan gejala yang kemungkinan dialami oleh pasien, kemudian pasien memilih gejala yang dialami adalah GV1, GV2, dan GV 3. Berikut proses penyelesaian diagnosa penyakit vitiligo yang dialami pasien berdasarkan gejala yang dipilih pada sistem menggunakan metode *fuzzy sugeno* :

a. Menghitung Proses *Fuzzifikasi*

1. Kategori Ringan Dengan Interval $0,0 \leq a \leq 0,4$

$$b = \frac{0,0+0,1+0,2+0,3+0,4}{5} = \frac{1}{5} = 0,2$$

2. Kategori Sedang Dengan Interval $0,3 \leq a \leq 0,7$

$$b = \frac{0,3+0,4+0,5+0,6+0,7}{5} = \frac{2,5}{5} = 0,5$$

3. Kategori Parah Dengan Interval $0,6 \leq a \leq 1$

$$b = \frac{0,6+0,7+0,8+0,9+1}{5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

b. Menghitung Nilai *Fuzzifikasi*

1. Menghitung F (GV1, GV2)

$$F = \frac{0,15 - 0,0}{0,2 - 0,0} = 0,75$$

2. Menghitung F (GV3)

$$F = \frac{0,5 - 0,3}{0,5 - 0,3} = 1$$

c. Menghitung Proses *Defuzzifikasi*

$$\begin{aligned} WA &= (FG01 * BNG01) + (FG02 * BNG02) + (FG03 * BNG03) \\ &= ((0,75 * 0,15) + (0,75 * 0,15) + (1 * 0,5) / 0,75+0,75+1 \\ &= 0,1125+0,1125+0,5/2,5 \\ &= 0,725 / 2,5 \\ &= 0,29 \end{aligned}$$

Tingkat keparahan penyakit = $0,29 * 100\% = 29\%$. Maka berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil *defuzzifikasi* hasil diagnosa yaitu menderita penyakit *Vitiligo* dengan tingkat keparahan 29% (Masuk dalam kategori sedang).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dapat mengambil sebuah kesimpulan dari hasil proses penelitian atau dengan isi penelitian itu sendiri. Proses diagnosa penyakit Vitiligo dilakukan berdasarkan ketentuan gejala yang diperoleh dari pakar (Dokter). Dimana penerapan metode fuzzy sugeno dapat mempermudah perolehan hasil keputusan yang akurat dan terpercaya dalam mendiagnosa penyakit Vitiligo.

REFERENCES

- [1] Andri Kristanto, Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya, Gava Media, Jakarta, 2003.
- [2] Janner Simarmata, Pemrograman WAP dengan menggunakan WML, Andi, Yogyakarta, 2006.
- [3] T. Sutojo, Dkk., Kecerdasan Buatan, Andi, Yogyakarta, 2011.
- [4] <https://www.alodokter.com/vitiligo>
- [5] Odi Nurdiawan Dan Ayu Nur Pusvitasari, Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Identifikasi Hama Tanaman Padi, Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, ISSN 2407-4322, 2018
- [6] <https://doktersehat.com/vitiligo/>
- [7] Herlawati Widodo Pudjo Prabowo, Menggunakan UML, Informatika, Bandung, 2011.
- [8] Masna Jumiyati, " Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tb Paru Pada Anak Dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis Android", semanTIK, Vol.1.
- [9] Wayan Firdaus Mahmudi, Dkk. Sistem pakar penentuan kebutuhan pembelajaran bahasa Inggris dengan metode fuzzy inference system mamadani, Jurnal Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya, vol. vol. 4, 2014.