MATHunesa
Jurnal Ilmiah Matematika
e-ISSN : 2716-506X | p-ISSN : 2301-9115

Volume 09 No 03
Tahun 2021

SIFAT-SIFAT MATRIKS LUNAK FUZZY INTUISIONISTIK

Zahra Aisyananda Nokia Infaluna
Prodi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : zahra.17030214059@mhs.unesa.ac.id

Dwi Nur Yunianti
Prodi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : dwiyunianti@unesa.ac.id

Abstrak

Himpunan lunak fuzzy merupakan salah satu alat matematika yang digunakan untuk menangani masalah yang tidak pasti, seperti masalah di bidang ekonomi, bidang kesehatan, dan lain-lain. Konsep himpunan lunak fuzzy diperluas menjadi himpunan lunak fuzzy intuisionistik hingga matriks lunak fuzzy intuisionistik. Artikel ini mengkaji matriks lunak fuzzy intuisionistik dan mendefinisikan berbagai jenis serta berbagai macam operasi dari matriks lunak fuzzy intuisionistik. Selain itu, aplikasi matriks lunak fuzzy intuisionistik diberikan pada masalah pengambilan keputusan seperti pemilihan atlet renang yang mempunyai teknik berenang terbaik.
Kata Kunci: Matriks lunak fuzzy, himpunan lunak fuzzy intuisionistik, matriks lunak fuzzy intuisionistik.

Abstract

Fuzzy soft sets is one of the mathematical tools that are used to deal with the problem of uncertainty, such as problems in the field of economic, health, and others. The concept of fuzzy soft sets is extended into intuitiononistic fuzzy soft sets to intuitiononistic fuzzy soft matrices. This article examines the intuitionistic fuzzy soft matrix and defines the various types and operations of the intuitionistic fuzzy soft matrix. In addition, the application of an intuitionistic fuzzy soft matrix is given to decision-making problems such as the selection of swimming athletes who have the best swimming techniques.
Keywords: *Fuzzy soft set, intuitionistic fuzzy soft set, intuitionistic fuzzy soft matrix.*

PENDAHULUAN

Himpunan fuzzy pertama kali diperkenalkan sebagai himpunan yang setiap komponennya memiliki derajat kenggotaan dengan bobot keanggotaannya berada pada selang [0,1] (Zadeh, 1965). Teori himpunan fuzzy direpresentasikan ke dalam matriks oleh Thomason (1977), dimana entri-entri matriks fuzzy merupakan elemen-elemen yang ada pada himpunan fuzzy.

Himpunan lunak diperkenalkan sebagai salah satu alat yang digunakan untuk menangani kasus berupa ketidakpastian dan hal yang masih kabur (Molodtsov, 1999). Seiring berkembangnya ilmu matematika, Maji dkk. (2001) menyematkan ide dari himpunan fuzzy dan himpunan lunak sebagai definisi dari himpunan lunak fuzzy. Banyak peneliti yang mengembangkan teori himpunan lunak fuzzy dalam berbagai aplikasi, seperti dalam artikel yang dibuat oleh Cağman dan Enginoğlu (2012) matriks lunak fuzzy didefinisikan sebagai representasi dari himpunan lunak fuzzy.

Maji dkk. (2001b) kembali membuat teori baru yaitu himpunan lunak fuzzy intuisionistik. Kemudian Chetia dan Das (2012) serta Rajarajeswari dan Dhanalakshmi (2013) mengembangkan teori matriks lunak fuzzy intuisionistik.

Matriks merupakan susunan persegi panjang berisi elemen-elemen yang tersusun dalam m baris dan n kolom. Matriks memiliki beberapa sifat serta operasinya, seperti : matriks baris, matriks kolom, matriks persegi, matriks diagonal, penjumlahan matriks, perkalian scalar matriks, dan masih banyak lagi sifat dan operasi matriks yang lainnya (Kassimali, 1999). Salah satu bentuk dari pengaplikasian matriks adalah menyederhanakan masalah dalam dunia ekonomi (Fatchiyah, 2011).

Artikel ini mengkaji dua artikel utama yaitu Basu dkk. (2014) dan (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013). Akan dikaji pula teorema-teorema yang buktinya tidak termuat dalam artikel tersebut.

KAJIAN PUSTAKA

Pada kajian pustaka ini akan diberikan pengertian dasar himpunan fuzzy hingga himpunan lunak fuzzy intuisionistik.

2.1 HIMPUNAN FUZZY

Definisi 2.1 : Misalkan S adalah himpunan semesta. Suatu himpunan fuzzy Y atas S didefinisikan sebagai berikut

$$Y = \{(s, \mu_Y(s)) | s \in S, \mu_Y(s) \in [0,1]\}$$

$\mu_Y(s)$ disebut dengan derajat keanggotaan s dengan nilai di [0,1] (Syahwidan dan Bakar, 2018).

Contoh 2.1

Misalkan sebuah *developer* ingin merancang sebuah rumah yang nyaman untuk sebuah keluarga. Ada 5 rumah yang sudah dirancang oleh *developer* ditunjukkan oleh himpunan $S = \{a, b, c, d, e\}$, dengan a merepresentasikan rumah ke-1, b merepresentasikan rumah ke-2, c merepresentasikan rumah ke-3, d merepresentasikan rumah ke-4, dan e merepresentasikan rumah ke-5. Himpunan fuzzy yang merepresentsikan "himpunan rumah yang nyaman untuk sebuah keluarga" dapat ditulis sebagai :

$$Y = \{(a, 0.6), (b, 0.3), (c, 0.8), (d, 0.5), (e, 0.2)\}$$

Jadi, rumah yang nyaman untuk sebuah keluarga adalah rumah c dengan nilai kenyamanan sebesar 0.8 dari tingkat kenyamanan 0 sampai 1.

2.2 MATRIKS FUZZY

Definisi 2.2 : Misalkan C adalah himpunan fuzzy pada semesta P dan D adalah himpunan fuzzy pada semesta Q. Maka, relasi fuzzy C ke D didefinisikan dengan

$$R = \{((p, q), \mu_R(p, q)) | (p, q) \in C \times D\}$$

dengan

$$\mu_R(p, q) = \mu_{C\times D}(p, q) = \min(\mu_C(p), \mu_D(q))$$

$\mu_R(p, q)$ dapat disebut *Fuzzy Cartesian Product* (Sivanandam dkk., 2006).

Definisi 2.3 : Matriks yang entrinya terdiri dari derajat keanggotaan relasi himpunan fuzzy pada selang [0,1] disebut dengan matriks fuzzy.

$$R = \begin{bmatrix} \mu_R(p_1, q_1) & \cdots & \mu_R(p_1, q_l) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_R(p_k, q_1) & \cdots & \mu_R(p_k, q_l) \end{bmatrix}$$

(Hussain, 2010).

Contoh 2.2

Misalkan himpunan fuzzy

$$C = \{(a, 0.6), (b, 0.3), (c, 0.8), (d, 0.5), (e, 0.2)\}$$

dan himpunan fuzzy

$$D = \{(f, 0.8), (g, 0.5), (h, 0.3), (i, 0.6), (j, 0.4)\}$$

Maka,relasi fuzzy dari himpunan fuzzy C dan himpunan fuzzy D dengan adalah

$$R = \{((a, f), 0.6), ((b, g), 0.3), ((c, h), 0.3), ((d, i), 0.5) \\ ((e, j), 0.2)\}$$

Dari relasi fuzzy diatas maka diperoleh matriks fuzzy sebagai berikut,

$$R = \begin{bmatrix} 0.6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.2 \end{bmatrix}$$

2.3 HIMPUNAN LUNAK

Definisi 2.4 : Misalkan S himpunan semesta dan E himpunan parameter. $P(S)$ merupakan himpunan kuasa dari S dan $B \subseteq E$. Pasangan terurut (F_B, B) disebut himpunan lunak atas S, dimana

$$F_B: E \rightarrow P(S)$$

(Basu dkk., 2014).

