*Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* *p-ISSN 2656-5021*
*Volume 9 Nomor 3 Halaman 246-252 April 2024* *e-ISSN 2657-1579*

# GRUP SOFT YANG DIBANGUN DARI LEVEL SUBSET SUATU SUBSET FUZZY

Saman Abdurrahman [a], Thresye [b], Alya Hanifah Arif [c], Jumiati [d], Tiara Roihatul Jannah [e]

[a,b,c,d,e]Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat

*Email korespondensi: saman@ulm.ac.id*

## ABSTRAK

*Soft set merupakan salah satu alat yang digunakan dalam menyelesaiakan masalah ketidakpastian. Dalam makalah ini, pertama – tama kami membahas struktur aljabar soft yang dibangun level subset dari suatu himpunan fuzzy atas himpunan semesta U. Selain itu, kami memperkenalkan grup soft atas level subset dari suatu subgroup fuzzy atas grup, mempelajari sifat – sifat irisan, gabungan, operasi AND, dan operasi OR.*

***Kata kunci***: *soft set, level set*, grup *soft*.

## PENDAHULUAN

Untuk menyelesaiakn permasalahan rumit dibidang ekonomi, teknik, ilmu lingkungan, ilmu kedokteran, dan ilmu sosial, metode dalam matematika klasik tidak selalu berhasil digunakan dalam meyelesaikan permasalahan tersebut, dikarenakan terdapat ketidakpastian pada permasalahan tersebut. Oleh sebab itu, terdapat banyak penelitian dan aplikasi alternatif melakukan terobosan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan teori probabilitas, teori himpunan fuzzy, dan teori himpunan kasar. Meskipun semuanya merupakan pendekatan yang dapat dapat digunakan untuk melakukan pendekatan permasalahan ketidakpastian, masing – masing terori tersebut memiliki kesulitan tersendiri, seperti yang disebutkan oleh Molodtsov (Molodtsov, 1999).

Molodtsov (Molodtsov, 1999) mengusulkan pendekatan yang benar-benar baru, yang disebut teori himpunan soft , untuk memodelkan ketidakjelasan dan ketidakpastian. Teori himpunan soft mempunyai penerapan potensial di banyak bidang, seperti pada teori permainan, riset operasi, teori dan probabilitas.

Saat ini, penelitian himpunan soft mengalami kemajuan pesat baik secara aplikasi maupun secara teori, diantaranya (Maji, Biswas and Roy, 2002; Roy and Maji, 2007) menyelidiki himpunan soft untuk masalah pengambilan keputusan, dan (Abdurrahman, 2021; Abdurrahman and Thresye, 2021; Abdurrahman *et al.*, 2021) meyelidiki sifat – sifat operasi matriks soft yang yang analog dengan sifat – sifat operasi yang dimiliki oleh teori himpunan.

Pada makalah ini, kami akan mengkontruksi suatu grup soft yang dibangun oleh suatu level subset dari suatu grup. Definisi yang kami bangun, kami menginduksi dari penelitian (Aktaş and Çağman,

2007; Aygünoğlu and Aygün, 2009; Acar, Koyuncu and Tanay, 2010). Selain itu, kami akan meyelidiki sifat – sifat operasi irisan, gabungan, operasi AND, dan operasi OR pada dua himpunan soft.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang kami lakukan merupakan bagian dari pelitian Penentuan Stok Barang Pada Kios Pasar Tradisional Berdasarkan Himpunan Soft Yang Dibentuk Dari Level Subset Suatu Subset Fuzzy. Berikut ini, kami berikan definisi dan sifat – sifat yang mendukung pada bagian pembahasan, yang meliputi, himpuan soft, himpunan fuzzy, subgrup fuzzy, grup, dan homomorfisma grup.

***Definisi 2.1***

(Molodtsov, 1999) *Misalkan $U$ adalah himpunan semesta dan $E$ adalah himpunan parameter dengan $P(U) = \{X \mid X \subseteq U\}$ dan $A \subseteq E$. Pasangan $(F, A)$ disebut himpunan soft atas $U$, dinotasikan $F_A$, jika dan hanya jika $F$ adalah suatu pemetaan dari $A$ ke $P(U)$.*

