

**APLIKASI LOGIKA FUZZY DALAM MEMPREDIKSI PENYAKIT DENGAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY MULTI CRITERIA
DECISION MAKING DI RUMAH SAKIT
ATMEDIKA KOTA PALOPO**

Iin Karmila Putri¹, Budyanita Asrun²

Dosen Teknik Informatika¹²,

Universitas Cokroaminoto Palopo¹²

iinkarmilaputri@gmail.com¹, itha_asrun@gmail.com²

ABSTRAK

Suatu penyakit memiliki gejala yang hampir sama dengan penyakit lainnya, dibutuhkan suatu diagnosa yang tepat dalam menentukan jenis alternatif penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang dialami. Salah satunya adalah penyakit demam berdarah (DB) atau demam berdarah *dangue* (DBD), yang merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah. Penyakit DBD sering salah didiagnosis dengan penyakit lain seperti *Common cold*, *Typhoid Fever*, atau *Morbili*. Hal ini disebabkan karena infeksi *virus dengue* yang menyebabkan DBD bisa bersifat *asimtomatik* atau tidak jelas gejalanya. Timbulnya ketidakpastian ini dapat disebabkan oleh kurangnya informasi yang diberikan oleh pasien atau dapat juga disebabkan oleh sulitnya seorang dokter dalam memberikan preferensinya secara tegas. Ketidakpastian ini bisa terletak pada data atau informasi fisik baik yang terdapat pada alternatif maupun atribut, dan dapat juga terletak pada penyampaian preferensi yang diberikan oleh dokter. Logika *fuzzy* yang berperan mengakomodasi adanya ketidakpastian yang seringkali muncul pada saat pengambilan keputusan dapat digunakan dalam menentukan penyakit yang diderita oleh pasien. Tujuan penelitian ini yaitu saat pengambilan keputusan digunakan *fuzzy multi criteria decision making* karena merupakan salah satu metode yang bisa membantu dokter dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria atau gejala-gejala yang sering dikeluhkan oleh pasien.

Kata Kunci : Penyakit, DBD, Logika *Fuzzy*, *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*

I. PENDAHULUAN

Dalam menganalisa pasiennya, seorang dokter tidak dapat mengatakan gejala menimbulkan penyakit secara mutlak. Begitupun sebaliknya suatu penyakit tidak dapat disebabkan oleh suatu gejala, hal ini disebabkan karena adanya hubungan antara satu gejala dengan penyakit lainnya. Gejala merupakan suatu unsur penting dalam menentukan suatu pasien mengidap penyakit tertentu. Penyakit adalah suatu keadaan yang dirasakan oleh makhluk hidup, yang terdiri dari berbagai macam gejala-gejala. Peran seorang dokter dalam hal ini adalah memberikan informasi kepada pasien mengenai penyakit yang dideritanya berdasarkan keluhan-keluhan gejala yang disampaikan oleh pasien.

Suatu penyakit memiliki gejala yang hampir sama dengan penyakit lainnya, dibutuhkan suatu diagnosa yang tepat dalam menentukan jenis alternatif penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang dialami. Salah satunya adalah penyakit demam berdarah (DB) atau demam berdarah *dangue* (DBD), yang merupakan salah satu penyakit menular yang berbahaya dapat menimbulkan kematian dalam waktu singkat dan sering menimbulkan wabah.

Penyakit DBD ialah penyakit yang disebabkan oleh *virus dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit DBD sering salah didiagnosis dengan penyakit lain seperti *Common cold*, *Typhoid Fever*, atau *Morbili*. Hal ini disebabkan karena infeksi *virus dengue* yang

menyebabkan DBD bisa bersifat *asimtomatik* atau tidak jelas gejalanya.

Kelebihan yang dimiliki dalam aplikasi logika *fuzzy* untuk diagnosa suatu penyakit dengan metode *multi attribute decision making* adalah dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam mengambil keputusan secara cepat dan tepat, dimana bobot penyakit dan rating kecocokan dari setiap penyakit terhadap gejalanya mengandung ketidakpastian.