Contoh 2.3

Misalkan S adalah himpunan dari lima rumah, dengan $S = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5\}$. E merupakan himpunan parameter dengan $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ dimana
e_1 untuk parameter 'rumah dengan letak strategis',
e_2 untuk parameter 'rumah yang luas',
e_3 untuk parameter 'rumah dengan harga murah',
e_4 untuk parameter 'rumah minimalis',
e_5 untuk parameter 'rumah mewah'.
Misalkan $B \subset E$, dengan $B = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$
$F_B(e_1) = \{r_2, r_3\}$,
$F_B(e_2) = \{r_1, r_3\}$,
$F_B(e_3) = \{r_2, r_4, r_5\}$,
$F_B(e_4) = \{r_1, r_3, r_5\}$.
Maka, himpunan lunak yang diperoleh adalah

$$(F_B, E) = \{(e_1, \{r_2, r_3\}), (e_2, \{r_1, r_3\}), (e_3, \{r_2, r_4, r_5\}), \\ (e_4, \{r_1, r_3, r_5\}, (e_5, \emptyset)\}$$

2.4 MATRIKS LUNAK

Definisi 2.5 : Misalkan (F_B, E) merupakan himpunan lunak atas S. Relasi dari (F_B, E)didefinisikan dengan

$$R_B = \{(r, e): e \in B, r \in F_B(e)\}$$

sedangkan fungsi karakteristik dari R_B adalah

$$\chi_{R_B}: S \times E \rightarrow \{0,1\}, \chi_{R_B}(r, e) = \begin{cases} 1, (r, e) \in R_B \\ 0, (r, e) \notin R_B \end{cases}$$

Misalkan $S = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$ dan $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, R_B direpresentasikan pada tabel berikut,

Table 1. Representasi dari R_B

R_B	e_1	e_2	...	e_n
r_1	$\chi_{R_B}(r_1, e_1)$	$\chi_{R_B}(r_1, e_2)$	...	$\chi_{R_B}(r_1, e_n)$

$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$\boldsymbol{r_m}$	$\chi_{R_B}(r_m, e_1)$	$\chi_{R_B}(r_m, e_2)$	...	$\chi_{R_B}(r_m, e_n)$

Tabel 1 dapat ditulis sebagai matriks lunak $B = [b_{kl}]$ berordo $m \times n$ yaitu

$$\mathrm{B} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{bmatrix}$$

dengan $b_{mn} = \chi_{R_B}(r, e)$ (Basu dkk., 2014).

Contoh 2.4

Seperti pada contoh 2.4, dari himpunan lunak (F_B, B)

$(F_B, E) = \{(e_1, \{r_2, r_3\}), (e_2, \{r_1, r_3\}), (e_3, \{r_2, r_4, r_5\}), (e_4, \{r_1, r_3, r_5\}, (e_5, \emptyset)\}$

diperoleh relasi dari (F_B, E)

$R_B = \{(r_2, e_1), (r_3, e_1), (r_1, e_2), (r_3, e_2), (r_2, e_3), (r_4, e_3), (r_5, e_3), (r_1, e_4), (r_3, e_4), (r_5, e_4)\}$

Relasi R_B direpresentasikan dalam tabel berikut

Table 2. Representasi dari R_B

$\boldsymbol{R_B}$	$\boldsymbol{e_1}$	$\boldsymbol{e_2}$	$\boldsymbol{e_3}$	$\boldsymbol{e_4}$	$\boldsymbol{e_5}$
$\boldsymbol{r_1}$	0	1	0	1	0
$\boldsymbol{r_2}$	1	0	1	0	0
$\boldsymbol{r_3}$	1	1	0	1	0
$\boldsymbol{r_4}$	0	0	1	0	0
$\boldsymbol{r_5}$	0	0	1	1	0

Dari tabel 1, diperoleh matriks lunak B

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

2.5 HIMPUNAN LUNAK FUZZY

Definisi 2.6 : Misalkan S himpunan semesta dan E himpunan parameter fuzzy. F^S merupakan himpunan semua subset fuzzy atas S. Karena $B \subset E$, pasangan $(\tilde{F}_B, E)$ adalah himpunan lunak *fuzzy* atas S, dimana $\tilde{F}_B: B \to F^S$ dan $\tilde{F}_B(e) = \emptyset$ jika $e \notin B$ maka $\emptyset$ merupakan himpunan kosong fuzzy (Basu dkk., 2014).

Contoh 2.5

Misalkan himpunan semesta S dan himpunan parameter E seperti pada contoh 2.3,

Misalkan $B \subset E$, dengan $B = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$

$\tilde{F}_B(e_1) = \{(r_2, 0.5), (r_3, 0.3)\}$,

$\tilde{F}_B(e_2) = \{(r_1, 0.7), (r_3, 0.9)\}$,

$\tilde{F}_B(e_3) = \{(r_2, 0.1), (r_4, 0.4), (r_5, 0.8)\}$,

$\tilde{F}_B(e_4) = \{(r_1, 0.2), (r_3, 0.7), (r_5, 0.4)\}$.

Himpunan lunak fuzzy $(\tilde{F}_B, E)$ adalah

$(\tilde{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_2, 0.5), (r_3, 0.3)\}), (e_2, \{(r_1, 0.7), (r_3, 0.9)\}), (e_3, \{(r_2, 0.1), (r_4, 0.4), (r_5, 0.8)\}), (e_4, \{(r_1, 0.2), (r_3, 0.7), (r_5, 0.4)\}), (e_5, \emptyset)\}$

2.6 MATRIKS LUNAK FUZZY

Definisi 2.7 : Misalkan $(\tilde{F}_B, E)$ himpunan lunak *fuzzy* atas S, relasi dari $(\hat{F}_B, E)$ didefinisikan dengan

$$\tilde{R}_B = \{(r, e): e \in B, r \in \tilde{F}_B(e)\}$$

Fungsi karakteristik dari R_B dapat ditulis sebagai

$$\mu_{\tilde{R}_B}: S \times E \to [0,1], \mu_{\tilde{R}_B}(r, e) \in [0,1], r \in S, e \in E$$

Table 3. Representasi dari $\tilde{R}_B$

$\boldsymbol{\tilde{R}_B}$	$\boldsymbol{e_1}$	$\boldsymbol{e_2}$	...	$\boldsymbol{e_n}$
$\boldsymbol{r_1}$	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_1, e_1)$	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_1, e_2)$	...	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_1, e_n)$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
$\boldsymbol{r_m}$	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_m, e_1)$	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_m, e_2)$	...	$\mu_{\tilde{R}_B}(r_m, e_n)$

Tabel 3 dapat ditulis sebagai matriks lunak fuzzy $\tilde{B} = [\tilde{b}_{kl}]$ berordo $m \times n$ yaitu

$$\tilde{B} = \begin{bmatrix} \tilde{b}_{11} & \tilde{b}_{12} & \cdots & \tilde{b}_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{b}_{m1} & \tilde{b}_{m2} & \cdots & \tilde{b}_{mn} \end{bmatrix}$$

dengan $\tilde{b}_{mn} = \mu_{\tilde{R}_B}(r, e)$ (Chetia dan Das, 2012).

