

Perancangan Aplikasi Diagnosa Tromboflebitis Dengan Algoritma Sequential Minimal Optimization

Siti Rohana Syahputri

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

Email: sitirohanasyahputri@gmail.com

Abstrak– Sistem pakar (Expert Sistem) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Sistem pakar berlaku seperti seorang pakar pada bidangnya berisi fakta-fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah tertentu. Sistem pakar didasarkan pada sistem pengetahuan, sehingga memungkinkan komputer dapat mengambil kesimpulan dari sekumpulan kaidah yang ada. Menjaga kesehatan merupakan kewajiban yang sering terlupakan oleh manusia sehingga penyakit tumbuh pada tubuh manusia. Tromboflebitis adalah inflamasi atau pembengkakan pada vena (pembuluh darah balik) yang disebabkan oleh penggumpalan darah yang terjadi dalam vena. Inflamasi umumnya terjadi pada vena di kaki, meski demikian tidak menutup kemungkinan terjadi pula pada vena tangan atau leher. Untuk mencari informasi terpercaya terhadap diagnosa Tromboflebitis membutuhkan seorang pakar yang menguasai di bidang diagnosa Tromboflebitis, namun karena terbatasnya jam kerja seorang pakar diagnosa Tromboflebitis menjadi suatu masalah yang menghambat penderita untuk lebih cepat memperoleh informasi diagnosa Tromboflebitis dengan cepat dan akurat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut. Untuk mendiagnosa penyakit Tromboflebitis dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma SMO. Proses dilakukan SMO untuk mempercepat proses pelatihan dalam mendiagnosa penyakit Tromboflebitis.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosa, Tromboflebitis, Algoritma SMO

Abstract–Expert system (Expert System) is a branch of artificial intelligence (Artificial Intelligence) that seeks to adopt human knowledge into computers designed to model problem-solving abilities like an expert. Expert systems act like experts in their fields containing facts and heuristics to solve certain problems. Expert systems are based on knowledge systems, allowing computers to draw conclusions from a set of existing rules. Maintaining health is an obligation that is often forgotten by humans so that disease grows in the human body. Thrombophlebitis is inflammation or swelling of the veins (veins) caused by blood clots that occur in the veins. Inflammation generally occurs in veins in the legs, although it does not rule out the veins of the hands or neck. To find reliable information on the diagnosis of thrombophlebitis requires an expert who is proficient in the field of thrombophlebitis diagnosis, but due to the limited working hours of an expert, thrombophlebitis diagnosis becomes a problem that prevents sufferers from obtaining information on thrombophlebitis diagnoses quickly and accurately. To solve these problems. To diagnose thrombophlebitis, it can be done using the SMO algorithm. The process is carried out by SMO to speed up the training process in diagnosing thrombophlebitis.

Keywords: Expert System, Diagnosis, Thrombophlebitis, SMO Algorithm

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar (Expert Sistem) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Sistem pakar berlaku seperti seorang pakar pada bidangnya berisi fakta-fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah tertentu. Sistem pakar didasarkan pada sistem pengetahuan, sehingga memungkinkan komputer dapat mengambil kesimpulan dari sekumpulan kaidah yang ada.

Menjaga kesehatan merupakan kewajiban yang sering terlupakan oleh manusia sehingga penyakit tumbuh pada tubuh manusia. Tromboflebitis adalah inflamasi atau pembengkakan pada vena (pembuluh darah balik) yang disebabkan oleh penggumpalan darah yang terjadi dalam vena. Inflamasi umumnya terjadi pada vena di kaki, meski demikian tidak menutup kemungkinan terjadi pula pada vena tangan atau leher. Untuk mencari informasi terpercaya terhadap diagnosa Tromboflebitis membutuhkan seorang pakar yang menguasai di bidang diagnosa Tromboflebitis, namun karena terbatasnya jam kerja seorang pakar diagnosa Tromboflebitis menjadi suatu masalah yang menghambat penderita untuk lebih cepat memperoleh informasi diagnosa Tromboflebitis dengan cepat dan akurat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut. Untuk mendiagnosa penyakit Tromboflebitis dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma SMO. Proses dilakukan SMO untuk mempercepat proses pelatihan dalam mendiagnosa penyakit Tromboflebitis.

