

PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KLINIS DENGAN METODE FUZZY WEIGHTED PRODUCT

Muhammad Syaukani

Program Studi Teknik Komputer, Akademi Teknik Pembangunan Nasional Banjarbaru

Jl. Ir. P. M. Noor No. 10 Simpang Empat Banjarbaru Telp. 0511-4772943

E-mail: syaukanie_bjm@yahoo.com

ABSTRAK

Pneumonia merupakan penyakit batuk pilek disertai napas sesak atau napas cepat, proses infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli) biasanya disebabkan oleh masuknya kuman bakteri, yang ditandai oleh gejala klinis batuk, demam tinggi dan disertai adanya napas cepat ataupun tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam serta penyakit terbanyak yang mengakibatkan kematian untuk setiap tahunnya, terbatasnya tenaga medis di puskesmas dibanding dengan jumlah penduduk berakibat sering terlambatnya pelayanan terhadap pasien pneumonia. Tujuan penelitian ini adalah membuat pemodelan sistem pendukung keputusan klinis untuk mendiagnosis pasien pneumonia pada orang dewasa. Sistem ini dirancang sebagai alat bantu tenaga medis dalam mendiagnosis pasien pneumonia.

Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Klinis dikembangkan dengan metode Fuzzy Weighted Product. Pemberian nilai masing-masing fitur dan vektor bobot direpresentasikan dalam bentuk bilangan Fuzzy Segitiga dan tahap perangkungan menggunakan Weighted Product. Sistem diuji dengan cara memasukkan data gejala pneumonia tanpa melibatkan seorang pakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat mendukung untuk mendiagnosis penyakit pneumonia.

Kata Kunci: spk, fuzzy, weighted product

1. PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan penyakit batuk pilek disertai napas sesak atau napas cepat, proses infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli) biasanya disebabkan oleh masuknya kuman bakteri, yang ditandai oleh gejala klinis batuk, demam tinggi dan disertai adanya napas cepat ataupun tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam. Pneumonia menjadi penyebab kematian tertinggi serta menjadi penyebab penyakit umum terbanyak (Depkes RI, 2005).

Berbagai upaya yang telah dilakukan pemerintah, diantaranya menyiapkan perangkat kesehatan yang handal yakni dokter dan paramedis yang diharapkan mampu bekerja secara optimal dalam memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat, akan tetapi upaya tersebut belum memberikan hasil yang memadai, penyebabnya yaitu terbatasnya tenaga medis di puskesmas bila dibandingkan dengan jumlah penduduk.

Teknologi informasi dapat dijadikan sarana untuk mengatasi keterbatasan kognitif manusia dalam hal rasionalitas, kesalahpahaman dan bias dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengambilan keputusan (Sohail, 2009).

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. DSS dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. DSS

ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma (Turban, 2007).

DSS biasanya dibangun untuk mendukung solusi terhadap suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. DSS yang seperti ini disebut aplikasi DSS. Aplikasi DSS digunakan untuk pengambilan keputusan. Shortliffe mendefinisikan sebuah sistem pendukung keputusan dalam pelayanan kesehatan adalah beberapa program komputer yang dirancang untuk profesional kesehatan untuk membuat keputusan klinis (Nykannen, 2000).

Beberapa penelitian yang terkait dengan sistem pendukung keputusan dibidang kesehatan antara lain: penelitian tentang pembuatan *Acute Respiratory Infections (ARI) Smart Form* untuk pemberian resep yang diklasifikasikan menjadi diagnosa antibiotik dan non antibiotik menggunakan standar deviasi (Jeffrey, 2007). Penelitian de Jong (2009) tentang perbandingan antara dokter yang menggunakan sistem pendukung keputusan dan dokter yang tidak menggunakan sistem pendukung keputusan untuk meresepkan obat dalam kegiatan praktek..