Contoh 2.6

Dari contoh 2.5, diperoleh himpunan lunak fuzzy

$(\tilde{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_2, 0.5), (r_3, 0.3)\}), (e_2, \{(r_1, 0.7), (r_3, 0.9)\}), (e_3, \{(r_2, 0.1), (r_4, 0.4), (r_5, 0.8)\}), (e_4, \{(r_1, 0.2), (r_3, 0.7), (r_5, 0.4)\}), (e_5, \emptyset)\}$

dan relasi dari $(\tilde{F}_B, E)$ adalah

$\tilde{R}_B = \{(\{(r_2, 0.5), (r_3, 0.3), e_1), (\{(r_1, 0.7), (r_3, 0.9)\}, e_2), (\{(r_2, 0.1), (r_4, 0.4), (r_5, 0.8)\}, e_3), (\{(r_1, 0.2), (r_3, 0.7), (r_5, 0.4)\}, e_4), (\emptyset, e_5)\}$

Relasi $\tilde{R}_B$ direpresentasikan dalam tabel berikut

Table 4. Representasi dari $\hat{R}_B$

$\boldsymbol{\tilde{R}_B}$	$\boldsymbol{e_1}$	$\boldsymbol{e_2}$	$\boldsymbol{e_3}$	$\boldsymbol{e_4}$	$\boldsymbol{e_5}$
$\boldsymbol{r_1}$	0	0.7	0	0.2	0
$\boldsymbol{r_2}$	0.5	0	0.1	0	0
$\boldsymbol{r_3}$	0.3	0.9	0	0.7	0
$\boldsymbol{r_4}$	0	0	0.4	0	0
$\boldsymbol{r_5}$	0	0	0.8	0.4	0

Dari tabel 4, diperoleh matriks lunak fuzzy $\tilde{B}$ berikut

$$\tilde{B} = \begin{bmatrix} 0 & 0.7 & 0 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.9 & 0 & 0.7 & 0 \\ 0 & 0 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.4 & 0 \end{bmatrix}$$

2.7 HIMPUNAN FUZZY INTUISIONISTIK

Definisi 2.8 : Misalkan S adalah himpunan semesta. Himpunan fuzzy intuisionistik (IFS) Y atas S dinotasikan dengan

$$Y = \{\langle s, \mu_Y(s), v_Y(s)\rangle | s \in S\}$$

dimana derajat keanggotaan $\mu_Y: S \to [0,1]$ dan bukan derajat keanggotaan $v_Y: S \to [0,1]$ dari $s \in S$ pada himpunan Y, yang merupakan subset dari S, dan untuk setiap $s \in S$ berlaku:

$$0 \leq \mu_Y(s) + v_Y(s) \leq 1$$
$$\pi_Y(s) = 1 - \mu_Y(s) + v_Y(s)$$

π_Y disebut derajat keragu-raguan (De dkk., 2001).

Contoh 2.7

Dari contoh 2.1, dengan himpunan fuzzy

$$Y = \{(a, 0.6), (b, 0.3), (c, 0.8), (d, 0.5), (e, 0.2)\}$$

Maka, diperoleh himpunan fuzzy intuisionistik Y

$$Y = \{\langle a, 0.6,0.3\rangle, \langle b, 0.3,0.7\rangle, \langle c, 0.8,0.2\rangle, \langle d, 0.5,0.4\rangle, \langle e, 0.2,0.8\rangle\}$$

2.8 HIMPUNAN LUNAK FUZZY INTUISIONISTIK

Definisi 2.9 : Misalkan S himpunan semesta dan E himpunan parameter. IF^S merupakan himpunan kuasa dari himpunan fuzzy intuisionistik (IFS) atas S. Karena $B \subset E$, pasangan terurut $(\hat{F}_B, E)$ disebut dengan himpunan lunak fuzzy intuisionistik (IFSS) atas S. Dimana $\hat{F}_B: E \to IF^S$ dan $\hat{F}_B(e) = \hat{\emptyset}$ jika $e \neq B$ (Basu dkk., 2014).

Contoh 2.8

Seperti pada Contoh 2.5, setelah diperoleh himpunan lunak fuzzy

$\hat{F}_B(e_1) = \{(r_2, 0.5,0.3), (r_3, 0.3,0.6)\}$,
$\hat{F}_B(e_2) = \{(r_1, 0.7,0.2), (r_3, 0.9,0.1)\}$,
$\hat{F}_B(e_3) = \{(r_2, 0.1,0.8), (r_4, 0.4,0.0.6), (r_5, 0.8,0.1)\}$,
$\hat{F}_B(e_4) = \{(r_1, 0.2,0.7), (r_3, 0.7,0.1), (r_5, 0.4,0.3)\}$.

Maka, diperoleh himpunan lunak fuzzy intuisionistik (IFSS) sebagai berikut

$$(\hat{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_2, 0.5,0.3), (r_3, 0.3,0.6)\}), (e_2, \{(r_1, 0.7, 0.2), (r_3, 0.9,0.1)\}), (e_3, \{(r_2, 0.1,0.8), (r_4, 0.4, 0.6), (r_5, 0.8,0.1)\}), (e_4, \{(r_1, 0.2,0.7), (r_3, 0.7, 0.1), (r_5, 0.4,0.3)\})\}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Artikel ini membahas bentuk, operasi, serta sifat dari Matriks Lunak Fuzzy Intuisionistik.

3.1 MATRIKS LUNAK FUZZY INTUISIONISTIK

Definisi 3.1 : Misalkan $(\hat{F}_B, E)$ adalah himpunan lunak fuzzy intuisionistik atas S. Relasi dari $(\hat{F}_B, E)$ didefinisikan dengan

$$\hat{R}_B = \{(r, e): e \in B, r \in \hat{F}_B(e)\}$$
$$\mu_B: S \times E \to [0,1] \text{ dan } v_B: S \times E \to [0,1]$$

dimana $\mu_B(r, e)$ derajat keanggotaan dan $v_B(r, e)$ bukan derajat keanggotaan dari objek r yang berpasangan dengan parameter e.

Misalkan $S = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$ dan $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, relasi $\hat{R}_B$ direpresentasikan pada tabel berikut

Tabel 5. Representasi IFSS dalam bentuk tabel

$\hat{R}_B$	e_1	…	e_n
r_1	$(\mu_B(r_1, e_1), v_B(r_1, e_1))$	…	$(\mu_B(r_1, e_n), v_B(r_1, e_n))$
$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$
r_m	$(\mu_B(r_m, e_1), v_B(r_m, e_1))$	…	$(\mu_B(r_m, e_n), v_B(r_m, e_n))$

Tabel 5 dapat ditulis sebagai matriks lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B} = [\hat{b}_{kl}]$ berordo $m \times n$ yaitu

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} \hat{b}_{11} & \hat{b}_{12} & \cdots & \hat{b}_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{b}_{m1} & \hat{b}_{m2} & \cdots & \hat{b}_{mn} \end{bmatrix}$$

dengan $\hat{b}_{kl} = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right], k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ (Basu dkk., 2014).

Contoh 3.1

Dari contoh 2.8, telah diperoleh himpunan lunak fuzzy intuisionistik (IFSS) sebagai berikut

$$(\hat{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_2, 0.5,0.3), (r_3, 0.3,0.6)\}), (e_2, \{(r_1, 0.7, 0.2), (r_3, 0.9,0.1)\}), (e_3, \{(r_2, 0.1,0.8), (r_4, 0.4, 0.6), (r_5, 0.8,0.1)\}), (e_4, \{(r_1, 0.2,0.7), (r_3, 0.7, 0.1), (r_5, 0.4,0.3)\})\}$$

Relasi himpunan lunak fuzzy intuisionistik $(\hat{F}_B, E)$ adalah

$$\hat{R}_B = \{(\{(r_2, 0.5,0.3), (r_3, 0.3,0.6)\}, e_1), (\{(r_1, 0.7,0.2), (r_3, 0.9,0.1)\}, e_2), (\{(r_2, 0.1,0.8), (r_4, 0.4,0.6), (r_5, 0.8,0.1)\}, e_3), (\{(r_1, 0.2,0.7), (r_3, 0.7,0.1), (r_5, 0.4,0.3)\}, e_4), (\emptyset, e_5)\}$$

