Jurnal Matematika UNAND
Vol. **VII** No. **2** Hal. 170 – 178
ISSN : 2303–291X

MATRIKS TRIANGULAR FUZZY DAN PENERAPANNYA PADA DIAGNOSA MEDIS

RONALD HENDRIKO

Jurusan Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia.
email : aba.abdillah10@gmail.com

Abstrak. Beberapa operasi dasar pada bilangan triangular fuzzy akan didefinisikan. Ditentukan pula sifat-sifat pada matriks triangular fuzzy seperti sifat dasar, transpose, trace, dan matriks segitiga. Dengan banyak nya aplikasi teori fuzzy pada penyelesaian masalah di lini kehidupan manusia maka pada pengambilan keputusan di bidang diagnosa medis akan diperlihatkan penerapan matriks triangular fuzzy dengan beberapa prosedur yang digagas S. Elizabeth dan L. Sujatha serta penggunaan *Arithmetic Mean* (AM).

Kata Kunci: Matriks triangular fuzzy, Fungsi Keanggotaan, Diagnosa Medis, *Arithmetic Mean*

1. Pendahuluan

Bilangan triangular fuzzy merupakan representasi tiga titik yang mempunyai nilai keanggotaan. Bilangan triangular ini dijadikan entri-entri sebuah matriks dinamakan dengan matriks triangular fuzzy [7]. Matriks ini mempunyai beberapa sifat seperti sifat dasar, sifat *transpose*, sifat *trace*, dan sifat matriks segitiga.

Matriks triangular fuzzy mempunyai nilai keanggotaan yang dikembangkan menjadi sebuah teori membantu menyelesaikan berbagai masalah di lini kehidupan manusia saat ini. Beberapa tahun terakhir dikembangkan dalam sistem berbasis pengetahuan di bidang kedokteran salah satunya adalah diagnosa medis yang awalnya hanya menggunakan metode Sanchez. S. Elizabeth dan L. Sujatha dalam [1] mengembangkan perluasan dari pendekatan metode Sanchez yang dia menggunakan prosedur *triangular fuzzy number* untuk masalah diagnosa medis sebelumnya maka akan dijelaskan proses bagaimana teori keanggotaan matriks triangular fuzzy menyelesaikan masalah diagnosa medis dengan prosedur yang diusulkan oleh mereka berdua [1] dan akan disertakan pula ilustrasi.

2. Landasan Teori

2.1. *Himpunan Fuzzy*

Definisi 2.1. [8] *Misalkan U adalah himpunan semesta. Sebuah himpunan fuzzy X atas U dapat didefinisikan sebagai*

$$X = \{(\mu_x(u)/u) : u \in U, \mu_x(u) \in [0,1]\} \tag{2.1}$$

dimana $\mu_x : U \to [0,1]$ *disebut nilai keanggotaan* X *atas* U.

2.2. *Bilangan Triangular Fuzzy*

Definisi 2.2. [2] *Bilangan triangular fuzzy merupakan representasi dari tiga titik bilangan* $a = (r, s, t)$ *sehingga mempunyai nilai keanggotaan sebagai berikut :*

$$\mu_{a(x)} = \begin{cases} 0, & x < r \\ \dfrac{x-r}{s-r}, & r \leq x \leq s \\ \dfrac{t-x}{t-s}, & s \leq x \leq t \\ 0, & x > t \end{cases}$$

Definisi 2.3. [2] *Misalkan* $a = (r, s, t)$ *dan* $b = (u, v, w)$ *maka operasi*

(1) Penjumlahan $a + b = (r + u, s + v, t + w)$.
(2) Pengurangan $a - b = (r - w, s - v, t - u)$.
(3) Bentuk simetris $-(a) = (-(t), -(s), -(r))$.
(4) Perkalian $a \cdots b = (r \cdots u, s \cdots v, t \cdots w)$.

Definisi 2.4. [3] *Arithmetic Mean (AM) pada bilangan triangular fuzzy adalah nilai tengah dari ketiga titik yang didefinisikan sebagai :*

$$AM(a) = \frac{r+s+t}{3}$$

3. Matriks Triangular Fuzzy

Pada bagian ini, akan dibahas mengenai Matriks triangular fuzzy, sifat-sifat umum dan pembuktian teorema matriks triangular fuzzy (TFM).