Selain itu Scott (2000) mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam mendiagnosa penyakit *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) untuk membantu tenaga medis dalam menurunkan tingkat keterlambatan dalam mengatasi kegagalan diagnosis pasien yang berobat dirumah sakit dan metode yang dikembangkan menggunakan *Evidence Naive Bayesian*. Serta Charitos (2007) melakukan penerapan metode

Dynamic Bayesian Network untuk membantu dokter dalam mendiagnosis dan mengobati pasien pneumonia dan mengetahui perkembangan penyakit pasien dari waktu ke waktu. Selanjutnya penelitian tentang sistem pendukung keputusan untuk mendiagnosis *Ventilator-Associated Pneumonia* (VAP) menggunakan metode Bayesian, sistem ini memiliki karakteristik yang baik pada saat diujicobakan dan sangat membantu dokter dalam penilaian setiap hari pada pasien klinis yang diduga menderita VAP (Schurink, 2007).

Maka untuk membantu dokter dalam melakukan diagnosis terhadap gejala pneumonia maka diperlukan alat bantu berupa sistem pendukung keputusan klinis dalam pengambilan keputusan.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah *Fuzzy Weighted Product*. Metode ini digunakan untuk mempermudah dalam memberikan pembobotan terhadap kriteria dan melakukan perankingan alternatif.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bagaimana membuat pemodelan sistem pendukung keputusan klinis dengan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk mendiagnosis penyakit pneumonia bagi orang dewasa.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun pemodelan sistem pendukung keputusan klinis dengan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk mendiagnosis penyakit pneumonia bagi orang dewasa.

2. DASAR TEORI

2.1 Teori Himpunan Fuzzy

Teori himpunan fuzzy merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori himpunan klasik (*crisp*), keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan, A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A. Suatu yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam satu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu_A(x)$. pada himpunan klasik, hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu $\mu_A(x)=1$ untuk x menjadi anggota A; dan $\mu_A(x)=0$ untuk x bukan anggota dari A (Kusumadewi, 2006). Berikut bentuk representasi bilangan fuzzy segitiga $\tilde{A}=(u,\alpha,\beta)$:

$$\mu_A[x] = \begin{cases} \frac{x - \alpha}{u - \alpha}; & x \in [\alpha, u] \\ \frac{x - \beta}{u - \beta}; & x \in [u, \beta] \\ 0; & \text{lainnya} \end{cases} \quad (1)$$

Dimana:

$\mu[x]$ = derajat keanggota

a,b,c = domain

Dengan $\alpha \leq u \leq \beta$, α adalah batas bawah, dan β adalah batas atas.

2.2 Weighted Product

Metode *Weighted Product* (WP) digunakan untuk melakukan perankingan alternatif dengan cara mencari perkalian terbobot untuk menghubungkan rating atribut dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan (Kusumadewi, 2006). Tahapan dalam metode WP :

- Melakukan perbaikan bobot menggunakan persamaan berikut:

$$w_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (2)$$

- Selanjutnya menghitung nilai vektor S berdasarkan persamaan berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij} w_j; i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

- Kemudian dilakukan proses perankingan nilai vektor V berdasarkan persamaan berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (x_j^*) w_j} \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

Penyelesaian sistem pendukung keputusan klinis, dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1). Menentukan nilai fitur/kriteria untuk masing-masing alternatif dalam bentuk bilangan *fuzzy* segitiga; 2). Menentukan nilai vektor bobot preferensi yang direpresentasikan dalam bentuk bilangan *fuzzy* segitiga ; dan 3). Tahap perankingan menggunakan *Weighted Product*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk mendiagnosis penyakit pneumonia pada orang dewasa. Pendukung keputusan (pakar) akan berperan dalam memberikan preferensinya terkait dengan diagnosis gangguan pneumonia.

Fitur-fitur tersebut berupa gejala-gejala atau tanda-tanda yang mempengaruhi terjadinya pneumonia. Ada 6 (kriteria) gejala penyakit

pneumonia yang digunakan dalam pengambilan keputusan : Infiltrate, Suhu tubuh, Nadi, Pernapasa, Leukosit dan P_aO_2 . Ada 7 Penyakit pneumonia yang dijadikan alternatif, yaitu Pneumonia komuniti, Pneumonia nosokomial ringan, Pneumonia nosokomial sedang, Pneumonia nosokomial berat, Pneumonia aspirasi dan Pneumonia (Depkes RI, 2005).