Relasi $\hat{R}_B$ direpresentasikan dalam tabel berikut

Tabel 6. Representasi IFSS dalam bentuk tabel

$\hat{R}_B$	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
r_1	(0,1)	(0.7,0.2)	(0,1)	(0.2,0.7)	(0,1)
r_2	(0.5,0.3)	(0,1)	(0.1,0.8)	(0,1)	(0,1)
r_3	(0.3,0.6)	(0.9,0.1)	(0,1)	(0.7,0.1)	(0,1)
r_4	(0,1)	(0,1)	(0.4,0.6)	(0,1)	(0,1)
r_5	(0,1)	(0,1)	(0.8,0.1)	(0.4,0.3)	(0,1)

Maka, matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) $\hat{B}$ adalah

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, transpose, perkalian matriks, jejak/trace dikenal pada matriks biasa. Pada definisi 3.2-3.7 diperkenalkan operasi-operasi tersebut pada matriks lunak fuzzy intusionistik yang mengkaji artikel Basu dkk. (2014) dan (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Definisi 3.2 : Misalkan matriks lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$ dan $\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$, kedua IFSM tersebut dapat dijumlahkan apabila keduanya memiliki ordo yang sama. Penjumlahan matriks lunak fuzzy intuisionistik didefinisikan dengan

$$\hat{B} + \hat{C} = [(max(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), \mu_{\hat{C}}(r_k, e_l)), min(v_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l)))]$$

(Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.2

Misalkan IFSM $\hat{B}$ seperti pada contoh 3.1 dan IFSM $\hat{C}$ seperti dibawah ini,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.1,0.9) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0,1) & (0.3,0.4) \\ (0.2,0.4) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.5,0.2) \\ (0.7,0.1) & (0,1) & (0.4,0.1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, penjumlahan dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ adalah

$$\hat{B} + \hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0.1,0.9) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0.8,0.1) & (0.7,0.1) & (0.3,0.4) \\ (0.2,0.4) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0.5,0.2) \\ (0.7,0.1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.3 : Misalkan matriks lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$ dan $\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$, kedua IFSM tersebut dapat dikurangkan apabila keduanya memiliki ordo yang sama. Pengurangan matriks lunak fuzzy intuisionistik didefinisikan dengan

$$\hat{B} - \hat{C} = [(\min(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), \mu_{\hat{C}}(r_k, e_l)), \max(v_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l)))]$$

(Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.3

Misalkan IFSM $\hat{B}$ seperti pada contoh 3.8 dan IFSM $\hat{C}$ seperti pada contoh 3.9,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0.4,0.3) & (0.4,0.5) & (0.1,0.9) & (0.1,0.8) & (0.2,0.5) \\ (0.3,0.7) & (0.1,0.8) & (0.2,0.8) & (0.3,0.6) & (0.1,0.6) \\ (0.2,0.8) & (0.7,0.2) & (0.7,0.3) & (0.4,0.5) & (0.3,0.4) \\ (0.1,0.7) & (0.3,0.7) & (0.2,0.7) & (0.3,0.7) & (0.5,0.4) \\ (0.5,0.3) & (0.1,0.9) & (0.1,0.5) & (0.1,0.7) & (0.2,0.6) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.1,0.9) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0,1) & (0.3,0.4) \\ (0.2,0.4) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.5,0.2) \\ (0.7,0.1) & (0,1) & (0.4,0.1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, pengurangan dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ adalah

$$\hat{B} - \hat{C} = \begin{bmatrix} (0.4,0.3) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.1,0.9) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.7,0.3) & (0,1) & (0.3,0.4) \\ (0.1,0.7) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.5,0.4) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.5) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.4 : Misalkan $\hat{B}$ dan $\hat{C}$ adalah dua matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM). Hasil kali dua matriks lunak fuzzy intuisionistik didefinisikan dengan

$$\hat{B} * \hat{C} = [(max\, min\,(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), \mu_{\hat{C}}(r_k, e_l)), min\, max\,(v_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l)))]$$

(Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.4

Misalkan IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ seperti pada contoh 3.2,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.1,0.9) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0,1) & (0.3,0.4) \\ (0.2,0.4) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0.5,0.2) \\ (0.7,0.1) & (0,1) & (0.4,0.1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, hasil kali dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ adalah

$$\hat{B} * \hat{C} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.5 : Misalkan $\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$ adalah matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM). Perkalian skalar matriks lunak fuzzy intuisionistik dengan skalar x dinotasikan sebagai

$$x\hat{B} = [(x\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), xv_{\hat{B}}(r_k, e_l))] \text{ dimana } 0 \leq x \leq 1$$

(Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.5

Misalkan IFSM $\hat{B}$ seperti pada contoh 3.1,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, perkalian skalar matriks lunak fuzzy intuisionistik dengan skalar $x = 0.2$

$$x\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,0.2) & (0.14,0.04) & (0,0.2) & (0.04,0.14) & (0,0.2) \\ (0.10,0.06) & (0,0.2) & (0.02,0.16) & (0,0.2) & (0,0.2) \\ (0.06,0.12) & (0.18,0.02) & (0,0.2) & (0.14,0.02) & (0,0.2) \\ (0,0.2) & (0,0.2) & (0.08,0.12) & (0,0.2) & (0,0.2) \\ (0,0.2) & (0,0.2) & (0.16,0.02) & (0.08,0.06) & (0,0.2) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.6 : Misalkan $\hat{B} = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$, $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ adalah matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) ordo $m \times n$. Matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) yang ditukar baris dan kolomnya disebut matriks transpose lunak fuzzy intuisionistik ordo $n \times m$ yang didefinisikan dengan $\hat{B}^T = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(e_l, r_k), v_{\hat{B}}(e_l, r_k)\right)\right], k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ (Basu dkk., 2014).

Contoh 3.6

Dari IFSM pada contoh 3.1,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, transpose dari IFSM $\hat{B}$ yaitu

$$\hat{B}^T = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.5,0.3) & (0.3,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0.7,0.2) & (0,1) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0.8,0.1) \\ (0.2,0.7) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) & (0.4,0.3) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.7 : Misalkan $[\hat{b}_{kl}] = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$. Matriks jejak lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B}$ dinotasikan dengan

$$tr\hat{B} = \sum_{k=1}^{m} b_{kk} = \sum_{k=1}^{m} \mu_{kk} - v_{kk}$$

(Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.7

Misalkan IFSM $\hat{C}$ seperti pada contoh 3.8,

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0.7,0.2) & (0.2,0.8) & (0.2,0.7) & (0.4,0.2) \\ (0.5,0.3) & (0.2,0.6) & (0.3,0.6) & (0.5,0.5) & (0.3,0.4) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0.8,0.1) & (0.7,0.1) & (0.6,0.3) \\ (0.2,0.4) & (0.5,0.2) & (0.4,0.6) & (0.5,0.4) & (0.7,0.3) \\ (0.7,0.1) & (0.3,0.2) & (0.4,0.1) & (0.3,0.5) & (0.9,0.1) \end{bmatrix}$$

Maka, Jejak dari IFSM $\hat{C}$ adalah

$$\begin{aligned} tr\hat{C} &= (0.6 - 0.2) + (0.2 - 0.6) + (0.8 - 0.1) + \\ &\quad (0.5 - 0.4) + (0.9 - 0.1) \\ &= 0.4 - 0.4 + 0.7 + 0.1 + 0.8 \\ &= 1.6 \end{aligned}$$

Pada definisi 3.8-3.10 akan diperkenalkan matriks baris lunak fuzzy intuisionistik, matriks kolom lunak fuzzy intuisionistik serta matriks null lunak fuzzy intuisionistik. Dimana ketiga jenis matriks tersebut juga terdapat pada matriks biasa.

