Jurnal Matematika UNAND
Vol. **VII** No. **2** Hal. 149 – 156
ISSN : 2303–291X

HIMPUNAN LEMBUT KABUR INTUISIONISTIK DIPERUMUM DAN APLIKASINYA DALAM MASALAH PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN MULTI KRITERIA

RISCHA DEVITA
Program Studi Magister Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia,
email : rischa.devita@gmail.com

Abstrak. Pada tulisan ini dibahas tentang himpunan Lembut Kabur Intisionistik Diperumum (*Generalized Intuitionistic Fuzzy Soft Sets*) disigkat *GIFSS* yang merupakan perumuman dari teori himpunan Lembut Kabur Intuisionistik. Kemudian juga dibahas beberapa operasi-operasi, sifat-sifat aljabar yang berlaku, beserta contoh-contohnya. Selanjutnya juga dibahas ukuran kesamaan antara dua himpunan Lembut Kabur Intisionistik Diperumum (*GIFSS*) beserta sifat-sifat yang berlaku. Terakhir, dengan menggunakan pendefinisian dan sifat-sifat himpunan Lembut Kabur Intisionistik Diperumum (*GIFSS*) didapatkan algoritma dalam masalah pengambilan keputusan dengan multi kriteria. Sebuah contoh masalah pemilihan sebidang tanah dari beberapa alternatif dan beberapa kriteria diberikan sebagai sebuah aplikasi dari himpunan Lembut Kabur Intuisionistik Diperumum dalam masalah pengambilan keputusan dengan multi kriteria.

Kata Kunci: Himpunan Lembut, himpunan Kabur, himpunan Lembut Kabur, himpunan Lembut Kabur Intuisionistik, himpunan Lembut Kabur Intuisionistik diperumum, ukuran kesamaan, masalah pengambilan keputusan dengan multi kriteria

1. Pendahuluan

Dalam kehidupan sebenarnya, seringkali kita dihadapkan dengan masalah yang melibatkan ketidakpastian atau kekaburan. Seperti banyak data pada ekonomi, kesehatan, teknik, dan lain-lain yang berada pada ketidakpastian. Pada umumnya alat matematika klasik bersifat pasti dan tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan ketidakpastian atau kekaburan. Oleh sebab itu, di tahun-tahun terakhir beberapa peneliti tertarik untuk menemukan suatu teori yang dapat digunakan untuk menangani masalah ketidakpastian. Seperti teori himpunan lembut yang pertama kali ditemukan oleh D. Molodtsov pada tahun 1999, himpunan kabur, himpunan kabur intisionistik, himpunan lembut kabur intisionistik, dan pengembangan-pengembangan lainnya.

Pada tulisan ini akan dibahas perumuman dari himpunan lembut kabur intuisionistik (*Generalized Intuitionistic Fuzzy Soft Set*) disingkat *GIFSS. GIFSS* merupakan pengembangan dari himpunan lembut kabur intuisionistik yang memuat derajat keanggotaan dan non-keanggotaan untuk masing-masing anggota himpunan semesta U serta derajat keanggotaan dan non-keangggotaan untuk masing-masing anggota himpunan parameter E.

2. Landasan Teori

Pada bagian ini dibahas definisi himpunan lembut, himpunan kabur intuisionistik, dan himpunan lembut kabur intuisionistik serta operasi-operasinya.

Definisi 2.1. [2] *Misalkan U adalah suatu himpunan semesta, $P(U)$ adalah suatu himpunan kuasa atas U, E adalah suatu himpunan parameter dan $A \subseteq E$. Maka himpunan lembut (soft set) F_A atas U adalah himpunan yang didefinisikan oleh fungsi f_A yang dapat disajikan dalam himpunan pasangan terurut:*

$$F_A = \{(x, f_A(x)) | x \in E, f_A(x) \in P(U)\},$$

dimana

$$f_A : E \to P(U) \text{ sedemikian sehingga } f_A(x) = \phi \text{ jika } x \notin A.$$