Timbulnya ketidakpastian ini dapat disebabkan oleh kurangnya informasi yang diberikan oleh pasien atau dapat juga disebabkan oleh sulitnya seorang dokter dalam memberikan preferensinya secara tegas. Ketidakpastian ini bisa terletak pada data atau informasi fisik baik yang terdapat pada alternatif maupun atribut, dan dapat juga terletak pada penyampaian preferensi yang diberikan oleh dokter. Sehingga dapat digunakan logika *fuzzy* yang berperan untuk mengakomodasi adanya ketidakpastian yang seringkali muncul pada saat pengambilan keputusan dalam menentukan penyakit yang diderita oleh pasien.

Pengambilan keputusan merupakan proses pemecahan masalah yang menghasilkan satu tujuan dari faktor-faktor, seperti informasi yang tidak lengkap dan tidak tepat, subjektivitas, linguistik, yang cenderung disajikan dalam kehidupan nyata untuk tingkat yang lebih rendah atau lebih besar. Saat pengambilan keputusan digunakan *fuzzy multi criteria decision making* karena merupakan salah satu metode yang bisa membantu dokter dalam melakukan pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan. Dalam hal ini kriteria yang dimaksud adalah gejala-gejala yang sering dikeluhkan oleh pasien.

Pengertian ini sangat penting, karena dalam tatalaksana pengobatan penderita, dokter akan sangat memerlukan kerjasama dengan penderita yang diobatinya. Salah satu faktor yang ikut menentukan adalah sikap penderita terhadap penyakit yang dideritanya. Sikap penderita ini ada berbagai ragam, ada yang panik, putus asa (paling banyak), dan tidak percaya (dengan seringnya berganti dokter). Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini akan

mengkaji mengenai “**Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Memprediksi Penyakit Demam Berdarah Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making**”.

Adapun tujuan penelitian adalah mengetahui aplikasi logika *fuzzy* dalam memprediksi penyakit dengan metode *fuzzy multy criteria decision making*.

II. LANDASAN TEORI

a. Demam Berdarah

Demam berdarah (DB) atau demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit demam akut yang ditemukan di daerah tropis, dengan penyebaran geografis yang mirip dengan *Typhoid fever*, *Morbili*, *Common cold*, dan *Malaria*. Penyakit ini disebabkan oleh salah satu dari empat *serotipe virus* dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*. Demam berdarah disebarkan kepada manusia oleh nyamuk *Aedes aegypti*.

Demam berdarah umumnya ditandai oleh demam tinggi mendadak, sakit kepala hebat, rasa sakit di belakang mata, otot dan sendi, hilangnya nafsu makan mual-mual dan ruam. Gejala pada anak-anak dapat berupa demam ringan yang disertai ruam. Demam berdarah yang lebih parah ditandai dengan demam tinggi yang bisa mencapai suhu 40-41°C selama dua sampai tujuh hari, wajah kemerahan, dan gelaja lainnya yang menyertai demam berdarah ringan. Berikutnya dapat muncul kecenderungan pendarahan, seperti memar, hidung dan gusi berdarah, dan juga pendarahan dalam tubuh. Pada kasus yang sangat parah, mungkin berlanjut pada kegagalan saluran pernapasan, shock dan kematian.

b. Pengertian Logika fuzzy

Logika Fuzzy merupakan suatu *logika* yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Dalam teori *logika fuzzy* suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. *Logika fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1.

Logika fuzzy digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat,

dan sangat cepat. Logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar, dan sejauh mana nilai itu salah.

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* kedalam suatu ruang *output*. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

c. Fuzzy Multi Criteria Decision Making.

Multi criteria decision making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan, atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Di dalam MCDM ini mengandung unsur *attribute*, obyektif, dan tujuan.

1. *Attribute* menerangkan dan memberi ciri kepada suatu obyek. Misalnya tinggi, panjang, dan sebagainya.
2. Obyektif menyatakan arah perbaikan atau kesukaan terhadap *attribute*, misalnya memaksimalkan umur, meminimalkan harga, dan sebagainya.
3. Tujuan ditentukan terlebih dahulu. Misalnya suatu proyek mempunyai obyektif memaksimumkan profit, maka proyek tersebut mempunyai tujuan mencapai profit 10 juta/bulan.