Definisi 3.8 : Misalkan $\hat{B}$ adalah matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) ordo $m \times n$. $\hat{B} = [\hat{b}_{1l}]$ disebut matriks baris lunak fuzzy intuisionistik jika himpunan semestanya hanya memiliki satu objek atau $m = 1$ (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.8

Misalkan S adalah himpunan rumah dengan $S = \{r_1\}$ dan E adalah himpunan parameter fuzzy dengan $E = \{\text{strategis, luas, murah, minimalis, mewah}\} = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$

misalkan $B \subset E$, dengan $B = \{e_1, e_3, e_5\}$

$\hat{F}_B(e_1) = \{(r_1, 0.7, 0.2)\}$

$\hat{F}_B(e_3) = \{(r_1, 0.5, 0.3)\}$

$\hat{F}_B(e_5) = \{(r_1, 0.1, 0.8)\}$

diperoleh,

$(\hat{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_1, 0.7, 0.2)\}), (e_3, \{(r_1, 0.5, 0.3)\}), (e_5, \{(r_1, 0.1, 0.8)\})\}$

Relasi $\hat{R}_B$ direpresentasikan pada tabel berikut,

Tabel 7. Representasi IFSS dalam bentuk tabel

$\hat{R}_B$	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
r_1	(0.7,0.2)	(0,1)	(0.5,0.3)	(0,1)	(0.1,0.8)

Maka, baris Intuituionistic Fuzzy Soft Matrix (IFSM) adalah

$$\hat{B} = [(0.7,0.2) \quad (0,1) \quad (0.5,0.3) \quad (0,1) \quad (0.1,0.8)]$$

Definisi 3.9 : Misalkan $\hat{B}$ adalah matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) ordo $m \times n$. $\hat{B} = [\hat{b}_{k1}] = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$ disebut matriks kolom lunak fuzzy intuisionistik jika himpunan parameternya hanya memiliki satu objek atau $n = 1$ (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.9

Misalkan S adalah himpunan rumah dengan $S = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5\}$ dan E adalah himpunan parameter fuzzy $E = \{\text{strategis}\} = \{e_1\}$.

$\hat{F}_B(e_1) = \{(r_1, 0.2, 0.7), (r_3, 0.5, 0.4), (r_5, 0.1, 0.8)\}$

diperoleh,

$(\hat{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_1, 0.2, 0.7), (r_3, 0.5, 0.4), (r_5, 0.1, 0.8)\})\}$

Relasi $\hat{R}_B$ direpresentasikan pada tabel berikut,

Tabel 8. Representasi IFSS dalam bentuk tabel

$\hat{R}_B$	e_1
r_1	(0.2,0.7)
r_2	(0,1)
r_3	(0.5,0.4)
r_4	(0,1)
r_5	(0.1,0.8)

Maka, kolom matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) adalah

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0.2,0.7) \\ (0,1) \\ (0.5,0.4) \\ (0,1) \\ (0.1,0.8) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.10 : Suatu matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) dikatakan null jika semua entri dari IFSM tersebut adalah (0,1) , didefinisikan dengan $\Phi = [\mathrm{b_{kl}}]$ dimana $b_{kl} = (0,1)$ (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.10

Berikut adalah null matriks lunak fuzzy intuisionistik Φ

$$\Phi = \begin{bmatrix} (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Berikut ini diperkenalkan operasi matriks lunak fuzzy intuisionistik yang tidak terdapat pada matriks biasa seperti matriks komplemen, matriks absolut dan sub matriks. Pada definisi 3.11-3.13 diperkenalkan operasi tersebut pada matriks lunak fuzzy intuisionistik.

Definisi 3.11 : Misalkan $\hat{B}$ adalah matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) ordo $m \times n$, dimana $\hat{B} = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$. Matriks komplemen lunak fuzzy intuisionistik ordo $m \times n$ dinotasikan dengan $\hat{B}^\circ$, dimana $\hat{B}^\circ = \left[\left(v_{\hat{B}}(r_k, e_l), \mu_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$ $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ (Basu dkk., 2014).

Contoh 3.11

Dari IFSM pada contoh 3.1,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, matriks komplemen lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B}^\circ$ adalah

$$\hat{B}^\circ = \begin{bmatrix} (1,0) & (0.2,0.7) & (1,0) & (0.7,0.2) & (1,0) \\ (0.3,0.5) & (1,0) & (0.8,0.1) & (1,0) & (1,0) \\ (0.6,0.3) & (0.1,0.9) & (1,0) & (0.1,0.7) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (0.6,0.4) & (1,0) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (0.1,0.8) & (0.3,0.4) & (1,0) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.12 : Suatu matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM) dikatakan absolut jika semua entri dari IFSM tersebut adalah (1,0), didefinisikan dengan $\hat{\mathrm{U}} = [\mathrm{b_{kl}}]$ dimana $b_{kl} = (0,1)$ (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013)

Contoh 3.12

Berikut adalah absolut matriks lunak fuzzy intuisionistik $\hat{\mathrm{U}}$

$$\hat{\mathrm{U}} = \begin{bmatrix} (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) \\ (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) & (1,0) \end{bmatrix}$$

Definisi 3.13 : Misalkan $\hat{B} = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$ dan $\hat{C} = \left[\left(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l)\right)\right]$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ adalah dua matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM). $\hat{B}$ dikatakan sub matriks lunak fuzzy intuisionistik dari $\hat{C}$ jika $\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l) \leq \mu_{\hat{C}}(r_k, e_l)$ dan $v_{\hat{B}}(r_k, e_l) \geq v_{\hat{C}}(r_k, e_l)$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ dinotasikan dengan $\hat{B} \subseteq \hat{C}$ (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Contoh 3.13

Misalkan IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0.4,0.3) & (0.4,0.5) & (0.1,0.9) & (0.1,0.8) & (0.2,0.5) \\ (0.3,0.8) & (0.1,0.8) & (0.2,0.8) & (0.3,0.6) & (0.1,0.6) \\ (0.2,0.8) & (0.7,0.2) & (0.7,0.3) & (0.4,0.5) & (0.3,0.4) \\ (0.1,0.7) & (0.3,0.7) & (0.2,0.7) & (0.3,0.7) & (0.5,0.4) \\ (0.5,0.3) & (0.1,0.9) & (0.1,0.5) & (0.1,0.7) & (0.2,0.6) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.6,0.2) & (0.7,0.2) & (0.2,0.8) & (0.2,0.7) & (0.4,0.2) \\ (0.5,0.3) & (0.2,0.6) & (0.3,0.6) & (0.5,0.5) & (0.3,0.4) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0.8,0.1) & (0.7,0.1) & (0.6,0.3) \\ (0.2,0.4) & (0.5,0.2) & (0.4,0.6) & (0.5,0.4) & (0.7,0.3) \\ (0.7,0.1) & (0.3,0.2) & (0.4,0.1) & (0.3,0.5) & (0.9,0.1) \end{bmatrix}$$

Karena $\mu_{\hat{B}}(r,e) \leq \mu_{\hat{C}}(r,e)$ dan $v_{\hat{B}}(r,e) \geq v_{\hat{C}}(r,e)$ maka, $\hat{B} \subseteq \hat{C}$.

Pada artikel ini juga akan dibahas aplikasi matriks lunak fuzzy intuisionistik dalam pengambilan keputusan. Sebelumnya, diberikan konsep nilai matriks, skor matriks, dan total skor, yang akan digunakan dalam aplikasi tersebut. Konsep tersebut dibahas pada definisi 3.14-3.16 yang mengkaji artikel (Rajarajeswari dan Dhanalakshmi, 2013).

Definisi 3.14 : Misalkan $\hat{B} = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$. Matriks *value* lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B}$ didefinisikan dengan

$$V(\hat{B}) = [\hat{b}_{kl}] = [\mu_l(r_k, e_l) - v_l(r_k, e_l)]$$

Contoh 3.14

Misalkan IFSM $\hat{B}$ seperti pada contoh 3.1,

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0,1) & (0.7,0.2) & (0,1) & (0.2,0.7) & (0,1) \\ (0.5,0.3) & (0,1) & (0.1,0.8) & (0,1) & (0,1) \\ (0.3,0.6) & (0.9,0.1) & (0,1) & (0.7,0.1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.4,0.6) & (0,1) & (0,1) \\ (0,1) & (0,1) & (0.8,0.1) & (0.4,0.3) & (0,1) \end{bmatrix}$$

Maka, matriks *value* lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B}$ adalah

$$V(\hat{B}) = \begin{bmatrix} -1 & 0.5 & -1 & -0.5 & -1 \\ 0.2 & -1 & -0.7 & -1 & -1 \\ -0.3 & 0.8 & -1 & 0.6 & -1 \\ -1 & -1 & -0.2 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 0.7 & 0.1 & -1 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan definisi 3.14, diperoleh definisi 3.15 sebagai berikut.