Definisi 2.2. [5] *Misalkan U adalah himpunan semesta. Sebuah himpunan kabur intuisionistik (Intuitionistic Fuzzy Set) X atas U adalah himpunan yang didefinisikan oleh fungsi μ_X yang disajikan oleh pemetaan $\mu_X : U \to [0,1]$ dan fungsi ν_X yang disajikan oleh pemetaan $\nu_X : U \to [0,1]$, dengan syarat $\mu_X(u) + \nu_X(u) \leq 1$. Disini μ_X disebut fungsi keanggotaan atas X dan ν_X disebut fungsi non-keanggotaan atas X. Himpunan kabur intuisionistik X atas U dapat direpresentasikan sebagai berikut.*

$$X = \{((\mu_X(u), \nu_X(u))/u) | u \in U, \mu_X(u) \in [0,1], \nu_X(u) \in [0,1]\}.$$

Koleksi dari semua himpunan-himpunan kabur intuisionistik (Intuitionistic Fuzzy Set) atas U dinotasikan dengan $IFS(U)$.

Definisi 2.3. [5] *Misalkan A dan B adalah dua IFS atas himpunan semesta U, maka:*

- *(a)* $A \subset B$ *jika* $\mu_A(x) \leq \mu_B(x)$ *dan* $\nu_A(x) \geq \nu_B(x)$ *untuk setiap* $x \in U$,
- *(b)* $A^c = \{(x, \nu_A(x), \mu_A(x)) \mid x \in U\}$.

Definisi 2.4. [6] *Misalkan U adalah suatu himpunan semesta, E adalah suatu himpunan parameter, $A \subseteq E$ dan $\gamma_A(x)$ adalah himpunan kabur intuisionistik atas U untuk semua $x \in A$. Maka himpunan lembut kabur intuisionistik (Intuitionistic fuzzy soft set atau disingkat IFSS) Γ_A atas U adalah himpunan yang didefinisikan oleh fungsi γ_A yang disajikan dalam bentuk himpunan pasangan terurut:*

$$\Gamma_A = \{(x, \gamma_A(x)) | x \in A, \gamma_A(x) \in IFS(U)\},$$

dengan

$$\gamma_A : A \to IFS(U).$$

Definisi 2.5. [3] *Suatu IFS juga dapat ditulis sebagai suatu himpunan L-Fuzzy (L_*) yang didefinisikan sebagai berikut.*

$$L_* = \{(x_1, x_2) | x_1, x_2 \in [0,1]; x_1 + x_2 \leq 1\}.$$

Definisi 2.6. [3] *Operator* $\wedge$ *dan* $\vee$ *pada* $(L_*, \leq_{L_*})$ *didefinisikan sebagai berikut.*

$$(x_1, x_2) \wedge (y_1, y_2) = (\min\{x_1, y_1\},\ \max\{x_2, y_2\}),$$
$$(x_1, x_2) \vee (y_1, y_2) = (\max\{x_1, y_1\},\ \min\{x_2, y_2\}),$$

untuk setiap $(x_1, x_2); (y_1, y_2) \in L_*$.

Definisi 2.7. [3] *Suatu* $t - norm$ t *dan t-conorm* s *adalah suatu operasi biner* $[0,1] \times [0,1] \to [0,1]$ *dan memenuhi kondisi berikut.*

(i) *Komutatif, yaitu* $t(a,b) = t(b,a)$ *dan* $s(a,b) = s(b,a)$ $\forall a, b \in [0,1]$,
(ii) *Assosiatif, yaitu* $t(a, t(b,c)) = t(t(a,b), c)$, $s(a, s(b,c)) = s(s(a,b), c)$,
(iii) $t(a,1) = a$, $s(a,0) = 0$ $\forall a \in [0,1]$,
(iv) $t(a,b) \leq t(c,d)$, $s(a,b) \leq s(c,d)$ *dimana* $a \leq c$, $b \leq d$ *dan* $a, b, c, d \in [0,1]$.