Definisi 3.1. [7] ***Matriks triangular fuzzy (TFM)*** *adalah matriks fuzzy* $m \times n$ *yang didefinisikan sebagai* $A = (a_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *disebut entri-entri nilai ke-*i, j *dari matriks* A. *Nilai* s_{ij} *sebagai nilai tengah dari* a_{ij} *dan* r_{ij}, t_{ij} *nilai bagian kiri dan kanan dari* a_{ij}.

Definisi 3.2. [7] ***Matriks keanggotaan triangular fuzzy*** *adalah matriks fuzzy* $m \times n$ *yang didefinisikan sebagai* $A = (a_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *disebut entri-entri nilai ke-*i, j *dari matriks* A *yang berbentuk nilai keanggotaan.*

Definisi 3.3. [7] *Matriks triangular fuzzy disebut* ***matriks nul fuzzy*** *apabila nilai entri-entri pada* $a_{ij} = (\epsilon_1, 0, \epsilon_2)$ *dimana* $\epsilon_1, \epsilon_2 \neq 0$.

Definisi 3.4. [7] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{n\times n}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *adalah sebuah matriks Triangular fuzzy, maka notasi* $A' = (a_{ji})_{n\times n}$, *dimana* $a_{ji} = (r_{ji}, s_{ji}, t_{ji})$ *disebut* ***matriks transpose*** *dari matriks* A.

Definisi 3.5. [1] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *dan* $B = (b_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $b_{ij} = (u_{ij}, v_{ij}, w_{ij})$ *adalah dua matriks triangular fuzzy maka :*

(1) $A + B = (a_{ij} + b_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $a_{ij} + b_{ij} = (r_{ij} + u_{ij}, s_{ij} + v_{ij}, t_{ij} + w_{ij})$.

(2) $A - B = (a_{ij} - b_{ij})_{m\times n}$, *dimana* $a_{ij} - b_{ij} = (r_{ij} - w_{ij}, s_{ij} - v_{ij}, t_{ij} - u_{ij})$.

Definisi 3.6. [1] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{n\times p}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *dan* $B = (b_{ij})_{p\times m}$, *dimana* $b_{ij} = (u_{ij}, v_{ij}, w_{ij})$ *maka :*

$$\begin{aligned} A \cdots B &= (\sum_{k=1}^{p} a_{ik} \cdots b_{kj}) \\ &= (\sum_{k=1}^{p} (r_{ik}, s_{ik}, t_{ik}) \cdots (u_{kj}, v_{kj}, w_{kj})) \\ &= (o_{ij}, p_{ij}, q_{ij}) \end{aligned}$$

Definisi 3.7. [7] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{n\times m}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *dan k sebuah bilangan skalar maka :*

$$\begin{aligned} k \cdots A &= k \cdots (a_{ij}) \\ &= k \cdots (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij}) \\ &= (k(r_{ij}), k(s_{ij}), k(t_{ij})) \end{aligned}$$

Definisi 3.8. [1] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{n\times p}$, *dimana* $(a_{ij}) = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *dan* $B = (b_{ij})_{p\times m}$, *dimana* $(b_{ij}) = (u_{ij}, v_{ij}, w_{ij})$ *adalah dua matriks keanggotaan triangular fuzzy maka nilai komposisi Maks-Min pada keanggotaan matriks triangular fuzzy tersebut adalah :*

$$\begin{aligned} A \cdots B &= (\sup_k[\inf(a_{ik}, b_{kj})]) \\ &= (\sup_k[\inf(r_{ik}, u_{kj}), \inf(s_{ik}, v_{kj}), \inf(t_{ik}, w_{kj})]) \\ &= (o_{ij}, p_{ij}, q_{ij}) \end{aligned}$$

Definisi 3.9. [1] *Misalkan* $A = (a_{ij})_{n\times n}$, *dimana* $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ *dan* $B = (b_{ij})_{n\times n}$, *dimana* $(b_{ij}) = (u_{ij}, v_{ij}, w_{ij})$ *adalah dua matriks keanggotaan triangular fuzzy maka nilai maksimun dari dua matriks tersebut :*

$$\begin{aligned} L_{maks} &= \sup(A, B) \\ &= \sup(a_{ij}, b_{ij}) \\ &= (\sup(r_{ij}, u_{ij}), \sup(s_{ij}, v_{ij}), \sup(t_{ij}, w_{ij})) \end{aligned}$$

3.1. *Sifat Dasar*

Teorema 3.10. [7] *Untuk tiga buah matriks triangular fuzzy sebarang A,B,dan C dengan ukuran* $m \times n$*,maka :*