Definisi 3.15 : Misalkan $\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$ dan $\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ adalah dua matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM). Skor matriks dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ didefinisikan dengan $S_{(\hat{B},\hat{C})} = V(\hat{B}) - V(\hat{C})$.

Contoh 3.15

Dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ seperti pada contoh 3.2, diperoleh skor matriks

$$V(\hat{B}) = \begin{bmatrix} -1 & 0.5 & -1 & -0.5 & -1 \\ 0.2 & -1 & -0.7 & -1 & -1 \\ -0.3 & 0.8 & -1 & 0.6 & -1 \\ -1 & -1 & -0.2 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 0.7 & 0.1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$V(\hat{C}) = \begin{bmatrix} 0.4 & -1 & -1 & -1 & -0.8 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 0.7 & -1 & -0.1 \\ -0.2 & -1 & -1 & -1 & 0.3 \\ 0.6 & -1 & 0.3 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Maka skor matriks dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ adalah

$$S_{(\hat{B},\hat{C})} = \begin{bmatrix} -1.4 & 1.5 & 0 & 0.5 & -0.2 \\ 1.2 & 0 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.7 & 1.8 & 1.7 & 1.6 & -0.9 \\ -0.8 & 0 & 0.8 & 0 & -1.3 \\ -1.6 & 0 & 0.4 & 1.1 & 0 \end{bmatrix}$$

Definisi 3.16 : Misalkan $\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$ dan $\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$ adalah dua matriks lunak fuzzy intuisionistik (IFSM). Total skor dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ dinotasikan dengan

$$S_k = \sum_{l=1}^{n} d_{kl}$$

dimana $[d_{kl}] = S_{(\hat{B},\hat{C})}$.

Contoh 3.16

Dari skor matriks IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ yang diperoleh pada contoh 3.15,

$$S_{(\hat{B},\hat{C})} = \begin{bmatrix} -1.4 & 1.5 & 0 & 0.5 & -0.2 \\ 1.2 & 0 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.7 & 1.8 & 1.7 & 1.6 & -0.9 \\ -0.8 & 0 & 0.8 & 0 & -1.3 \\ -1.6 & 0 & 0.4 & 1.1 & 0 \end{bmatrix}$$

Maka, total skor dari IFSM $\hat{B}$ dan IFSM $\hat{C}$ adalah

$$\text{Total Skor} = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 1.5 \\ 1.0 \\ 1.5 \\ -0.1 \end{bmatrix}$$

Teorema 3.1

$\hat{\boldsymbol{B}} + \hat{\boldsymbol{C}} = \hat{\boldsymbol{C}} + \hat{\boldsymbol{B}}$

Bukti

$\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$

$\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$

$$\begin{aligned} \hat{B} + \hat{C} &= [(max(\mu_{\hat{B}}, \mu_{\hat{C}}), min(v_{\hat{B}}, v_{\hat{C}}))] \\ &= [(max(\mu_{\hat{C}}, \mu_{\hat{B}}), min(v_{\hat{C}}, v_{\hat{B}}))] \\ &= \hat{C} + \hat{B} \end{aligned}$$

$\therefore \hat{B} + \hat{C} = \hat{C} + \hat{B}$ ■

Teorema 3.1 membuktikan bahwa operasi penjumlahan matriks lunak fuzzy intuisionistik bersifat komutatif.

Teorema 3.2

$\hat{\boldsymbol{B}} - \hat{\boldsymbol{C}} = \hat{\boldsymbol{C}} - \hat{\boldsymbol{B}}$

Bukti

$\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$

$\hat{C} = [(\mu_{\hat{C}}(r_k, e_l), v_{\hat{C}}(r_k, e_l))]$

$$\begin{aligned} \hat{B} - \hat{C} &= [(min(\mu_{\hat{B}}, \mu_{\hat{C}}), max(v_{\hat{B}}, v_{\hat{C}}))] \\ &= [(min(\mu_{\hat{C}}, \mu_{\hat{B}}), max(v_{\hat{C}}, v_{\hat{B}}))] \\ &= \hat{C} - \hat{B} \end{aligned}$$

$\therefore \hat{B} - \hat{C} = \hat{C} - \hat{B}$ ■

Teorema 3.2 membuktikan bahwa operasi pengurangan matriks lunak fuzzy intuisionistik bersifat komutatif.

Teorema 3.3

$\boldsymbol{\Phi} \subseteq \hat{\boldsymbol{B}}$

Bukti

$\Phi = [(0,1)]$

$\hat{B} = [(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l))]$

Berdasarkan definisi 3.13, $\hat{B} \subseteq \hat{C}$ jika $\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l) \leq \mu_{\hat{C}}(r_k, e_l)$ dan $v_{\hat{B}}(r_k, e_l) \geq v_{\hat{C}}(r_k, e_l)$ dimana $k = 1, \dots, m$ dan $l = 1, \dots, n$. Karena $\mu_{\Phi}(r_k, e_l) \leq \mu_{\hat{B}}(r_k, e_l)$ dan $v_{\Phi}(r_k, e_l) \geq v_{\hat{B}}(r_k, e_l)$ maka $\boldsymbol{\Phi} \subseteq \hat{B}$.

Dengan demikian, teorema 3.3 terbukti benar.

Teorema 3.4
$\boldsymbol{\Phi}^{\circ} = \mathbf{U}$
Bukti
$\Phi = [(0,1)]$
$\Phi^{\circ} = [(1,0)]$
$= \mathrm{U}$
Dengan demikian, teorema 3.4 terbukti.
Teorema 3.5
$(\widehat{\boldsymbol{B}}^{\circ})^{\circ} = \widehat{\boldsymbol{B}}$
Bukti
$\hat{B} = [b_{kl}] = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$\hat{B}^{\circ} = [b_{kl}]^{\circ} = \left[\left(v_{\hat{B}}(r_k, e_l), \mu_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$(\hat{B}^{\circ})^{\circ} = ([b_{kl}]^{\circ})^{\circ}$
$= \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$= \hat{B}$
Dengan demikian, teorema 3.5 terbukti.

Teorema 3.6
$\widehat{\boldsymbol{B}} + \boldsymbol{\Phi} = \widehat{\boldsymbol{B}}$
Bukti
$\hat{B} = [b_{kl}] = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$\Phi = [(0,1)]$
$\hat{B} + \Phi = [(max(\mu_{\hat{B}}, 0)\,, min(v_{\hat{B}}, 1))]$
$= \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$= \hat{B}$
Dengan demikian, teorema 3.6 terbukti.

Teorema 3.7
$\widehat{\boldsymbol{B}} + \widehat{\boldsymbol{U}} = \widehat{\boldsymbol{U}}$
Bukti
$\hat{B} = [b_{kl}] = \left[\left(\mu_{\hat{B}}(r_k, e_l), v_{\hat{B}}(r_k, e_l)\right)\right]$
$\widehat{U} = [(1,0)]$
$\hat{B} + \widehat{U} = [(max(\mu_{\hat{B}}, 1)\,, min(v_{\hat{B}}, 0))]$
$= [(1,0)]$
$= \widehat{U}$
Dengan demikian, teorema 3.7 terbukti.

Teorema 3.8
$(\widehat{\boldsymbol{B}} + \widehat{\boldsymbol{U}})^{\circ} = \boldsymbol{\Phi}$
Bukti
Berdasarkan teorema 3.7, $\hat{B} + \widehat{U} = \widehat{U}$
$(\hat{B} + \widehat{U})^{\circ} = \widehat{U}^{\circ}$
$\widehat{U} = [(1,0)]$
$\widehat{U}^{\circ} = [(0,1)]$
$= \Phi$
Dengan demikian, teorema 3.8 terbukti.