Berdasarkan tujuannya MCDM dapat dibagi menjadi 2 model : *Multi Attribute Decision Making* (MADM); *Multi Objective Decision Making* (MODM).¹

Pada FMODM berisi sejumlah tujuan yang berbeda yang biasanya sangat sulit diselesaikan secara simultan. Alternatif-alternatif pada FMODM tidak didefinisikan sebelumnya, sehingga para pengambil keputusan harus menyeleksi beberapa kemungkinan alternatif dengan jumlah sumber yang sangat terbatas. Sedangkan pada FMADM, alternatif-alternatif sudah diketahui dan ditentukan sebelumnya.

Pengambil keputusan harus menentukan prioritas atau ranking berdasarkan kriteria yang ditentukan.²

Secara umum, model *multi attribut decision making* dapat didefinisikan sebagai berikut :

Misalkan $A = \{a_i | i = 1, \dots, n\}$ adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan $C = \{c_j | j = 1, \dots, m\}$ adalah himpunan tujuan yang diharapkan, maka akan ditentukan alternatif x^0 yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan c_j .

Multi attribute decision making (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i = 1, 2, \dots, m$), terdapat sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) dimana $m \leq n$, setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, D diberikan sebagai:

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

dimana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai, W :

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}.$$

Rating kinerja (X), dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambilan keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan.

d. Model Fuzzy Multi Criteria Decision Making Didasarkan Pada Indeks Kekuatan Dan Kelemahan

Suatu basis pengetahuan untuk melakukan diagnosis penyakit, berisi sekumpulan aturan yang mendukung dalam pengambilan keputusan. Aturan tersebut diberikan oleh seorang pakar (dokter spesialis). Setiap aturan menunjukkan hubungan antara fitur-fitur (gejala, tanda, atau

ukuran) dengan kategori penyakit tertentu. Bentuk aturan ke-r (R_r) ditulis sebagai:

$R_r: IF C_{r1} AND C_{r2} AND \dots AND C_m THEN A_r$
 Dengan C_{ri} adalah criteria atau fitur-fitur ke- i yang menjadi sebab munculnya kategori penyakit A_r .

Langkah-langkah penyelesaian model FMCDM yang didasarkan pada indeks kekuatan dan kelemahan, dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tetapkan matriks keputusan $D = (A_{ij})$, dan vektor bobot, $W = (W_j)$; $i = 1, \dots, m$; dan $j = 1, \dots, n$.
2. Hitunglah matriks kekuatan, $S = (S_{ij})$, sebagai berikut:

$$S_{ij} = \begin{cases} \sum_{k=1} P(A_{ij}, A_{kj}) & \text{jika } j \in J \\ \sum_{k=1} P(A_{kj}, A_{ij}) & \text{jika } j \in J' \end{cases} \quad (1)$$

dengan:

$$P(A_{ij}, A_{kj}) = \begin{cases} \mu_F(A_{ij}, A_{kj}) & \text{jika } \mu_F(A_{ij}, A_{kj}) \geq 0 \\ 0 & \text{jika } \mu_F(A_{ij}, A_{kj}) < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_F(A_{ij}, A_{kj}) = \frac{a_1 + 2a_2 + a_3 - b_1 - 2b_2 - b_3}{2}, \quad (3)$$

3. Hitung matriks kelemahan, $I = (I_{ij})$, sebagai berikut:

$$I_{ij} = \begin{cases} \sum_{k=1} P(A_{kj}, A_{ij}) & \text{jika } j \in J \\ \sum_{k=1} P(A_{ij}, A_{kj}) & \text{jika } j \in J' \end{cases} \quad (4)$$

4. Hitung indeks kekuatan terbobot fuzzy, $\tilde{S} = (\tilde{S}_i)$, sebagai berikut:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} W_j; \text{ dengan } i = 1, \dots, m \quad (5)$$

5. Hitung indeks kelemahan terbobot fuzzy, $\tilde{I} = (\tilde{I}_i)$, sebagai berikut:

$$\tilde{I}_i = \sum_{j=1}^n I_{ij} W_j; \text{ dengan } i = 1, \dots, m \quad (6)$$