Pada penelitian ini penulis melakukan Perancangan aplikasi diagnosa tromboflebitis menggunakan visual basic net 2008 dan database MySql dengan menerapkan algoritma Sequential Minimal Optimization guna mempermudah penderita mendapatkan informasi yang cepat dan akurat mengenai diagnosa Tromboflebitis yang diderita. Sebelumnya penelitian terdahulu yang dilakukan, [1] “Aplikasi Diagnosis Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Sequential Minimal Optimization.” Penelitian ini telah menghasilkan aplikasi diagnosis kanker payudara menggunakan SMO yang lebih akurat dibandingkan modal uji Weka. Aplikasi ini juga menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dari aplikasi sejenis yang menggunakan metode fuzzy.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sebuah sistem pakar memiliki 2 komponen utama yaitu berbasis pengetahuan dan mesin inferensi. Berbasis pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer, dimana pengetahuan ini diambil dari pengetahuan pakar. Sedangkan mesin inferensi merupakan otak dari aplikasi sistem pakar, bagian inilah yang menuntun user untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan [5].

2.2 Algoritma *Sequential Minimal Optimization*

SMO adalah sebuah algoritma yang mengatasi permasalahan *optimisasi Quadratic Programming (QP)* pada *SVM (support vector machine)*. *SMO* mampu memperkecil permasalahan *QP* dan dapat memperkecil waktu optimisasi. Algoritma *Sequential Minimal Optimization (SMO)* ditemukan oleh (Platt, 1998) dalam riset yang dilakukan di microsoft. Menurut (Platt, 1998) *SMO* merupakan algoritma klasifikasi yang bekerja secara sederhana dan mudah diaplikasikan. *SMO* dimanfaatkan untuk menutup kekurangan dari algoritma *Support Vector Machine (SVM)* pada masalah *Quadratic Programming (QP)*. *SMO* termasuk dalam metode *Decomposition* yang bekerja berdasarkan prinsip "Working Set". Metode ini hanya mengubah beberapa *Multiplier α_i* dalam jumlah tertentu pada setiap iterasi, sementara nilai yang lainnya tetap. Tidak seperti metode sebelumnya, *SMO* memilih menyelesaikan masalah kecil yang mungkin pada setiap langkahnya. Pada standart masalah *QP*, masalah optimasi pada algoritme *SMO* melibatkan dua *Lagrange Multipliers*. *SMO* melibatkan *Working Set* berelimen dua sehingga pencarian solusi optimal dapat dilakukan secara analitis. Hal ini tentu akan mengakibatkan jumlah iterasi semakin bertambah, akan tetapi karena waktu yang dibutuhkan dalam setiap iterasi sangat kecil maka waktu total pelatihan menjadi lebih singkat. Secara singkat algoritme *SMO* bekerja sebagai berikut:

1. Temukan lagrange multiplier yang melanggar kondisi karush-kuhn-tucker (KKT) dalam optimasi.
2. Pilih multiplier kedua dan optimalkan pasanganya.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 hingga konvergen. Ketika semua lagrange multipliers memenuhi kondisi KKT maka masalah terselesaikan [6].