(1) $A + B = B + A$
(2) $A + (B + C) = (A + B) + C$
(3) $A + A = 2A$
(4) $A - A =$ *Matriks nul fuzzy TFM*
(5) $A + O = A - O = A$

3.2. *Sifat Transpose*

Teorema 3.11. [7] *Untuk dua matriks triangular fuzzy sebarang A dan B dengan ukuran $m \times n$, dengan $(A + B)$ dan $(A \cdots B)$ terdefinisi maka berlaku :*

(1) $(A')' = A$
(2) $(A + B)' = A' + B'$
(3) $(A \cdots B)' = B' \cdots A'$

Akibat 3.12. [7] *Misalkan A dan B dua buah matriks triangular fuzzy, dan k, l adalah dua bilangan skalar maka :*

(1) $(k \cdots A)' = k \cdots A'$
(2) $(k \cdots A + l \cdots B)' = k \cdots A' + l \cdots B'$

3.3. *Sifat Trace*

Definisi 3.13. [7] *Misalkan $A = (a_{ij})_{n\times n}$, dimana $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$. Matriks A dinamakan $tr(A)$ apabila semua elemen diagonal matriks tersebut dijumlahkan $tr(A) = \sum_{i=1}^{n} a_{ii}$.*

Teorema 3.14. [7] *Untuk dua matriks triangular fuzzy sembarang A dan B dengan ukuran $m \times n$, maka berlaku :*

(1) $tr(A) + tr(B) = tr(A + B)$
(2) $tr(A) = tr(A')$
(3) $tr(A \cdots B) = tr(B \cdots A)$

4. Sifat Matriks Segitiga

Definisi 4.1. [7] *Misalkan $A = (a_{ij})_{n\cdots n}$ dimana $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$ dengan $i, j = 1, 2, \cdots, n$. dinamakan matriks segitiga atas apabila entri-entri a_{ij} dengan $i > j$ bernilai $(0, 0, 0)$ dan dinamakan matriks segitiga bawah apabila entri-entri a_{ij} dengan $i < j$ bernilai $(0, 0, 0)$.*

Teorema 4.2. [7] *Perkalian dua matriks segitiga atas dari matriks triangular fuzzy ukuran $n \times n$ akan tetap menghasilkan matriks segitiga atas.*

Bukti. Misalkan $A = (a_{ij})_{n\times n}$, dimana $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$, $B = (b_{ij})_{n\times n}$, dimana $b_{ij} = (u_{ij}, v_{ij}, w_{ij})$. Karena A dan B matriks segitiga atas maka untuk semua $i > j$ berlaku $(a_{ij}) = (0, 0, 0)$ dan $(b_{ij}) = (0, 0, 0)$, dimana $i, j = 1, 2, \cdots, n$. Perhatikan bahwa $A \cdots B = C$ dimana C $= (c_{ij})_{n\times n}$ dengan $c_{ij} = \sum_{k=1}^{n} (a_{ik} \cdots b_{kj})$.

Akan ditunjukkan bahwa, jika $i > j$ maka berlaku $c_{ij} = (0, 0, 0)$, dengan $i, j = 1, 2, \cdots, n$. Untuk menunjukkan hal diatas perlu memperhatikan dua akibat berikut.

(1) Jika $i > k$ maka $a_{ik} = (0, 0, 0)$ untuk $k = 1, 2, \cdots, i - 1$ sedemikian sehingga $(a_{ik} \cdots b_{kj}) = (0, 0, 0)$.
(2) Jika $k > j$ maka $b_{kj} = (0, 0, 0)$ untuk $k = i, i + 1, \cdots, n$ sedemikian sehingga $(a_{ik} \cdots b_{kj}) = (0, 0, 0)$.

Oleh karena itu untuk $i > k > j$ maka didapat nilai

$$\begin{aligned}
c_{ij} &= \sum_{k=1}^{n} (a_{ik} \cdots b_{kj}) \\
&= \sum_{k=1}^{i-1} (a_{ik} \cdots b_{kj}) + \sum_{k=i}^{n} (a_{ik} \cdots b_{kj}) \\
&= (0, 0, 0), \\
c_{ii} &= \sum_{k=1}^{n} (a_{ik} \cdots b_{ki}) \\
&= \sum_{k=1}^{i-1} (a_{ik} \cdots b_{ki}) + (a_{ii} \cdots b_{ii}) + \sum_{k=i+1}^{n} (a_{ik} \cdots b_{ki}) \\
&= (a_{ii} \cdots b_{ii}).
\end{aligned}$$