***Contoh 2.2***

Diberikan himpunan semesta $U = \{\textbf{Sedan}, \textbf{SUV}, \textbf{Hatchback}\}$ yang berisi beberapa model mobil, dan himpunan parameter $A = \{\textbf{Ekonomis}, \textbf{Nyaman}, \textbf{Sporty}\}$ yang mewakili beberapa karakteristik atau fitur mobil yang mungkin diminati oleh konsumen. Misalkan, jika konsumen tertarik pada mobil yang "**Ekonomis**" dan "**Nyaman**", maka $\boldsymbol{F}(\textbf{Ekonomis})$ dan $\boldsymbol{F}(\textbf{Nyaman})$ akan memberikan daftar model mobil yang memenuhi kriteria tersebut. Untuk memenuhi minat konsumen dalam memilih jenis mobil dan fitur yang diinginkan, kami definisikan suatu himpunan soft $F_A$ atas $U$, yaitu:

$$\boldsymbol{F}(\textbf{Ekonomis}) = \{\textbf{Sedan}, \textbf{Hatchback}\}$$
$$\boldsymbol{F}(\textbf{Nyaman}) = \{\textbf{Sedan}, \textbf{SUV}\}$$
$$\boldsymbol{F}(\textbf{Sporty}) = \{\textbf{Hatchback}\}$$

Dengan demikian, himpunan soft

$(F, A) = \{(\textbf{Ekonomis}, \{\textbf{Sedan}, \textbf{Hatchback}\}), (\textbf{Nyaman}, \{\textbf{Sedan}, \textbf{SUV}\}), (\textbf{Sporty}, \{\textbf{Hatchback}\})\}$.

Bagi konsumen yang tertarik pada mobil yang "**Ekonomis**" dan "**Nyaman**", daftar model mobil yang memenuhi kriteria tersebut adalah **Sedan**, karena hanya model "**Sedan**" yang terdapat di kedua himpunan bagian tersebut.

***Definisi 2.3***

(Pei and Miao, 2005; John, 2021b) *Misalkan $F_A$ dan $G_B$ adalah himpunan soft atas semesta $U$. Himpunan soft $F_A$ dikatakan subset soft dari himpunan soft $G_B$, dinotasikan $F_A \sqsubseteq G_B$, jika dan hanya jika*

1. *$A \subseteq B$, dan*
2. *$F(a) \subseteq G(a)$ untuk setiap $a \in A$.*

***Definisi 2.4***

(Pei and Miao, 2005; John, 2021b) *Misalkan $F_A$ dan $G_B$ adalah himpunan soft atas semesta $U$. Himpunan soft $F_A$ dikatakan sama dengan himpunan soft $G_B$, dinotasikan $F_A = G_B$, jika dan hanya jika $F_A \sqsubseteq G_B$ dan $G_B \sqsubseteq F_A$.*

***Definisi 2.5***

(John, 2021b) *Irisan himpunan soft $F_A$ dan $G_B$ atas himpunan semesta $U$ adalah himpunan soft $H_C$ atas himpunan semesta $U$, dinotasikan $F_A \sqcap G_B = H_C$, sedemikian sehingga $C = A \cap B$ dan $H(c) = F(c) \cap G(c)$ untuk setiap $c \in C$.*

***Definisi 2.6***

(John, 2021b) *Gabungan himpunan soft $F_A$ dan $G_B$ atas himpunan semesta $U$ adalah himpunan soft $H_C$ atas himpunan semesta $U$, dinotasikan $F_A \sqcup G_B = H_C$, sedemikian sehingga $C = A \cup B$ dan*

$$H(c) = \begin{cases} F(c), & c \in A - B \\ G(c), & c \in B - A \\ F(c) \cup G(c), & c \in A \cap B \end{cases}$$

*untuk setiap $c \in C$.*

***Definisi 2.7***

(John, 2021b) *Misalkan $F_A$ dan $G_B$ adalah himpunan soft atas himpunan semesta $U$. Operasi AND dari $F_A$ dan $G_B$ adalah suatu himpunan soft $H_{A\times B}$ atas himpunan semesta $U$, dinotasikan $F_A \wedge G_B = H_{A\times B}$, sedemikian sehingga $H(a,b) = F(a) \cap G(b)$ untuk setiap $(a,b) \in A \times B$.*

***Definisi 2.8***

(John, 2021b) *Misalkan $F_A$ dan $G_B$ adalah himpunan soft atas himpunan semesta $U$. Operasi OR dari $F_A$ dan $G_B$ adalah suatu himpunan soft $K_{A\times B}$ atas himpunan semesta $U$, dinotasikan $F_A \vee G_B = K_{A\times B}$, sedemikian sehingga $K(a,b) = F(a) \cup G(b)$ untuk setiap $(a,b) \in A \times B$.*