2.3 *Tromboflebitis*

Tromboflebitis adalah inflamasi atau pembengkakan pada vena atau pembuluh darah balik. Inflamasi ini disebabkan oleh penggumpalan darah yang terjadi dalam vena. Umumnya, *tromboflebitis* terjadi pada vena di kaki. Meski demikian, tidak menutup kemungkinan bahwa kondisi ini bisa menyerang vena pada tangan atau leher. *Tromboflebitis* bisa muncul di bawah permukaan kulit maupun di bagian yang lebih dalam. Lokasi kemunculan itulah yang menjadi dasar jenis *tromboflebitis*. *Tromboflebitis* yang terjadi pada vena di bagian yang lebih dalam disebut *trombosis vena dalam* atau *deep vein thrombosis (DVT)*. Kondisi ini memiliki risiko komplikasi yang lebih berbahaya karena gumpalan darah bisa pecah dan memasuki aliran darah, sehingga berpotensi memicu penyakit serius yang bahkan dapat mengancam jiwa. Contohnya, bila gumpalan darah sampai di area paru dan menyumbat sirkulasi darah paru maka dapat mengakibatkan kematian. Sejumlah komplikasi lain yang mungkin terjadi juga meliputi:

1. Pembengkakan dan rasa sakit yang parah sehingga bagian tubuh yang terserang tidak bisa digerakkan.
2. Perubahan warna kulit pada area yang diperdarahi vena yang terkena *DVT*. Pembengkakan kronis akan menekan kulit dari dalam. Lama kelamaan dapat timbul luka borok pada area kulit yang berubah warna.
3. Terbentuknya varises [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Tromboflebitis adalah peradangan dan pembekuan dalam pembuluh darah. *Tromboflebitis* berarti bahwa gumpalan darah telah terbentuk dalam vena dekat dengan kulit. *Tromboflebitis* adalah peradangan dinding vena dan biasanya disertai pembentukan bekuan darah (*trombus*). Ketika pertama kali terjadi bekuan pada vena akibat statis atau hiperkoagulabilitas, tanpa disertai peradangan maka proses ini dinamakan *flebotrombosis*. Mungkin juga ada infeksi pada pembuluh darah. *Tromboflebitis* biasanya terdapat di vena kaki atau lengan. Dengan hati-hati, masalah ini harus diselesaikan sampai dalam waktu 2 sampai 3 minggu. *Tromboflebitis* paling sering mempengaruhi vena *superfisial* di kaki, tetapi dapat mempengaruhi vena *superfisial* di paha. Sering kali, *tromboflebitis* terjadi pada orang yang varises, namun kebanyakan orang dengan varises tidak mengembangkan *tromboflebitis*. *Tromboflebitis* melibatkan reaksi inflamasi akut yang menyebabkan *trombus* untuk tetap pada dinding pembuluh darah dan mengurangi kemungkinan *trombus* hilang. Tidak seperti dalam vena, vena *superfisial* tidak memiliki otot-otot sekitarnya untuk menekan dan mengusir *trombus*. Karena ini, *tromboflebitis superfisial* jarang menyebabkan emboli. *Tromboflebitis* yang berulang kali terjadi di vena yang normal disebut bermigrasi radang pembuluh darah atau migrasi *tromboflebitis*. Ini mungkin menunjukkan kelainan yang mendasari serius, seperti kanker dari organ internal. *Tromboflebitis* merupakan inflamasi permukaan pembuluh darah disertai pembentukan pembekuan darah. Bekuan darah dapat terjadi dipermukaan atau di dalam vena. *Tromboflebitis* cenderung terjadi pada periode pasca partum pada saat kemampuan penggumpalan darah meningkat akibat peningkatan

fibrinogen: dilatasi vena ekstremitas bagian bawah disebabkan oleh tekanan kepala janin karena kehamilan dan persalinan; dan aktifitas pada periode tersebut yang menyebabkan penimbunan, statis dan pembekuan darah pada ekstremitas bagian bawah. Berikut gejala-gejala dari *Tromboflebitis*.