Karena

$$\begin{aligned}
a_{ik} &= (0, 0, 0) \quad \text{untuk} \quad k = 1, 2, \cdots, i - 1, \\
b_{ki} &= (0, 0, 0) \quad \text{untuk} \quad k = i + 1, i + 2, \cdots, n,
\end{aligned}$$

maka nilai c_{ij} dengan $i > j$ akan bernilai (0,0,0).
Kesimpulan (c_{ij}) merupakan segitiga atas. □

Teorema 4.3. [7] *Perkalian dua matriks segitiga bawah dari matriks triangular fuzzy ukuran $n \times n$ akan menghasilkan matriks segitiga bawah juga.*

Bukti. Hampir sama dengan bukti (Teorema 5.2) namun terdapat sedikit perbedaan definisi bahwa pada matriks segitiga bawah ini.
Akan ditunjukkan bahwa, jika $i < j$ maka berlaku $c_{ij} = (0, 0, 0)$, dengan $i, j = 1, 2, \cdots, n$
Untuk menunjukkan hal di atas maka perlu memperhatikan dua hal yaitu:

- untuk $i < k$ maka $a_{ik} = (0, 0, 0)$ untuk $k = 1, 2, \cdots, j - 1$ sedemikian sehingga $(a_{ik} \cdots b_{kj})$= $(0, 0, 0)$.
- untuk $k < j$ maka $b_{kj} = (0, 0, 0)$ untuk $k = j, j + 1, \cdots, n$ sedemikian sehingga $(a_{ik} \cdots b_{kj}) = (0, 0, 0)$. □

5. Penerapan Pada Diagnosa Medis

Langkah-langkah penerapan matriks triangular fuzzy pada diagnosa medis. Hal pertama yang harus diketahui ialah tiga himpunan yang menjadi point penting pada kegiatan mendiagnosa, yaitu Pasien sebagai subyek untuk di diagnosa, gejala penyakit yang diderita pasien, dan penyakit yang mungkin diderita. Untuk mempermudah nya kita misalkan P adalah himpunan pasien, S adalah himpunan gejala penyakit, dan D adalah himpunan penyakit. Entri-entri matriks triangular fuzzy diberikan dengan parameter $A = (a_{ij})_{m \times n}$, $a_{ij} = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$, dengan nilai $0 \leq r_{ij} \leq s_{ij} \leq t_{ij} \leq 10$.

5.1. *Langkah-langkah penyelesaian*

Menurut S. Elizabeth dan L. Sujatha [1] ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menerapkan matriks triangular fuzzy pada diagnosa medis, yaitu sebagai berikut.

(1) Bentuk matriks triangular fuzzy yang merupakan pemetaan dari himpunan penyakit ke himpunan gejala : $D \to S$, matriks ini dinamakan R_O. Sebagai bentuk hubungan kabur antara penyakit dan gejala nya.
(2) Bentuk matriks triangular fuzzy yang merupakan pemetaan dari himpunan gejala ke himpunan pasien $F : S \to P$, matriks ini dinamakan R_S. Sebagai bentuk matriks triangular fuzzy hubungan antara gejala dan pasien.
(3) Konversi semua elemen matriks triangular fuzzy ke dalam bentuk $\mu_{a_{ij}}$ atau Matriks Keanggotaan TFM yang didefinisikan sebagai :
$\mu_{a_{ij}} = \left(\frac{r_{ij}}{10}, \frac{s_{ij}}{10}, \frac{t_{ij}}{10}\right)$, dengan nilai $0 \le r_{ij} \le s_{ij} \le t_{ij} \le 10$.
Matriks R_O dan R_S yang sudah di konversi menjadi bentuk nilai keanggotaan dinamakan $R_{O_{mem}}$ dan $R_{S_{mem}}$.
(4) Hitung hubungan kedua matriks triangular fuzzy tersebut.
   (a) $R_1 = R_{S_{mem}} \cdots R_{O_{mem}}$ hitung menggunakan (Definisi 4.11).
   (b) $R_2 = R_{S_{mem}} \cdots (I - R_{O_{mem}})$, dimana I merupakan matriks triangular fuzzy dengan nilai keanggotaan semua entri-entri nya (1,1,1). Dan $(I(-)R_{O_{mem}}$ merupakan komplemen dari $R_{O_{mem}}$ dan R_2, ini dinamakan "Matriks komplemen hubungan antara penyakit dan gejala".
   (c) $R_3 = (I - R_{S_{mem}}) \cdots R_{O_{mem}}$. Dimana $(I - R_{S_{mem}})$ merupakan komplemen dari $R_{S_{mem}}$ dan R_3, ini dinamakan "Matriks komplemen hubungan antara gejala dan pasien".
   (d) Untuk R_2, R_3. Hitung menggunakan (Definisi 4.8).
   (e) $R_4 = \sup(R_2, R_3)$. Hitung menggunakan (Definisi 4.9).
   (f) $R_5 = R_1 - R_4$, matriks keanggotaan TFM R_5 ini berbentuk $(a_{ij}) = (r_{ij}, s_{ij}, t_{ij})$, dimana $(r_{ij}, s_{ij}, t_{ij}) \in [-1, 1]$.
(5) Hitung $R_6 = AM(a_{ij})$ (Definisi 3.3). Dan baris dengan nilai tertinggi disebut Row_i. Row_i adalah prediksi kuat salah satu penyakit yang diderita pasien.