***Definisi 2.9***

(Aktaş & Çağman, 2007) *Himpunan soft $F_A$ adalah atas grup $G$ dikatatakan soft grup atas $G$ jika dan hanya jika $F(a) < G$, untuk setiap $a \in A$.*

***Definisi 2.10***

(Aktaş & Çağman, 2007; Yin & Liao, 2013) *Misalkan $F_A$ dan $G_B$ adalah soft grup atas grup $G$. Soft grup $F_A$ dikatakan soft subgroup dari $G_B$, dinotasikan $F_A \tilde{<} G_B$, jika dan hanya jika*

1. *$A \subseteq B$, dan*
2. *$F(a) < G(a)$, untuk setiap $a \in A$.*

Selanjutnya, diberikan konsep subset *fuzzy* dan subgrup *fuzzy*. Menurut (Zadeh, 1965; N. Mordeson, R. Bhutani and Rosenfeld, 2005), suatu subset *fuzzy* dari himpunan tidak kosong $X$ adalah suatu pemetaan $\eta$ dari $X$ ke interval tutup [0,1]. Image dari subset *fuzzy* $\eta$, dinotasikan $\eta(X) = Im\ \eta$,

didefiniskan sebagai $Im\,\eta \stackrel{\text{def}}{=} \{\eta(c) \mid c \in X\}$. Dalam subset fuzzy $\eta$, dikenal juga level subset yang didefiniskan sebagai himpunan bagian dari $X$.

***Definisi 2.11***

(N. Mordeson, R. Bhutani and Rosenfeld, 2005) *Misalkan $\eta$ adalah subset fuzzy dari $X$ dan $a \in [0,1]$. Level subset dari $\eta$, dinotasikan $\eta_a$, didefinisikan sebagai himpunan* $\eta_a \stackrel{\text{def}}{=} \{c \mid \eta(c) \geq a\}$.

***Proposisi 2.12***

(N. Mordeson, R. Bhutani and Rosenfeld, 2005) *Misalkan $\eta$ dan $\sigma$ adalah subset fuzzy dari $X$.*

1. *Jika $\eta \subseteq \sigma$ maka $\eta_a \subseteq \sigma_a$, untuk setiap $a \in [0,1]$*
2. *Jika $a \leq c$ maka $\eta_c \subseteq \sigma_a$ untuk setiap $a, c \in [0,1]$.*
3. *$\eta = \sigma \Leftrightarrow \eta_a = \sigma_a$, untuk setiap $a \in [0,1]$*

***Definisi 2.13***

(N. Mordeson, R. Bhutani and Rosenfeld, 2005) *Subset fuzzy $\eta$ dari grup $G$ disebut subgrup fuzzy dari $G$ jika dan hanya jika*

1. *$\eta(ac) \geq \eta(a) \wedge \eta(c)$, untuk setiap $a, c \in G$*
2. *$\eta(a^{-1}) \geq \eta(a)$, untuk setiap $a \in G$*

***Proposisi 2.14***

(Abdurrahman, 2018) *Subset fuzzy $\eta$ dari grup $G$ disebut subgrup fuzzy dari $G$ jika dan hanya jika $\eta(ac^{-1}) \geq \eta(a) \wedge \eta(c)$, untuk setiap $a, c \in G$.*

***Proposisi 2.15***

(N. Mordeson, R. Bhutani and Rosenfeld, 2005) *Misalkan $G$ adalah grup dengan elemen identitas $e$. Subset fuzzy $\eta$ dari grup $G$ adalah subgrup fuzzy dari $G$ jika dan hanya jika level subset $\eta_a$ adalah subgrup dari $G$, untuk setiap $a \in \eta(G) \cup \{c \in [0,1] \mid c \leq \eta(e)\}$.*

***Proposisi 2.16***

(Abdurrahman, 2022) *Misalkan $G$ adalah grup dengan elemen identitas $e$. Jika $K$ dan $H$ adalah dua subgrup dari $G$, maka irisan $K \cap H$ adalah subgrup dari $G$.*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian awal pembahasan, akan kami sajikan himpunan soft atas grup $G$ yang dibangun dari subset fuzzy $\eta$ dari $G$ dan himpunan parameter $A = \eta(G) \cup \{c \in [0,1] \mid c \leq \eta(e)\}$.