3. Himpunan Lembut Kabur Intuisionistik Diperumum dan Sifat-Sifatnya

Pada bagian ini akan dibahas suatu definisi perumuman dari himpunan lembut kabur intuisionistik dan beberaa sifat-sifatnya.

Definisi 3.1. [1] *Misalkan* $U = \{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$ *himpunan semesta dan* E *himpunan parameter. Pasangan* (U, E) *disebut semesta lembut. Misalkan* $F : E \to IFS(U)$ *dan* $\langle \mu, \nu \rangle$ *himpunan kabur intuisionistik atas* E*, yaitu* $\mu, \nu : E \to [0,1]$*, dimana* $IFS(U)$ *adalah himpunan kabur intuisionistik atas* U*. Misalkan* $F_{\mu\nu} : E \to IFS(U) \times I^2$ *didefinisikan sebagai berikut.*

$$F_{\mu\nu} = \{(F(e), \langle \mu(e), \nu(e) \rangle)\},$$

dimana $F(e) \in IFS(U)$*. Maka* $F_{\mu\nu}$ *disebut himpunan lembut kabur intuisionistik diperumum (GIFSS) atas semesta lembut* (U, E).

Contoh 3.2. Misalkan U himpunan obat-obat yang diberikan oleh $U = \{m_1, m_2, m_3\}$ dan $E = \{e_1, e_2, e_3\}$ dimana e_1 malaria, e_2 thypoid, dan e_3 sakit kepala. Misalkan $\langle \mu, \nu \rangle$ adalah himpunan kabur intuisionistik atas E yang didefinisikan sebagai berikut.

$$\mu(e_1) = 0.1,\ \mu(e_2) = 0.6,\ \mu(e_3) = 0.8.$$
$$\nu(e_1) = 0.8,\ \nu(e_2) = 0.3,\ \nu(e_3) = 0.2.$$

Didefinisikan suatu fungsi $F_{\mu\nu} : E \to IFS(U) \times I^2$ sebagai berikut.

$$F_{\mu\nu}(e_1) = \left\{ \left(\frac{m_1}{(0.7, 0.2)}, \frac{m_2}{(0.4, 0.3)}, \frac{m_3}{(0.3, 0.5)}, \langle 0.1, 0.8 \rangle \right) \right\},$$
$$F_{\mu\nu}(e_2) = \left\{ \left(\frac{m_1}{(0.1, 0.8)}, \frac{m_2}{(0.2, 0.7)}, \frac{m_3}{(0.9, 0.1)}, \langle 0.6, 0.3 \rangle \right) \right\},$$
$$F_{\mu\nu}(e_3) = \left\{ \left(\frac{m_1}{(0.8, 0.1)}, \frac{m_2}{(0.5, 0.5)}, \frac{m_3}{(0.2, 0.7)}, \langle 0.8, 0.2 \rangle \right) \right\}.$$

GIFSS yang dibahas di atas dapat direpresentasikan dalam bentuk Tabel 1:

Tabel 1. $F_{\mu\nu}$

	e_1	e_2	e_3
m_1	$(0.7, 0.2)$	$(0.1, 0.8)$	$(0.8, 0.1)$
m_2	$(0.4, 0.3)$	$(0.2, 0.7)$	$(0.5, 0.5)$
m_3	$(0.3, 0.5)$	$(0.9, 0.1)$	$(0.2, 0.7)$
$\langle\mu, \nu\rangle$	$\langle 0.1, 0.8\rangle$	$\langle 0.6, 0.3\rangle$	$\langle 0.8, 0.2\rangle$

Definisi 3.3. [1] *Misalkan $F_{\mu\nu}$ dan $G_{\alpha\beta}$ adalah GIFSS atas (U, E). Maka $F_{\mu\nu}$ dikatakan subhimpunan lembut kabur intuisionistik diperumum dari $G_{\alpha\beta}$ dan dinotasikan dengan $F_{\mu\nu}\widetilde{\subseteq}G_{\alpha\beta}$ jika:*

(a) $\langle\mu, \nu\rangle$ adalah subhimpunan kabur intuisionistik dari $\langle\alpha, \beta\rangle$.
(b) $F(e)$ subhimpunan kabur intuisionistik dari $G(e)$ untuk setiap $e \in E$.