5.2. *Contoh Kasus*

Misalkan terdapat 3 orang pasien P_1, P_2, dan P_3. Mereka merasakan empat gejala yaitu perubahan pada suhu tubuh, sakit kepala, batuk, dan sakit perut. Kemungkinan penyakit yang berkaitan dari empat gejala ini adalah demam panas dan malaria, maka ketiga pasien tersebut kemungkinan menderita salah satu dari dua buah penyakit tersebut. Manakah yang lebih dominan penyakit yang mungkin diderita ketiga pasien tersebut.

Maka perhatikan langkah-langkah sebagai berikut.

(1) Misalkan R_O pemetaan himpunan penyakit ke himpunan gejala.

$$R_O = \begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (6, 7.5, 10) & (7, 8, 9) \\ (2, 3.5, 4) & (5.5, 6, 7.5) \\ (4, 4.5, 7) & (7, 7.5, 9) \\ (2, 5, 7) & (8, 9.5, 10) \end{pmatrix} \end{array}$$

(2) Misalkan R_S pemetaan himpunan gejala ke himpunan pasien.

$$R_S = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (1, 2, 3) & (2, 7, 8) & (7, 8, 9) & (5, 5.5, 7.5) \\ (2, 3.5, 4.5) & (7, 8, 10) & (9, 9.5, 10) & (7.5, 8, 10) \\ (7, 8, 9) & (2, 7, 8) & (6, 7, 7.5) & (6, 7.5, 8) \end{pmatrix} \end{array}$$

(3) Mencari nilai $R_{O_{mem}}$ dan $R_{S_{mem}}$.

$$R_{O_{mem}} = \begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.6, 0.75, 1) & (0.7, 0.8, 0.9) \\ (0.2, 0.35, 0.4) & (0.55, 0.6, 0.75) \\ (0.4, 0.45, 0.7) & (0.7, 0.75, 0.9) \\ (0.2, 0.5, 0.7) & (0.8, 0.95, 1) \end{pmatrix} \end{array}$$

$$R_{S_{mem}} =$$

$$\begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.1, 0.2, 0.3) & (0.2, 0.7, 0.8) & (0.7, 0.8, 0.9) & (0.5, 0.55, 0.75) \\ (0.2, 0.35, 0.45) & (0.7, 0.8, 1) & (0.9, 0.95, 1) & (0.75, 0.8, 1) \\ (0.7, 0.8, 0.9) & (0.2, 0.7, 0.8) & (0.6, 0.7, 0.75) & (0.6, 0.75, 0.8) \end{pmatrix} \end{array}$$

(4) Perhitungan relasi matriks triangular fuzzy.