***Proposisi 3.1***

*Diberikan subgrup fuzzy $\eta$ atas grup $G$ dan himpunan parameter*

$$A = \eta(G) \cup \{c \in [0,1] \mid c \leq \eta(e)\}.$$

*Jika $F_\eta: A \longrightarrow P(G)$ adalah suatu pengaitan yang didefinikan oleh $\boldsymbol{F_\eta(a) = \eta_a}$, untuk setiap $a \in A$, maka $F_{\eta_A}$ adalah soft grup atas $G$.*

***Bukti:***

Untuk membuktikan $F_{\eta_A}$ adalah *soft* grup atas $G$, akan ditunjukan terlebih dahulu $F_{\eta_A}$ adalah himpunan *soft* atas $G$, yaitu $F_\eta: A \longrightarrow P(G)$ adalah suatu fungsi. Misalkan $\boldsymbol{a = c}$ dalam himpunan parameter $A$. Mengingat, $\boldsymbol{a = c}$ dan $\eta$ adalah subset fuzzy dari $G$, berdasarkan Proposisi 2.12.2, dipenuhi kondisi $\boldsymbol{\eta_a = \eta_c}$. Oleh karena itu, berdasarkan definisi pengaitan $F_\eta$, diperoleh $F_\eta(a) = F_\eta(c)$. Akibatnya, $F_\eta: G \longrightarrow P(G)$ adalah suatu fungsi. Dengan kata lain, $F_{\eta_A}$ adalah himpunan *soft* atas $G$. Selanjutnya, mengingat $\eta$ adalah subgrup *fuzzy* atas grup $G$, berdasarkan Proposisi 2.15, level subset $\eta_a$ adalah subgrup atas $G$, untuk setiap $a \in A$. Dengan demikian, berdasarkan Definisi 2.9, terbukti banwa $F_{\eta_A}$ adalah *soft* grup atas $G$. ■

Berdasarkan hasil Analisa pada pembuktian Proposisi 3.1, grup *soft* $F_{\eta_A}$ atas $G$ dapat dibangkitkan dari subset *fuzzy* $\eta$ yang memenuhi kondisi Proposisi 2.14. Selanjutnya, grup *soft* $F_{\eta_A}$ atas $G$ yang dibentuk dari subset *fuzzy* $\eta$ yang memenuhi kondisi Proposisi 2.14, dituliskan sebagai **grup soft $\boldsymbol{F_{\eta_A}}$ atas $\boldsymbol{G}$**.

Sebagai ilustrasi dari Proposisi 3.1, diberikan subgrup *fuzzy* $\eta$ atas grup $(\mathbb{Z}, +)$ sedemikian sehingga

$$\eta(c) = \begin{cases} 0.6, & c \in 2\mathbb{Z} \\ 0.1, & c \in 2\mathbb{Z} - 1 \end{cases}$$

untuk setiap $c \in \mathbb{Z}$. Berdasarkan Proposisi 3.1, dapat dibentuk suatu fungsi $F_\eta: A \longrightarrow P(G)$ yang didefinisikan oleh $F_\eta(a) = \eta_a$, untuk setiap $a \in A = [0,\ 0.6]$. Selanjutnya, untuk kondisi:

1. $a \in [0,\ 0.1]$, diperoleh $F_\eta(a) = \eta_a = \mathbb{Z} < \mathbb{Z}$.
2. $a \in (0.1, 0.6]$, diperoleh $F_\eta(a) = \eta_a = 2\mathbb{Z} < \mathbb{Z}$.

Oleh karena itu, $F_{\eta_A}$ adalah *soft* grup atas $\mathbb{Z}$.

***Proposisi 3.2***

*Misalkan $\eta$ adalah subgrup fuzzy atas grup $G$. Jika $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_A}$ adalah dua soft grup atas $G$, maka irisan $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_A}$ adalah soft grup atas $G$.*

***Bukti:***

Berdasarkan Definisi 2.5, $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_A} = H_{\eta_A}$, dengan $A = A \cap A$ dan untuk setiap $a \in A$, Kita mempunyai

$$H_\eta(a) = F_\eta(a) \cap G_\eta(a) = \eta_a \cap \eta_a = \eta_a.$$

Mengingat, $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_A}$ adalah dua soft grup atas $G$, berarti berdasarkan Proposisi 3.1, $\eta_a < G$, untuk setiap $a \in A$. Oleh karena itu, $H_\eta(a) < G$. Dengan kata lain, irisan $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_A}$ adalah *soft* grup atas $G$. ■