Teorema 3.9
$(\widehat{\boldsymbol{B}} + \widehat{\boldsymbol{C}})^{\circ} = (\widehat{\boldsymbol{C}} + \widehat{\boldsymbol{B}})^{\circ}$
Bukti
Berdasarkan teorema 3.1, $\hat{B} + \hat{C} = \hat{C} + \hat{B}$.
Dengan cara yang sama,
$(\hat{B} + \hat{C})^{\circ} = (\hat{C} + \hat{B})^{\circ}$ terbukti bersifat komutatif.

3.2 APLIKASI INTUITIONISTIC FUZZY SOFT MATRIX DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Pada sub bab 3.1 telah dijelaskan tentang operasi-operaasi matriks lunak fuzzy intuisionistik yang digunakan untuk penyelesaian pada sub bab ini. Pada sub bab ini diberikan contoh aplikasi dari matriks lunak fuzzy intuisionistik dalam pengambilan keputusan dengan algoritma sebagai berikut:

Langkah 1 Bentuk matriks lunak fuzzy intuisionistik $\hat{B}$ dan $\hat{C}$ dari .
Langkah 2 Tentukan komplemen dari masing-masing matriks lunak fuzzy intuisionistik B dan C.
Langkah 3 Hitung $(\hat{B} + \hat{C})$, $(\hat{B}^{\circ} + \hat{C}^{\circ})$, $\mathrm{V}(\hat{B} + \widehat{C})$, $\mathrm{V}(\hat{B}^{\circ} + \hat{C}^{\circ})$ dan $S_{\left((\hat{B}+\hat{C}),(\hat{B}^{\circ}+\hat{C}^{\circ})\right)}$.
Langkah 4 Hitung total skor S_k untuk setiap x_k di S.
Langkah 5 Tentukan x yang merupakan nilai maksimum pada S_k.

Jika nilai maksimum pada S_k terdapat lebih dari satu nilai, ulangi proses tersebut dengan menilai kembali parameternya.

Berkut ini diberikan permasalahan. Misalkan diketahui terdapat lima atlet renang nasional dengan himpunan semesta $S = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5\}$. Kemudian, pelatih ingin mencari bibit atlet yang mempunyai teknik berenang yang baik yang akan diseleksi oleh pelatih Y dan Z. Dengan himpunan parameter $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ yang masing-masing secara urut merepresentasikan teknik start, gerakan kaki, teknik pengambilan nafas, disiplin, kecepatan atlet.

Langkah 1
$(\hat{F}_B, E) = \{(e_1, \{(r_1, 0.5{,}0.3), (r_2, 0.7{,}0.2), (r_3, 0.4{,}0.5), (r_4, 0.6{,}0.2),$
$(r_5, 0.8{,}0.1)\}), (e_2, \{(r_1, 0.3{,}0.7), (r_2, 0.5{,}0.2), (r_3, 0.9{,}0.1),$
$(r_4, 0.6{,}0.2), (r_5, 0.8{,}0.2)\}), (e_3, \{(r_1, 0.4{,}0.4), (r_2, 0.1{,}0.6),$
$(r_3, 0.6{,}0.3), (r_4, 0.7{,}0.1), (r_5, 0.2{,}0.8)\}), (e_4, \{(r_1, 0.2{,}0.7),$
$(r_2, 0.4{,}0.3), (r_3, 0.8{,}0.1), (r_4, 0.7{,}0.3), (r_5, 0.5{,}0.5)\}), (e_5,$

$\{(r_1, 0.6{,}0.3), (r_2, 0.5{,}0.4), (r_3, 0.6{,}0.4), (r_4, 0.4{,}0.6), (r_5, 0.2{,}0.7)\}\}\}.$
$(\hat{F}_C, E) = \{(e_1, \{(r_1, 0.3{,}0.7), (r_2, 0.7{,}0.2), (r_3, 0.6{,}0.4), (r_4, 0.5{,}0.2), (r_5, 0.9{,}0.1)\}), (e_2, \{(r_1, 0.6{,}0.2), (r_2, 0.5{,}0.3), (r_3, 0.8{,}0.1), (r_4, 0.9{,}0.1), (r_5, 0.7{,}0.1)\}), (e_3, \{(r_1, 0.4{,}0.2), (r_2, 0.6{,}0.2), (r_3, 0.5{,}0.4), (r_4, 0.5{,}0.5), (r_5, 0.7{,}0.3)\}), (e_4, \{(r_1, 0.7{,}0.2), (r_2, 0.5{,}0.5), (r_3, 0.9{,}0.1), (r_4, 0.3{,}0.7), (r_5, 0.4{,}0.5)\}), (e_5, \{(r_1, 0.5{,}0.4), (r_2, 0.7{,}0.2), (r_3, 0.8{,}0.1), (r_4, 0.6{,}0.3), (r_5, 0.7{,}0.1)\})\}.$

Langkah 2

$$\hat{B} = \begin{bmatrix} (0.5{,}0.3) & (0.3{,}0.7) & (0.4{,}0.4) & (0.2{,}0.7) & (0.6{,}0.3) \\ (0.7{,}0.2) & (0.5{,}0.2) & (0.1{,}0.6) & (0.4{,}0.3) & (0.5{,}0.4) \\ (0.4{,}0.5) & (0.9{,}0.1) & (0.6{,}0.3) & (0.8{,}0.1) & (0.6{,}0.4) \\ (0.6{,}0.2) & (0.6{,}0.2) & (0.7{,}0.2) & (0.7{,}0.3) & (0.4{,}0.6) \\ (0.8{,}0.1) & (0.8{,}0.2) & (0.2{,}0.8) & (0.5{,}0.5) & (0.2{,}0.7) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C} = \begin{bmatrix} (0.3{,}0.7) & (0.6{,}0.2) & (0.4{,}0.2) & (0.7{,}0.2) & (0.5{,}0.4) \\ (0.7{,}0.2) & (0.5{,}0.3) & (0.6{,}0.2) & (0.5{,}0.5) & (0.7{,}0.2) \\ (0.6{,}0.4) & (0.8{,}0.1) & (0.5{,}0.4) & (0.9{,}0.1) & (0.8{,}0.1) \\ (0.5{,}0.2) & (0.9{,}0.1) & (0.5{,}0.5) & (0.3{,}0.7) & (0.6{,}0.3) \\ (0.9{,}0.1) & (0.7{,}0.1) & (0.7{,}0.3) & (0.4{,}0.5) & (0.7{,}0.1) \end{bmatrix}$$

$$\hat{B}^{\circ} = \begin{bmatrix} (0.3{,}0.5) & (0.7{,}0.3) & (0.4{,}0.4) & (0.7{,}0.2) & (0.3{,}0.6) \\ (0.2{,}0.7) & (0.2{,}0.5) & (0.6{,}0.1) & (0.3{,}0.4) & (0.4{,}0.5) \\ (0.5{,}0.4) & (0.1{,}0.9) & (0.3{,}0.6) & (0.1{,}0.8) & (0.4{,}0.6) \\ (0.2{,}0.6) & (0.2{,}0.6) & (0.2{,}0.7) & (0.3{,}0.7) & (0.6{,}0.4) \\ (0.1{,}0.8) & (0.2{,}0.8) & (0.8{,}0.2) & (0.5{,}0.5) & (0.7{,}0.2) \end{bmatrix}$$

$$\hat{C}^{\circ} = \begin{bmatrix} (0.7{,}0.3) & (0.2{,}0.6) & (0.2{,}0.4) & (0.2{,}0.7) & (0.4{,}0.5) \\ (0.2{,}0.7) & (0.3{,}0.5) & (0.2{,}0.6) & (0.5{,}0.5) & (0.2{,}0.7) \\ (0.4{,}0.6) & (0.1{,}0.8) & (0.4{,}0.5) & (0.1{,}0.9) & (0.1{,}0.8) \\ (0.2{,}0.5) & (0.1{,}0.9) & (0.5{,}0.5) & (0.7{,}0.3) & (0.3{,}0.6) \\ (0.1{,}0.9) & (0.1{,}0.7) & (0.3{,}0.7) & (0.5{,}0.4) & (0.1{,}0.7) \end{bmatrix}$$