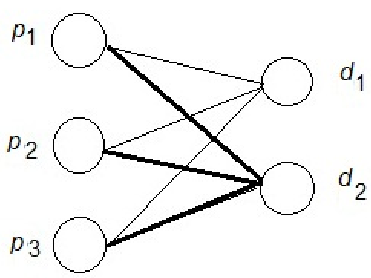
- $R_1 = R_{S_{mem}} \cdots R_{O_{mem}} = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.4, 0.5, 0.7) & (0.7, 0.75, 0.9) \\ (0.4, 0.5, 0.7) & (0.75, 0.8, 1) \\ (0.6, 0.75, 0.9) & (0.7, 0.8, 0.9) \end{pmatrix} \end{array}$
- $R_2 = R_{S_{mem}} \cdots (J - R_{O_{mem}}) = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.3, 0.7, 0.8) & (0.1, 0.4, 0.45) \\ (0.6, 0.75, 0.8) & (0.25, 0.4, 0.45) \\ (0.3, 0.7, 0.8) & (0.2, 0.4, 0.45) \end{pmatrix} \end{array}$
- $R_3 = (J - R_{S_{mem}}) \cdots R_{O_{mem}} = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.6, 0.75, 0.9) & (0.7, 0.8, 0.9) \\ (0.55, 0.65, 0.8) & (0.55, 0.65, 0.8) \\ (0.25, 0.3, 0.4) & (0.25, 0.3, 0.75) \end{pmatrix} \end{array}$
- $R_4 = \text{Maks } (R_2, R_3) = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} (0.6, 0.75, 0.9) & (0.7, 0, 8, 0.9) \\ (0.6, 0.75, 0.8) & (0.55, 0.65, 0.8) \\ (0.3, 0.7, 0.8) & (0.25, 0.4, 0.75) \end{pmatrix} \end{array}$

- $$R_5 = R_1 - R_4 = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{array}{c} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} & \begin{pmatrix} (-0.5,-0.25,0.1) & (-0.2,-0.05,0.2) \\ (-0.4,-0.25,0.1) & (-0.05,0.15,0.45) \\ (-0.2,0.05,0.6) & (-0.05,0.4,0.65) \end{pmatrix} \end{array}$$

(5) Perhitungan R_6 dan Row_i

$$R_6 = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} d_1 & d_2 \end{array} \\ \begin{array}{c} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{array} & \begin{pmatrix} (-0.22) & (-0.017) \\ (-0.18) & (0.18) \\ (0.15) & (0.34) \end{pmatrix} \end{array}, \ Row_i = \begin{pmatrix} -0.017 \\ 0,18 \\ 0.34 \end{pmatrix}$$

Dengan hasil tersebut diperoleh kesimpulan sebagai berikut.



Gambar 1.

Notasi p_1, p_2, dan p_3 adalah simbol dari pasien dan notasi d_1 serta d_2 adalah simbol penyakit demam panas dan malaria yang mungkin akan diderita pasien, garis penghubung tebal mewakili prediksi sangat kuat pasien akan menderita penyakit tersebut dan garis penghubung tipis mewakili prediksi lemah pasien akan menderita penyakit tersebut, maka didapat kesimpulan bahwa ketiga pasien tersebut kemungkinan kuat menderita penyakit malaria. Hasil ini mempunyai tingkat ketelitian yang besar dikarenakan menggunakan data medis yg banyak dan akurat dibanding hanya pemeriksaan berdasarkan asumsi dokter semata.

Daftar Pustaka

[1] S. Elizabeth dan L. Sujatha. 2013, *Application of Fuzzy Membership Matrix in Medical Diagnosis and Decision Making*. Applied Mathematical Sciences, Vol. **7** (127) : 6297 – 6307

[2] Kwang H Lee. *First Course on Fuzzy Theory and Applications Advances in Intelligent and Soft Computing*. Springer Publishing. Daejon

[3] A.R. Meenakshi dan M. Kaliraja. 2011. *An Application of Interval valued fuzzy matrices in Medical Diagnosis*. International Journal of Mathematical Analysis. **5**(36) : 1791 – 1802.

[4] Zadeh, L.A. 1965. *Fuzzy Sets*. Information and Control. California

[5] E. Sanches. 1979. *Inverse of fuzzy relations, application to possibility distribution and medical diagnosis,*. Fuzzy sets and systems. **2**(1) , 75 – 86.

[6] E. Sanches. 1976. *Resolution of composite fuzzy relation equations*, Information and control, **30** : 38 – 48.

[7] A. K. Shyamal dan M. Pal. 2007. *Triangular Fuzzy Matrice*. Iranian Journal of Fuzzy Systems **4**(1) : 75 – 87

[8] Maji, P. K, Biswas, R dan Roy, A. R. 2001. Fuzzy Soft Sets. *Journal of Fuzzy Mathematics* **9**(3): 589 – 602

[9] Simsekler, Tugbahan and Saziye Yuksel. 2013. Fuzzy soft topological spaces. *Annals of Fuzzy Mathematics and Informatics* **5** : 87 – 96