Tabel 1. Gejala *Tromboflebitis*

No	Kode	Gejala
1	G01	Nyeri
2	G02	Menggigil
3	G03	Suhu badan naik turun secara tajam (36°C-40°C)
4	G04	Penyakit dapat berlangsung selama 1-3 bulan
5	G05	Cenderung terbentuk pus yang menjalar kemana-mana terutama ke paru-paru

3.2 Penerapan Algoritma *Sequential Minimal Optimization*

Adapun analisa terhadap sistem pakar yang dibangun adalah yang merupakan algoritma *Sequential Minimal Optimization*, merupakan satu permasalahan *optimisasi Quadratic Programming (QP)* pada *SVM (support vector machine)* dari *Tromboflebitis*.

Nilai 0 menunjukkan bahwa user tidak mengalami *Tromboflebitis* yang dinyatakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa *Tromboflebitis* tersebut memang dialami manusia, maka semakin tinggi pula hasil presentase keyakinan yang diperoleh. Proses perhitungan presentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah yang memiliki premis majemuk, menjadi yang memiliki premis tunggal.

Kemudian nilai SMO tersebut dikombinasikan. Sebagai contoh, proses pemberian bobot pada setiap premis (gejala) hingga memperoleh presentase keyakinan untuk *Tromboflebitis*. Sesuai dengan terminologi kepastian *Sequential Minimal Optimization* pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban dengan masing-masing bobot sebagai berikut:

1. Sangat yakin : 0.9
2. Yakin : 0.8
3. Cukup yakin : 0.6
4. Sedikit yakin : 0.4
5. Tidak tahu : 0.2
6. Tidak : 0

Berdasarkan hasil konsultasi maka diperoleh nilai sebagai berikut :

Tabel 2. Informasi Gejala *Tromboflebitis*

No	Kode	Gejala <i>Tromboflebitis</i>	Nilai Pakar
1	G01	Nyeri	0.6
2	G02	Menggigil	0.4
3	G03	Suhu badan naik turun secara tajam (36°C-40°C)	0.8
4	G04	Penyakit dapat berlangsung selama 1-3 bulan	0.9
5	G05	Cenderung terbentuk pus yang menjalar kemana-mana terutama ke paru-paru	0.2

Upaya yang dilakukan untuk menggambarkan derajat kepastian, maka konsep ini diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$LH = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

$$\eta = 2\mathbf{K}(x_1 \cdot x_2) - \mathbf{K}(x_1 \cdot x_2)$$

Rule :

IF Nyeri
 AND Menggigil
 AND Suhu badan naik turun secara tajam (36°C-40°C)
 AND Penyakit dapat berlangsung selama 1-3 bulan
 AND Cenderung terbentuk pus yang menjalar kemana-mana terutama ke paru-paru
 THEN *Tromboflebitis*

Langkah pertama, pakar menentukan nilai SMO untuk masing-masing gejala sebagai berikut :

SMO_{pakar} Nyeri : 0.6
 SMO_{pakar} Menggigil : 0.4
 SMO_{pakar} Suhu badan naik turun secara tajam (36°C-40°C) : 0.8

SMO_{pakar} Penyakit dapat berlangsung selama 1-3 bulan : 0.9
 SMO_{pakar} pus yang menjalar kemana-mana terutama ke paru-paru : 0.2

Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

Penyakit = Sangat yakin = 0.9
 Suhu badan = Yakin = 0.8
 Nyeri = Cukup yakin = 0.6
 Menggigil = Sedikit yakin = 0.4
 Cenderung = Tidak tahu = 0.2

Kemudian dihitung nilai SMO_{nya} dengan mengurangkan SMO_{User} dengan SMO_{pakar} menjadi :

$$\begin{aligned} LH &= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \\ &= \frac{x - 0.6}{0.9 - 0.6} \\ &= \frac{0.3}{0.6} \\ &= 0.5 \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LH &= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \\ &= \frac{x - 0.4}{0.8 - 0.4} \\ &= \frac{0.4}{0.4} \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LH &= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \\ &= \frac{x - 0.6}{0.8 - 0.6} \\ &= \frac{0.2}{0.6} \\ &= 0.33 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LH &= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \\ &= \frac{x - 0.4}{0.9 - 0.4} \\ &= \frac{0.4}{0.5} \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LH &= \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \\ &= \frac{x - 0.2}{0.2 - 0.2} \\ &= \frac{0.2}{0.2} \\ &= 1 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