6. Hitung indeks kekuatan, R_i , dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot fuzzy, sebagai berikut:

$$R_i = \sum_{k \neq i} P(\tilde{S}_i, \tilde{S}_k) + \sum_{k \neq i} P(\tilde{I}_k, \tilde{I}_i) \quad (7)$$

7. Hitung indeks kelemahan, T_i , dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot fuzzy, sebagai berikut:

$$T_i = \sum_{k \neq i} P(\tilde{S}_k, \tilde{S}_i) + \sum_{k \neq i} P(\tilde{I}_i, \tilde{I}_k) \quad (8)$$

8. Agregasikan indeks kekuatan dan kelemahan untuk mendapatkan indeks kinerja sebagai berikut:

$$t_i = \frac{R_i}{R_i + T_i} \quad (9)$$

9. Lakukan perankingan berdasarkan indeks kinerja total, t_i , $1 \leq i \leq m$.

III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian yang bersifat explanatori yaitu dengan mengumpulkan literatur-literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diperoleh dalam penelitian ini. Selanjutnya mempelajari, membahas, dan menjabarkan hasil pengamatan.

Jenis dan sumber data adalah data primer, yaitu informasi yang diperoleh secara langsung dari Pusat Kesehatan Masyarakat dengan mengadakan wawancara langsung ke dokter, mengenai beberapa penyakit yang memiliki gejala-gejala yang hampir sama dan sekunder, yaitu informasi yang diperoleh tidak secara langsung, tetapi diperoleh dengan mengumpulkan terlebih dahulu teori yang ada kaitannya dengan masalah yang diteliti

Adapun Prosedur Kerja yang digunakan, yaitu

1. Menetapkan matriks keputusan $D = (A_{ij})$, dan vektor bobot, $W = (W_j)$.

2. Menghitung matriks kekuatan, $S = (S_{ij})$.

3. Menghitung matriks kelemahan, $I = (I_{ij})$.

4. Menghitung indeks kekuatan terbobot fuzzy, $\tilde{S} = (\tilde{S}_i)$.

5. Menghitung indeks kelemahan terbobot fuzzy, $\tilde{I} = (\tilde{I}_i)$.

6. Menghitung indeks kekuatan, R_i , dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot *fuzzy*.
7. Menghitung indeks kelemahan, T_i , dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot *fuzzy*.
8. Mengagregasikan indeks kekuatan dan kelemahan untuk mendapatkan indeks kinerja.
9. Melakukan perankingan berdasarkan indeks kinerja total, $t_i, 1 \leq i \leq m$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Suatu basis pengetahuan untuk melakukan diagnosa penyakit, berisi sekumpulan aturan yang mendukung dalam pengambilan keputusan. Aturan tersebut diberikan oleh seorang pakar (dokter spesialis). Setiap aturan menunjukkan hubungan antara fitur-fitur (gejala-gejala) dengan kategori penyakit tertentu.

Dari hasil Penelitian yaitu dengan mewawancarai langsung dokter umum (dr. Chandra) diiberikan himpunan alternatif kategori penyakit, $A = \{DBD, Typhoid\ fever, Morbili, Commond\ cold\}$. $A_1 = DBD, A_2 = Typhoid\ fever, A_3 = Morbili, A_4 = Commond\ cold$. Setiap kategori penyakit memiliki fitur-fitur tertentu yang berkaitan dengan tingkat resiko munculnya kategori penyakit tersebut, yaitu $C = \{Demam, Bintik-bintik\ dipermukaan\ kulit, Mimisan, Mual, Sakit\ kepala, Gangguan\ pencernaan\}$. $C_1 = Demam, C_2 = Bintik-bintik\ dipermukaan\ kulit, C_3 = Mimisan, C_4 = Mual, C_5 = Sakit\ Kepala, C_6 = Gangguan\ pencernaan\ BAB$. Kinerja setiap alternatif pada setiap kriteria direpresentasikan dalam bentuk bilangan *fuzzy*. Tabel keputusan yang menunjukkan nilai keterkaitan antara setiap kategori penyakit dengan fitur terlihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tabel keputusan

Katego	Fitur-fitur (gejala)					
ri						
penyak	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
it						

A_1	Tingg i	Banya k	Jaran g	Serin g	Serin g	Mencr et
A_2	Sang at Tingg	Tidak Ada	Tidak Perna h	Serin g	Serin g	Susah BAB
A_3	Tingg i	Sangat Banya k	Tidak Perna h	Perna h	jaran g	Susah BAB
A_4	Agak Tingg i	Tidak Ada	Tidak Perna h	Tidak Perna h	Jaran g	Norma l

Dengan Vektor bobot:

$W = (\text{Sangat Kurang; Kurang; Cukup; Baik; Sangat Baik})$.