Definisi 3.4. [1] *Diberikan suatu t-norm t dan t-conorm s yang memenuhi $t(a, b) \leq 1 - s(1 - a, 1 - b)$ untuk setiap $a, b \in [0, 1]$. Selanjutnya didefinisikan pemetaan T dan S sebagai berikut.*

$$T(x, y) = (t(x_1, y_1), s(x_2, y_2)),$$
$$S(x, y) = (s(x_1, y_1), t(x_2, y_2)),$$

untuk setiap $x = (x_1, x_2)$ dan $y = (y_1, y_2) \in [0, 1] \times [0, 1]$. T dan S yang demikian berturut-turut disebut IF t-norm dan IF t-conorm.

Definisi 3.5. [1] *Jika n adalah negator kabur involutive dan N adalah suatu negator kabur intuisionistik dengan definisi $N(x) = (n(1 - x_2), 1 - n(x_1))$ maka N disebut negator kabur intuisionistik involutive.*

Definisi 3.6. [1] *Misalkan $F_{\mu\nu}$ dan $G_{\alpha\beta}$ GIFSS atas U, E. Maka:*

(a) $(F_{\mu\nu})^c = H_{\gamma\delta} = \{(H(e), \langle\gamma(e), \delta(e)\rangle)\}$ dengan $H(e) = N(F(e))$ dan $\langle\gamma(e), \delta(e)\rangle = N(\langle\mu(e), \nu(e)\rangle, \langle\mu(e), \nu(e)\rangle)$,
(b) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}G_{\alpha\beta} = H_{\eta\theta} = \{(H(e), \langle\eta(e), \theta(e)\rangle)\}$ dengan $H(e) = S(F(e), G(e))$ dan $\langle\eta(e), \theta(e)\rangle = S(\langle\mu, \nu\rangle, \langle\alpha, \beta\rangle)$,
(c) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}G_{\alpha\beta} = H_{\xi\omega} = \{(H(e), \langle\xi(e), \omega(e)\rangle)\}$ dengan $H(e) = T(F(e), G(e))$ dan $\langle\xi(e), \omega(e)\rangle = T(\langle\mu, \nu\rangle, \langle\alpha, \beta\rangle)$.

Definisi 3.7. [1] *Suatu GIFSS dikatakan himpunan lembut kabur intuisionistik absolut diperumum yang dinotasikan sebagai $A_{\alpha_1\alpha_2}$ jika $A_{\alpha_1\alpha_2}(e) = \{(A(e), \langle\alpha_1(e), \alpha_2(e)\rangle)\}$ dimana $A(e)$ adalah absolut himpunan lembut kabur intuisionistik, $\alpha_1(e) = 1$, $\alpha_2(e) = 0$ untuk setiap $e \in E$.*

Definisi 3.8. [1] *Suatu GIFSS dikatakan null himpunan lembut kabur intuisionistik diperumum yang dinotasikan sebagai $\phi_{\theta_1\theta_2}$ jika $\phi_{\theta_1\theta_2}(e) = \{(\phi(e), \langle\theta_1(e), \theta_2(e)\rangle)\}$ dimana $\phi(e)$ adalah null himpunan lembut kabur intuisionistik, $\theta_1(e) = 0$, $\theta_2(e) = 1$ untuk setiap $e \in E$.*

Proposisi 3.9. [1] *Misalkan $F_{\mu\nu}$ adalah GIFSS atas (U, E) maka:*

(i) $F_{\mu\nu}\widetilde{\subseteq}(F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}F_{\mu\nu})$.