4.1 Tabel Keputusan

Kriteria gejala dan kategori penyakit yang telah disebutkan di atas, kemudian dibuat suatu tabel keputusan yang menunjukkan nilai keterkaitan antara setiap gejala dengan gangguan penyakit. Berikut Tabel 1 yang menunjukkan tabel keputusan

Tabel 1. Tabel Keputusan (Sumber: PDPI, 2003)

Gangguan / Kategori penyakit	Fitur-fitur / Nama Gejala					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
A1	S	S	R	S	R	S
A2	R	R	R	R	R	R
A3	S	S	S	S	S	S
A4	B	S	B	B	B	B
A5	R	B	S	S	S	S
A6	S	B	R	S	S	S

Dimana untuk gejala G1=Infiltrate, G2=Suhu tubuh, G3=Nadi, G4=Pernapasan, G5=Leukosit dan G6= P_aO_2 . Sedangkan kategori penyakit A1=Pneumonia Komuniti, A2=Pneumonia Nosokomial Ringan, A3= Pneuemonia Nosokomial Sedang, A4= Pneuemonia Nosokomial Berat, A5= Pneuemonia Asprisasi dan A6=Pneumonia. Dan nilai variable linguistik yang direpresentasikan untuk setiap kriteria adalah S=Sedang, R=Ringan, B=Berat.

Berdasarkan tabel keputusan setiap fitur atau gejala ditentukan nilai variabel linguistik masing-masing dan direpresentasikan dengan bentuk bilangan fuzzy segitiga. Apabila bentuk linguistik diberikan pada masing-masing gejala, maka nilai setiap linguistik seperti berikut :

1. Bentuk linguistik untuk Infiltrate: ringan=(0; 0,5; 1); sedang=(0,02; 1; 1,02); berat=(1; 0; 1).
2. Bentuk linguistik untuk Suh tubuh : ringan=(0; 1; 2); sedang=(0; 1; 2); berat=(1; 0; 0,5).
3. Bentuk linguistik untuk Nadi : ringan=(0; 1; 2); sedang=(0; 1; 1,2); berat=(1; 0; 1).
4. Bentuk linguistik untuk Pernapasan : ringan=(0; 1; 2); sedang=(0; 1; 2); berat=(1; 0; 0,5).
5. Bentuk linguistik untuk Leukosit : ringan=(0; 1; 2); sedang=(0,1; 1; 1,1); berat=(1; 0; 0,5).
6. Bentuk linguistik untuk P_aO_2 : ringan=(1; 0; 2); sedang=(1; 1,1; 1,2); berat=(0; 1; 2).

Dari nilai linguistik tersebut di atas dan berdasarkan tabel keputusan, maka didapat matrik keputusan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 1,02 & 2 & 2 & 2 & 2 & 1,2 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1,02 & 2 & 2 & 2 & 1,1 & 1,2 \\ 1 & 2 & 1 & 0,5 & 0,5 & 2 \\ 1 & 0,5 & 2 & 2 & 1,1 & 1,2 \\ 1,02 & 0,5 & 2 & 2 & 1,1 & 1,2 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya diberikan vektor bobot preferensi pakar menggunakan bentuk linguistik, Misalkan bobot yang diberikan sebagai berikut :

$W = \{ \text{"sangat tinggi"}, \text{"cukup"}, \text{"rendah"}, \text{"sangat rendah"}, \text{"tinggi"}, \text{"rendah"} \}$.

Bentuk linguistik yang direpresentasikan sebagai bilangan fuzzy segitiga dikategorikan sebagai berikut (Kusumadewi, 2006):

- "Sangat Tinggi" = (1; 0,8; 1)
- "Tinggi" = (0,75; 0,6; 0,9)
- "Cukup" = (0,5; 0,3; 0,7)
- "Rendah" = (0,25; 0,05; 0,45)
- "Sangat Rendah" = (0; 0; 0,2)

Sehingg didapat bobot fitur $W(1; 0,7; 0,45; 0,2; 0,9; 0,45)$

4.2 Tahap Perangkingan

- Setelah itu dengan menggunakan metode WP dilakukan perbaikan bobot :

$$W_1 = \frac{1}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,2703$$

$$W_2 = \frac{0,7}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,1892$$

$$W_3 = \frac{0,45}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,1216$$

$$W_4 = \frac{0,2}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,0541$$

$$W_5 = \frac{0,9}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,2432$$

$$W_6 = \frac{0,45}{1 + 0,7 + 0,45 + 0,2 + 0,9 + 0,45} = 0,1216$$

hasil dari perbaikan bobot adalah: $W(0,2703; 0,1892; 0,1216; 0,0541; 0,2432; 0,1216)$.