Matriks kekuatan (S), dihitung berdasarkan persamaan 1 – 3, sehingga diperoleh

$$S = \begin{bmatrix} 0,60 & 2,30 & 3,60 & 2,70 & 0,90 & 0,60 \\ 1,65 & 0,00 & 0,00 & 2,70 & 0,90 & 1,80 \\ 0,60 & 4,10 & 0,00 & 0,60 & 0,00 & 1,80 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \end{bmatrix}$$

Matriks kelemahan (I) dihitung berdasarkan persamaan 1, 2, dan 4, sehingga diperoleh :

$$I = \begin{bmatrix} 0,35 & 0,60 & 0,00 & 0,00 & 0,00 & 1,20 \\ 0,00 & 2,90 & 1,20 & 0,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,35 & 0,00 & 1,20 & 2,10 & 0,90 & 0,00 \\ 2,15 & 2,90 & 1,20 & 3,90 & 0,90 & 3,00 \end{bmatrix}$$

Indeks kekuatan terbobot (\tilde{S}) dihitung berdasarkan persamaan 5, sehingga matriks \tilde{S} adalah

$$\tilde{S} = \begin{bmatrix} (5,920; 6,990; 8,420) \\ (3,270; 3,975; 4,680) \\ (3,490; 4,200; 4,910) \\ (0,000; 0,000; 0,000) \end{bmatrix}$$

Dengan cara yang sama, berdasarkan persamaan 6, dapat dihitung matriks kelemahan terbobot \tilde{I}

$$\tilde{I} = \begin{bmatrix} (1,340; 1,615; 1,890) \\ (2,290; 2,700; 3,230) \\ (2,390; 2,845; 3,420) \\ (6,960; 8,365; 9,890) \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan persamaan 2, 3, dan 7, dapat diperoleh indeks kekuatan R_i , Sehingga diperoleh indeks kekuatan R_i yaitu:

$$R_1 = 26,13 + 18,31 = 44,44$$

$$R_2 = 7,95 + 11,62 = 19,57$$

$$R_3 = 8,85 + 11,04 = 19,89$$

$$R_4 = 0 + 0 = 0$$

Matriks indeks kekuatan S adalah:

$$R = \begin{bmatrix} 44,44 \\ 19,57 \\ 19,89 \\ 0,000 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan persamaan 2, 3, dan 8, dapat diperoleh indeks kelemahan T_i , Sehingga diperoleh indeks kelemahan (T_i)

$$T_1 = 0 + 0 = 0$$

$$T_2 = 6,66 + 2,23 = 8,89$$

$$T_3 = 5,76 + 2,81 = 8,57$$

$$T_4 = 30,51 + 35,93 = 66,44$$

Matriks indeks kelemahan T adalah

$$T = \begin{bmatrix} 0,00 \\ 8,89 \\ 8,57 \\ 66,44 \end{bmatrix}$$

Terakhir, nilai indeks kinerja diperoleh berdasarkan agregasi indeks kekuatan dan indeks kelemahan, dengan menggunakan persamaan 9 sebagai berikut:

$$t_1 = \frac{44,44}{44,44+0,00} = 1$$

$$t_2 = \frac{19,57}{19,57+8,89} = 0,6876$$

$$t_3 = \frac{19,89}{19,89+8,57} = 0,6989$$

$$t_4 = \frac{0}{0+66,44} = 0$$

Dengan mengaplikasikan logika *fuzzy* menggunakan metode *fuzzy multi criteria decision making*, dapat memprediksi penyakit yang diderita berdasarkan fitur atau gejala yang diberikan. Setelah dilakukan perankingan, menunjukkan bahwa hasil penelitian dapat diprediksi penyakit yang diderita adalah demam berdarah (DBD). Ini dapat dilihat dari hasil indeks kinerja, diperoleh demam berdarah yang paling tinggi.