(ii) $(F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}F_{\mu\nu})\widetilde{\subseteq}F_{\mu\nu}$.
(iii) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}\phi_{\theta_1\theta_2} = F_{\mu\nu}$.
(iv) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}A_{\alpha_1\alpha_2} = F_{\mu\nu}$.

Bukti. Bukti dapat dilakukan dengan menggunakan Definisi 3.3, Definisi 3.6, Definisi 3.7 dan Definisi 3.8. □

Proposisi 3.10. [1] *Misalkan* $F_{\mu\nu}$, $G_{\alpha\beta}$, *dan* $H_{\gamma\delta}$ *adalah GIFSS atas* (U, E) *maka:*

(i) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}G_{\alpha\beta} = G_{\alpha\beta}\widetilde{\cup}F_{\mu\nu}$.
(ii) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}G_{\alpha\beta} = G_{\alpha\beta}\widetilde{\cap}F_{\mu\nu}$.
(iii) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}(G_{\alpha\beta}\widetilde{\cup}H_{\gamma\delta}) = (F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}G_{\alpha\beta})\widetilde{\cup}H_{\gamma\delta}$.
(iv) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}(G_{\alpha\beta}\widetilde{\cap}H_{\gamma\delta}) = (F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}G_{\alpha\beta})\widetilde{\cap}H_{\gamma\delta}$.

Bukti. Bukti dapat dilakukan dengan menggunakan Definisi 3.6, Definisi 3.7 dan Definisi 3.8. □

Proposisi 3.11. [1] *Misalkan* $F_{\mu\nu}$ *dan* $G_{\alpha\beta}$, *adalah GIFSS atas* (U, E). *Misalkan didefinisikan suatu negator kabur intuisionistik involutive* N, *dengan* $N(x_1, x_2) = (x_2, x_1)$ *untuk setiap* $(x_1, x_2) \in [0, 1] \times [0, 1]$ *maka:*

(i) $(F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}G_{\alpha\beta})^c = (F_{\mu\nu})^c\widetilde{\cap}(G_{\alpha\beta})^c$,
(ii) $(F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}G_{\alpha\beta})^c = (F_{\mu\nu})^c\widetilde{\cup}(G_{\alpha\beta})^c$,
(iii) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cup}(F_{\mu\nu})^c \neq A_{\alpha_1\alpha_2}$,
(iv) $F_{\mu\nu}\widetilde{\cap}(F_{\mu\nu})^c \neq \phi_{\theta_1\theta_2}$.

Bukti. Bukti dapat dilakukan dengan menggunakan Definisi 3.6, Definisi 3.7 dan Definisi 3.8. □

4. Ukuran Kesamaan Dua Himpunan Lembut Kabur Intuisionistik Diperumum

Pada bagian ini akan dibahas suatu ukuran kesamaan antara dua $GIFSS$ dan beberapa sifat yang dihasilkan.

Definisi 4.1. [8] *Untuk sebarang dua himpunan kabur intuisionistik* A *dan* B, *ukuran kesamaan* $K(A, B)$ *antara* A *dan* B *didefinisikan sebagai*

$$K(A, B) = \frac{\sum_y A_y \cdot B_y}{\max \left\{\sum_y (A_y)^2 \ , \ \sum_y (B_y)^2\right\}},$$

dimana

$$\begin{aligned} A_x &= (\mu_A(x),\ \nu_A(x),\ \pi_A(x)), \\ B_x &= (\mu_B(x),\ \nu_B(x),\ \pi_B(x)), \\ \pi_A(x) &= 1 - \mu_A(x) - \nu_A(x). \end{aligned}$$

Definisi 4.2. [1] *Misalkan* $U = \{x_1, x_2, \cdots, x_n\}$ *adalah himpunan semesta dan misalkan* $E = \{e_1, e_2, \cdots, e_n\}$ *adalah himpunan parameter. Misalkan* $F_{\gamma\delta}$ *dan*