- Selanjutnya menghitung nilai vektor S, berikut hasil nilai vektor S adalah :

$$S_1 = 5,5771$$

$$S_2 = 5,5235$$

$$S_3 = 5,7093$$

$$S_4 = 6,0181$$

$$S_5 = 5,9777$$

$$S_6 = 5,9723$$

- Kemudian dilakukan proses perangkangan nilai vektor V , hasil dari perhitungan perangkangan nilai vektor V adalah :

$$V_1 = \frac{5,7771}{34,7779} = 0,1604$$

$$V_2 = \frac{5,5235}{34,7779} = 0,1588$$

$$V_3 = \frac{5,7093}{34,7779} = 0,1642$$

$$V_4 = \frac{6,0181}{34,7779} = 0,1730$$

$$V_5 = \frac{5,9777}{34,7779} = 0,1719$$

$$V_6 = \frac{5,9723}{34,7779} = 0,1717$$

Dengan hasil tersebut di atas bahwa berdasarkan fitur yang diberikan, maka resiko kategori penyakit (*Centrality Factor*) yang paling tinggi adalah Pneumonia Nosokomial Berat (0,1730), Pneumonia Asprisasi (0,1719), Pneumonia (0,1717), , Pneumonia Nosokomial Sedang (0,1642), Pneumonia Komuniti (0,1604) dan Pneumonia Nosokomial Ringan(0,1588).

5. KESIMPULAN

Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan Klinis menggunakan *Fuzzy Weighed Product* diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam memberikan keputusan diagnosis penyakit pneumonia.

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut, untuk meningkatkan performa menggunakan metode-metode yang lain dan perlu juga diujicobakan ke para pakar yang terkait dengan penyakit pneumonia menggunakan data-data pasien yang pernah mengalami penyakit pneumonia

PUSTAKA

- Charitos. T, dkk. (2007). A Dynamic Bayesian Network for Diagnosing Ventilator Associated Pneumonia in ICU Patients. Department of Information and Computing Sciences, Utrecht University. Netherlands
- de Jong, J. D. 2009. Do decision support systems influence variation in prescription? *BMC Health Services Research*, 9:20.

- Depkes RI. (2005). *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan*. Jakarta.
- Garyfallos Fragidis, K. T. 2005. The Business Strategy Perspective on the Development of Decision Support Systems. International Conference on Computational Intelligence for Modelling, Control and Automation, and International Conference on Intelligent Agents, Web Technologies and Internet Commerce (CIMCA-IAWTIC'05). IEEE.
- Jeffrey A. (2007). Clinical Decision Support System to Improve Antibiotic Prescribing fot Acute Respiratory Infection : Results of Pilot Study. *AMIA Symposium Proceedings*, 468-472.
- Kusumadewi Sri, Hartati S, Harjoko A, Wardoyo R. (2006). *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nykanen, P.,(2000), Decision Support Systems from a Health Informatics Perspective, *Disertasi*, University of Tampere.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI). (2003). *Pneumonia Pedoman Diagnosis dan Pentalaksanaan di Indonesia*. Jakarta.
- Sohail Asghar, S. F. 2009. Systems, A Contemplation of Group Decision Support. Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology. IEEE.
- Scott R. Clark. 2000. Decision support systems for the reatment of community-acquired pneumonia. Conference papers and presented at the Aus-tralian Health Informatics Conferences in 2000.
- Schurink Carolina A.M., S. V. 2007. A Bayesian decision-support system for diagnosing ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*, 1379-1386.
- Turban Efraim, J. E. 2007. *Decision Support Systems and Intelligent System-Sevent Edition*. New Delhi: Prentice Hall of India.