Untuk menentukan indeks kinerja, diagregasikan indeks kekuatan dan indeks kelemahan, indeks kekuatan dan indeks kelemahan diperoleh dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot *fuzzy*. Hasil dari indeks kinerja yaitu:

$$t_1 = 1$$

$$t_2 = 0,6876$$

$$t_3 = 0,6989$$

$$t_4 = 0$$

t_1 = indeks kinerja untuk penyakit demam berdarah

t_2 = indeks kinerja untuk penyakit typhoid fever

t_3 = indeks kinerja untuk penyakit

Morbili

t_4 = indeks kinerja untuk penyakit

Common cold

Dengan demikian hasil yang paling tinggi adalah demam berdarah = 1, yang kedua tipus = 0,6876, yang ketiga sarampah = 0,6989, dan yang terakhir flu = 0. Hal ini menunjukkan bahwa demam berdarah merupakan indeks kinerja yang paling tinggi dibandingkan dengan 3 penyakit lainnya.

Begitupun dari hasil diagnosa dokter, jika seseorang mengalami gejala demam tinggi, terdapat bintik-bintik dipermukaan kulit,

mimisan, sering mual, sering sakit kepala, dan mengalami gangguan pencernaan berupa mencret, maka dapat diagnosa bahwa seseorang tersebut mengidap penyakit demam berdarah.

V. PENUTUP

Aplikasi logika *fuzzy* untuk diagnosa penyakit dengan metode *multi criteria decision making* dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam mengambil keputusan secara cepat dan tepat, dengan menetapkan terlebih dahulu matriks keputusan dan vektor bobot dari penyakit dan gejalahnya, selanjutnya menghitung matriks kekuatan dan kelemahan dari matriks keputusan, kemudian menghitung

indeks kekuatan dan kelemahan terbobot *fuzzy*, menghitung indeks kekuatan dan indeks kelemahan dari indeks kekuatan dan kelemahan terbobot *fuzzy*, menentukan indeks kinerja dengan mengagregasikan indeks kekuatan dan kelemahan, dan yang terakhir melakukan perankingan berdasarkan indeks kinerja total.

Tulisan ini hanya menggunakan satu metode dari beberapa metode yang ada pada *fuzzy atribut decision making*, sehingga pada penulisan selanjutnya diharapkan agar supaya dapat menggunakan metode yang lain dan melengkapi kekurangan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bojadziew, George. *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management*. (Singapore: World Scientific Publishing, 2007).
- [2] _____. *Logika Fuzzy*, <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17709/4/chapterII.pdf>. (16 juni 2011)
- [3] Departemen Agama. RI. Al.Qur'an dan Terjemahan. Jakarta 1971
- [4] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [5] -----“. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [6] -----“. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [7] -----“. *Neuro Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006
- [8] -----“ dan Idham Guswaludin. *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making*. <http://www.nrccps.org/PDF/DecisionMakininCPS.pdf>. (27 juli 2017)
- [9] Leondes, Cornelius T. *Fuzzy Logic and Expert System Application*. California: Academic Press, 1998.
- [10] Mansjoer, Arif. *Kapita Selekta Kedokteran*. Jakarta : Media Aesculapius. 2000
- [11] Rahardjo, Jani. *Penerapan Multi-Criteria Decision Making Dalam Pengambilan keputusan Sistem Perawatan* <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/ind/article/viewFile/15982/15974> (16 juni 2017)
- [12] Santoso, Leo Willyanto. *Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Analisa Penyakit Dalam Pada Manusia* <http://www.journal.uin.ac.id/ImplementasiFuzzy.pdf>. (6 november 2010)
- [13] Setianto & Rahmat, B. *Pengaturan Lampu Lalulintas Berbasis Fuzzy Logic*, <http://www.elektroindonesia.com>, (26 juni 2017)
- [14] Sofwan, A. *Penerapan Fuzzy Logic Sistem Pengaturan Jumlah Air Berdasarkan Suhu dan Kelembapan*. <http://jurnal.SNATI/PDF/sofwan.pdf>. (27 Juni 2017)
- [15] Susilo, Frans. *Himpunan & Logika Samar serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2006