$G_{\alpha\beta}$ adalah himpunan lembut kabur intuisionistik diperumum (GIFSS) atas (U, E). Misalkan $\widehat{F} = \{F(e_i);\ i = 1, 2, \cdots, m\}$ dan $\widehat{G} = \{G(e_i);\ i = 1, 2, \cdots, m\}$ adalah himpunan lembut kabur intuisionistik. Misalkan $K_i(F(e_i), G(e_i))$ menotasikan ukuran kesamaan antara himpunan kabur intuisionistik (IFS) $F(e_i)$ dan $G(e_i)$, dan $K(\langle\gamma, \delta\rangle, \langle\alpha, \beta\rangle)$ menotasikan ukuran kesamaan antara himpunan kabur intuisionistik (IFS) $\langle\gamma, \delta\rangle$ dan $\langle\alpha, \beta\rangle$. Maka ukuran kesamaan antara dua GIFSS $F_{\gamma\delta}$ dan $G_{\alpha\beta}$ diberikan oleh

$$K(F_{(\gamma\delta)}, G_{(\alpha\beta)}) = K(\widehat{F}, \widehat{G}) \cdot K(\langle\gamma, \delta\rangle, \langle\alpha, \beta\rangle),$$

dimana $K(\widehat{F}, \widehat{G}) = \max_i\ K_i(F(e_i), G(e_i))$.

Proposisi 4.3. [1] *Misalkan $F_{\gamma\delta}$ dan $G_{\alpha\beta}$ adalah dua GIFSS atas (U, E). Maka berlaku:*

(i) $K(F_{\gamma\delta}, G_{\alpha\beta}) = K(G_{\alpha\beta}, F_{\gamma\delta})$.
(ii) $0 \leq K(F_{\gamma\delta}, G_{\alpha\beta}) \leq 1$.
(iii) $K(F_{\gamma\delta}, F_{\gamma\delta}) = 1$.

Bukti. Bukti dapat dilakukan dengan menggunakan Definisi 4.2. □

Definisi 4.4. [1] *Relasi $\sim^{\epsilon}$ pada $GIFSS(U)$ disebut similar ϵ. Dua GIFSS $F_{\gamma\delta}$ dan $G_{\alpha\beta}$ dikatakan similar ϵ dinotasikan $F_{\gamma\delta} \sim^{\epsilon} G_{\alpha\beta}$ jika $K(F_{\gamma\delta}, G_{\alpha\beta}) \geq \epsilon$ untuk setiap $\epsilon \in [0, 1]$. Dua GIFSS dikatakan similar signifikan jika $K(F_{\gamma\delta}, G_{\alpha\beta}) > \frac{1}{2}$.*

Proposisi 4.5. [1] *Relasi $\sim^{\epsilon}$ bersifat refleksif, simetris, tetapi tidak transitif.*

Bukti. Bukti dapat dilakukan dengan menggunakan Definisi 4.2, Definisi 4.4 dan Proposisi 4.3. □

5. Aplikasi *GIFSS* dalam Masalah Pengambilan Keputusan dengan Multi Kriteria

Pada bagian ini akan dibahas suatu aplikasi $GIFSS$ dalam masalah pengambilan keputusan dengan multi kriteria. Kemudian, dibahas satu contoh pengambilan keputusan berdasarkan algoritma yang diberikan oleh H.W Liu [4].

Definisi 5.1. [1] *Misalkan $M = \{M_1, M_2, M_3, \cdots, M_m\}$ adalah himpunan alternatif dan $C = \{c_1, c_2, \cdots, c_n\}$ adalah himpunan kriteria. Asumsikan bahwa karakteristik dari M_i dinyatakan sebagai suatu GIFSS sebagai berikut.*

$$\{(c_1, F(c_1), \alpha(c_1), \beta(c_1)), \cdots, (c_n, F(c_n), \alpha(c_n), \beta(c_n))\},$$