Langkah 3

$$\hat{B} + \hat{C} = \begin{bmatrix} (0.5{,}0.3) & (0.6{,}0.7) & (0.4{,}0.2) & (0.7{,}0.2) & (0.6{,}0.3) \\ (0.7{,}0.2) & (0.5{,}0.2) & (0.6{,}0.2) & (0.5{,}0.3) & (0.7{,}0.2) \\ (0.6{,}0.4) & (0.9{,}0.1) & (0.6{,}0.3) & (0.9{,}0.1) & (0.8{,}0.1) \\ (0.6{,}0.2) & (0.9{,}0.1) & (0.7{,}0.1) & (0.7{,}0.3) & (0.6{,}0.3) \\ (0.9{,}0.1) & (0.8{,}0.1) & (0.7{,}0.3) & (0.5{,}0.5) & (0.7{,}0.1) \end{bmatrix}$$

$$\hat{B}^{\circ} + \hat{C}^{\circ} = \begin{bmatrix} (0.7{,}0.3) & (0.7{,}0.3) & (0.4{,}0.4) & (0.7{,}0.2) & (0.4{,}0.5) \\ (0.2{,}0.7) & (0.3{,}0.5) & (0.6{,}0.1) & (0.5{,}0.4) & (0.4{,}0.5) \\ (0.4{,}0.5) & (0.1{,}0.8) & (0.4{,}0.5) & (0.1{,}0.8) & (0.4{,}0.6) \\ (0.2{,}0.5) & (0.2{,}0.6) & (0.5{,}0.5) & (0.7{,}0.3) & (0.6{,}0.4) \\ (0.1{,}0.8) & (0.2{,}0.7) & (0.8{,}0.2) & (0.5{,}0.4) & (0.7{,}0.2) \end{bmatrix}$$

$$V(\hat{B} + \hat{C}) = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.2 & 0.5 & 0.3 \\ 0.5 & 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.5 \\ 0.2 & 0.8 & 0.3 & 0.8 & 0.7 \\ 0.4 & 0.8 & 0.6 & 0.4 & 0.3 \\ 0.8 & 0.7 & 0.4 & 0 & 0.6 \end{bmatrix}$$

$$V(\hat{B}^{\circ} + \hat{C}^{\circ}) = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.4 & 0 & 0.5 & -0.1 \\ -0.5 & -0.2 & 0.5 & 0.1 & -0.1 \\ -0.1 & -0.7 & -0.1 & -0.7 & -0.2 \\ -0.3 & -0.4 & 0 & 0.4 & 0.2 \\ -0.7 & -0.5 & 0.6 & 0.1 & 0.5 \end{bmatrix}$$

$$S_{\left((\hat{B}+\hat{C}),\left(\hat{B}^{\circ}+\hat{C}^{\circ}\right)\right)} = \begin{bmatrix} -0.2 & 0 & 0.2 & 0 & 0.4 \\ 1.0 & 0.5 & 0.9 & 0.1 & 0.6 \\ 0.3 & 1.5 & 0.4 & 1.5 & 0.9 \\ 0.7 & 1.2 & 0.6 & 0 & 0.1 \\ 1.5 & 1.2 & -0.2 & -0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

Langkah 4

$$\text{Total Skor} = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 3.1 \\ 4.6 \\ 2.6 \\ 2.5 \end{bmatrix}$$

Menurut hasil seleksi dari pelatih Y dan Z, atlet ketiga (r_3) terpilih sebagai atlet yang mempunyai teknik berenang terbaik dengan total skor = 4.6 .

PENUTUP

SIMPULAN

Matriks lunak fuzzy intuisionistik diperoleh dari himpunan lunak fuzzy intuisionistik dengan operasi-operasi yang berlaku adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian 2 matriks, perkalian skalar, matriks transpos, matriks jejak, matriks baris, matriks kolom, matriks null, matriks komplemen, matriks absolut, dan sub matriks.

Selain itu, sifat matriks lunak fuzzy intuisionistik dapat digunakan untuk aplikasi pengambilan keputusan dengan menggunakan matriks *value*, skor matriks, dan total skor matriks.

Pada matriks biasa hanya operasi penjumlahan yang bersifat komutatif, sedangkan pada matriks lunak fuzzy intuisionistik sifat komutatif berlaku pada operasi penjumlahan dan pengurangan seperti yang telah dibuktikan pada teorema 3.1 dan teorema 3.2. Beberapa operasi matriks lunak fuzzy intuisionistik seperti matriks komplemen, matriks absolut dan sub matriks tidak terdapat dalam operasi matriks biasa. Konsep nilai matriks, skor matriks, dan total skor matriks lunak fuzzy intuisionistik digunakan untuk pengambilan keputusan suatu masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Basu, T. M., Mahapatra, N. K., & Mondal, S. kumar. (2014). Intuitionistic fuzzy soft matrix and its application in decision making problems. 7(1), 109–131.

Cağman, N., & Enginoğlu, S. (2012). Fuzzy soft matrix theory and its application in decision making. Iranian Journal of Fuzzy Systems, 9(1), 109–119. https://doi.org/10.22111/ijfs.2012.229

Chetia, B., & Das, P. K. (2012). Some results of intuitionistic fuzzy soft matrix theory. Pelagia Research Library, Advances …, 3(1), 412–423. http://pelagiaresearchlibrary.com/advances-in-applied-science/vol3-iss1/AASR-2012-3-1-412-423.pdf

De, S. K., Biswas, R., & Roy, A. R. (2001). An application of intuitionistic fuzzy sets in medical diagnosis. Fuzzy Sets and Systems, 117(2), 209–213. https://doi.org/10.1016/S0165-0114(98)00235-8

Fatchiyah, N. (2011). Aplikasi Matriks dalam Teori Permainan untuk Menentukan Strategi Pemasaran.

Hussain, M. (2010). Fuzzy relations. Studies in Fuzziness and Soft Computing, 245, 65–111. https://doi.org/10.1007/978-3-540-78311-4_3

Kassimali, A. (1999). Structural Analysis (2 ed.). PWS Pub.

Maji, P. K., Biswas, R. K., & Roy, A. (2001a). Fuzzy Soft Set. Journal of Fuzzy Mathematics, 9(3), 589–602.

Maji, P. K., Biswas, R., & Roy, A. R. (2001b). Intuitionistic Fuzzy Soft Set. Journal of Fuzzy Mathematics, 9(3), 677–692.

Molodtsov, D. (1999). Soft set theory - First results. Computers and Mathematics with Applications, 37(4–5), 19–31. https://doi.org/10.1016/s0898-1221(99)00056-5

Rajarajeswari, D. P., & Dhanalakshmi, P. (2013). Intuitionistic Fuzzy Soft Matrix Theory And Its Application In Decision Making. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), 2(4), 1100–1111.

Sivanandam, S., Sumathi, S., & Deepa, S. N. (2006). Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB.

Syahwidan, J., & Bakar, N. N. (2018). Suatu Ukuran Kesamaan Himpunan Kabur Intitionistic Bernilai Interval dan Aplikasinya untuk Pengenalan Pola. Jurnal Matematika UNAND, VII(2), 76–83. http://jmua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jmua/article/view/311

Thomason, M. G. (1977). Convergence of Powers of a Fuzzy Matrix. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 57, 476–480.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets*. Information and Control, 8, 338–353. https://doi.org/10.1061/9780784413616.194