Langkah yang terakhir adalah mengkombinasikan nilai SMO dari masing-masing kaidah:

$$\begin{aligned} \eta &= 2K(x_1 \cdot x_2) - K(x_1 \cdot x_2) \\ &= 2K(0.6 \cdot 0.9) - 2(0.6 \cdot 0.3) \\ &= 0.54 - 0.36 \\ &= 0.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta &= 2K(x_1 \cdot x_2) - K(x_1 \cdot x_2) \\ &= 2K(0.4 \cdot 0.8) - 1(0.4 \cdot 0.4) \\ &= 0.32 - 0.16 \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta &= 2K(x_1 \cdot x_2) - K(x_1 \cdot x_2) \\ &= 2K(0.8 \cdot 0.6) - 3(0.6 \cdot 0.2) \\ &= 0.48 - 0.36 \\ &= 0.12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta &= 2K(x_1 \cdot x_2) - K(x_1 \cdot x_2) \\ &= 2K(0.9 \cdot 0.4) - 0.8(0.4 \cdot 0.5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.36 - 0.16 \\
 &= 0.2 \\
 \eta &= 2K(x_1 \cdot x_2) - K(x_1 \cdot x_2) \\
 &= 2K(0.2 \cdot 0.2) - 0.2(0.2 \cdot 1) \\
 &= 0.04 - 0.04 \\
 &= 0.0016 \\
 \eta * 100 &= 0.0016 * 100 = 16\%
 \end{aligned}$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan Sequential Minimal Optimization pada penyakit *Tromboflebitis* memiliki tingkat keyakinan 16%.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan yaitu perancangan aplikasi diagnosa *tromboflebitis* dengan algoritma *sequential minimal optimization* ini, dapat disimpulkan bahwa perhitungan Sequential Minimal Optimization pada penyakit *Tromboflebitis* memiliki tingkat keyakinan sebesar 16% serta algoritma *Sequential Minimal Optimization* dapat membantu pembuatan sistem pakar mendeteksi dini penyakit *tromboflebitis*.

REFERENCES

- [1] A. Wibowo, "Aplikasi Diagnosis Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Sequential Minimal Optimization," vol. 5, no. 4, pp. 153–158, 2017.
- [2] Jogianto H.M, Analisa Dan Desain. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [3] Al Bahra Bin Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi. Tangerang: Graha Ilmu, 2005.
- [4] Hasan Abdurahman Dan Asep Ririh Riswaya, "Aplikasi Pinjaman Pembayaran Secara Kredit Pada Bank Yudha Bhakti," vol. Vol. 8, 2016.
- [5] Dkk. T. Sutojo, Kecerdasaan Buatan. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [6] Dkk. Hendri Noviyanto, "Seleksi Fitur Menggunakan Metode Kombinasi Algoritme Genetika Dan Sequential Minimal Optimization Untuk Klasifikasi Halaman Web," 2016.
- [7] <https://www.alodokter.com/tromboflebitis>.
- [8] Menggunakan UML, Informatika, Bandung, 2011 Herlawati Widodo Pudjo Prabowo.
- [9] Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP, Andi, Yogyakarta, 2010. Adi Nugroho.
- [10] Rama Dasaratha V/ Frederick L. Jones, Sistem Informasi Akuntansi. Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [11] Membangun Aplikasi Toko dengan Visual Basic 2008, Andi, Yogyakarta, 2009. Wahana Komputer.
- [12] Dasar Perancangan dan Implementasi, Andi, Yogyakarta, 2008. Abdul Kadir.