dimana $F(c_j) = \{(\mu_{ij}, \nu_{ij}) | i = 1, 2, \cdots, m,\ j = 1, 2, \cdots, n\}$, μ_{ij} adalah derajat M_i yang memenuhi kriteria c_j dan β_{ij} adalah derajat M_i yang tidak memenuhi kriteria c_j. Kemudian $\alpha(c_j)$ adalah derajat kemungkinan ketermasukan $F(c_j)$ dan $\beta(c_j)$ menotasikan derajat ketidakmungkinan ketermasukan $F(c_j)$. Disini, catat bahwa (μ_{ij}, ν_{ij}) dan $\langle\alpha(c_j), \beta(c_j)\rangle \in L_*$. Asumsikan bahwa terdapat seorang pengambil keputusan yang ingin memilih suatu alternatif M_i yang memenuhi kriteria

$$c_j \text{ dan } c_k \cdots \text{ dan } c_p \text{ atau } c_s. \tag{5.1}$$

Definisi 5.2. [1] *Didefinisikan nilai evaluasi untuk alternatif* M_i *yang memenuhi persyaratan dari pengambil keputusan pada pernyataan* (5.1) *sebagai berikut.*

$$\begin{aligned} E_v(M_i) &= S(T_{j,k,\cdots,p}(\mu_{iq}, \nu_{iq}), (\mu_{sq}, \nu_{sq})) \\ &= E_v(M_i) = (\mu_{M_i}, \nu_{M_i}) \end{aligned} \tag{5.2}$$

dimana T *adalah IF t-norm dan* S *adalah IF t-conorm pada* L_*.

Definisi 5.3. [1] *Nilai Evaluasi untuk himpunan kabur intuisionistik (IFS)* $\langle\alpha, \beta\rangle$ *dinyatakan sebagai berikut.*

$$E_v\langle\alpha, \beta\rangle = (\alpha_{c_d}, \beta_{c_d}).$$

Definisi 5.4. [1] *Derajat kelayakan untuk alternatif yang memenuhi persyaratan dari pengambil keputusan dapat diukur dengan fungsi skor* J_n *(untuk sebarang bilangan bulat) atau* J_∞ *sebagai berikut.*

$$\begin{aligned} J_nE_v(M_i) = \mu_{M_i} &+ \alpha_{c_d}\pi_{E_v(M_i)} + \alpha_{c_d}(1 - \alpha_{c_d} - \beta_{c_d})\pi_{E_v(M_i)} + \cdots + \\ &\alpha_{c_d}(1 - \alpha_{c_d} - \beta_{c_d})^{n-1}\pi_{E_v(M_i)}. \end{aligned} \tag{5.3}$$

$$J_\infty E_v(M_i) = \mu_{M_i} + \frac{\alpha_{c_d}}{\alpha_{c_d} + \beta_{c_d}}\pi_{E_v(M_i)}. \tag{5.4}$$

Langkah-langkah Pengambilan Keputusan dengan Multi Kriteria pada GIFSS

(1) Hitung nilai evaluasi E_v untuk alternatif M_i dan himpunan kabur intuisionistik $\langle\alpha, \beta\rangle$.
(2) Cari derajat kelayakan J_n untuk alternatif M_i, $(i = 1, 2, \cdots, m)$ yang memenuhi persyaratan dari pengambil keputusan.
(3) Jika terdapat $i_0 \in \{1, 2, \cdots, m\}$ sedemikian sehingga $J_n(E_v(M_{i_0}))$ adalah nilai terbesar di antara nilai-nilai $J_n(E_v(M_i))$, $(i = 1, 2, \cdots, m)$ maka alternatif M_{i_0} adalah nilai terbaik.

Contoh 5.5. Perhatikan masalah pemilihan sebidang tanah berikut. Misalkan terdapat 3 bidang tanah yang dinyatakan sebagai himpunan alternatif $\{p_1, p_2, p_3\}$. Misalkan terdapat tiga kriteria yaitu c_1 (hijau), c_2 (murah), c_3 (disamping bukit) yang akan dipertimbangkan dalam masalah ini. Pengambil keputusan ingin memilih sebidang tanah yang bergantung pada kriteria c_1, c_2 atau c_3. Misalkan dilakukan pengamatan yang dinyatakan pada Tabel 2.

Tabel 2.

	c_1	c_2	c_3
p_1	$(0.2, 0.2)$	$(0.3, 0.1)$	$(0.2, 0.0)$
p_2	$(0.3, 0.3)$	$(0.2, 0.2)$	$(0.3, 0.1)$
p_3	$(0.4, 0.4)$	$(0.5, 0.4)$	$(0.3, 0.2)$
$\langle\mu, \nu\rangle$	$\langle 0.4, 0.4\rangle$	$\langle 0.6, 0.3\rangle$	$\langle 0.6, 0.4\rangle$

Ambil IF t-norm $T = \wedge$ dan IF t-conorm $S = \vee$. Diperoleh nilai-nilai evaluasi untuk p_1, p_2, p_3 dan $\langle\alpha, \beta\rangle$ sebagai berikut.

$$E_v(p_1) = (0.2, 0),\ E_v(p_2) = (0.3, 0.1),\ E_v(p_3) = (0.4, 0.2),\ E_v\langle\alpha, \beta\rangle = (0.5, 0.3).$$

Kemudian diproleh nilai fungsi skor untuk beberapa nilai n yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3.

	$J_n(E_v(p_1))$	$J_n(E_v(p_2))$	$J_n(E_v(p_3))$
$n = 1$	0.6	0.6	0.6
$n = 2$	0.68	0.66	0.64
$n = 3$	0.696	0.672	0.648
$n = 4$	0.6992	0.6744	0.6496
$n = 5$	0.69984	0.67788	0.64992
$n \to \infty$	0.7	0.675	0.65

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa pilihan terbaik adalah alternatif p_1.

6. Kesimpulan

Himpunan lembut kabur intuisionistik diperumum *GIFSS* merupakan suatu perumuman dari himpunan lembut kabur intuisionistik yang memuat derajat keanggotaan dan non-keanggotaan dari masing-masing elemen di himpunan U dan himpunan E. Selain sifat-sifat aljabarnya, juga dapat dihitung ukuran kesamaan dari dua $GIFSS$ dan aplikasinya dalam masalah pengambilan keputusan. Dalam tulisan ini dibahas mengenai pemilihan sebidang tanah dari beberapa alternatif dan kriteria.

Daftar Pustaka

[1] Babhita K. V dan Sunil Jacob John. 2011. Generalized Intuitionistic Fuzzy Soft Sets and Its Applications. *Information and Control* **8** : 338 – 353
[2] D. Molodtsov. 1999. Soft Set Theory-first Result. *Comput. Math. Appl.* **37** : 19 – 31
[3] Glad Deschrijver, C. Kornelis, dan E. Kerre. 2004. On the representation of intuitionistic fuzzy t-norms and t-conorms. *IEEE transactions on Fuzzy Systems* **8** : 338 – 353
[4] Hua-Wen Liu dan Guo-jun Wang. 2007.Multi-criteria Decision-Making methods Based on Intuitionistic Fuzzy Sets. *European Journal of Operational Research* **179** (1) : 220 – 223
[5] K.T. Atanassov. 1986. Intuitionistic Fuzzy Sets. *Fuzzy Sets and Systems* **20** : 87 – 96
[6] L.A. Zadeh. 1965. Fuzzy Sets. *Information and Control.* **8** : 338 –353
[7] P.K. Maji, R. Biswas, dan A.R. Roy. 2001. Intuitionistic Fuzzy Soft Sets. *The Journal of Fuzzy Mathematics* **9** (3) : 677 – 693
[8] P.K. Maji, R. Biswas, dan A.R. Roy. 2004. On Intuitionistic Fuzzy Soft Sets. *The Journal of Mathematics* **12** (3) : 669 – 683