**Proposisi 3.3.** *Misalkan $\eta$ adalah subgrup fuzzy atas grup $G$ dan himpunan parameter $E$, dengan $A, B \subseteq E$ dan $A \cap B \neq \emptyset$. Jika $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_B}$ adalah dua soft grup atas $G$, maka irisan $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_B}$ adalah soft grup atas $G$.*

***Bukti:***

Berdasarkan Definisi 2.5, $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_B} = H_{\eta_C}$, dengan $C = A \cap B$ dan untuk setiap $c \in C$, Kita mempunyai $H_\eta(c) = F_\eta(c) \cap G_\eta(c)$. Mengingat, $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_B}$ adalah dua soft grup atas $G$, berarti berdasarkan Proposisi 3.1, $\eta_a < G$ untuk setiap $a \in A$, dan $\eta_b < G$ untuk setiap $b \in B$. Oleh karena itu, berdasarkan Proposisi 2.15, $\eta_a \cap \eta_b < G$. Akibatnya,

$$H_\eta(c) = F_\eta(c) \cap G_\eta(c) = \eta_c \cap \eta_c < G$$

untuk setiap $c \in C$.

Jadi, irisan $F_{\eta_A} \sqcap G_{\eta_B}$ adalah soft grup atas $G$. ■

***Proposisi 3.4***

*Misalkan $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_B}$ adalah dua soft grup atas grup $G$ dan $E$ himpunan parameter, dengan $A, B \subseteq E$. Jika $A \cap B \neq \emptyset$, maka gabungan $F_{\eta_A} \sqcup G_{\eta_B}$ adalah soft grup atas $G$.*

***Bukti:***

Mengingat $A \cap B = \emptyset$, berarti berdasarkan Definisi 2.6, $F_{\eta_A} \sqcup G_{\eta_B} = H_{\eta_C}$ sedemikian sehingga

$$c \in A - B \text{ atau } c \in B - A$$

untuk setiap $c \in C$. Oleh karena itu,

1. Jika $c \in A - B$ dan $A \cap B = \emptyset$, maka $c \in A$. Dengan demikian, $H_\eta(c) = F_\eta(c) = \eta_c < G$, dan
2. Jika $c \in B - A$ dan $A \cap B = \emptyset$, maka $c \in B$. Dengan demikian, $H_\eta(c) = G_\eta(c) = \eta_c < G$.

Jadi, gabungan $F_{\eta_A} \sqcup G_{\eta_B}$ adalah soft grup atas $G$. ■

***Proposisi 3.5***

*Misalkan $G$ adalah grup. Jika $F_{\eta_A}$ dan $G_{\eta_B}$ adalah dua soft grup atas $G$, maka $F_{\eta_A} \wedge G_{\eta_B}$ adalah soft grup atas $G$.*

***Bukti:***

Berdasarkan Definisi 2.7, $F_{\eta_A} \sqcup G_{\eta_B} = H_{\eta_{A \times B}}$. Karena $F_{\eta_A}$ dan $F_{\eta_B}$ adalah dua soft grup atas $G$, berarti berdasarkan Proposisi 3.1, $F_\eta(a) = \eta_a < G$ untuk setiap $a \in A$, dan $G_\eta(b) = \eta_b < G$ untuk setiap $b \in B$. Oleh karena itu, berdasarkan Proposisi 2.15, $\eta_a \cap \eta_b < G$. Akibatnya,

$$F_\eta(a) \cap G_\eta(b) < G.$$

Oleh karena itu, berdasarkan Definisi 2.9, $F_{\eta_A} \wedge G_{\eta_B}$ adalah *soft grup* atas $G$. ■

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan diperoleh bahwa irisan, gabungan, AND dan OR pada dua soft grup selalu menghasilkan soft grup. Dengan kata lain, operasi – operasi tersebut bersifat tertutup.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendanai penelitian ini (No. SP DIPA – 023.17.2.6777518/2023).

## DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, S. (2018) 'Interior Subgrup Fuzzy', Jurnal Fourier, 7(1), pp. 13–21. Available at: https://doi.org/10.14421/fourier.2018.71.13-21.

Abdurrahman, S. (2021) 'Matriks soft fuzzy', 6(April).

Abdurrahman, S. et al. (2021) 'Subtraction of soft matrices', Journal of Physics: Conference Series, 2106(1). Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/2106/1/012028.

Abdurrahman, S. (2022) Pengantar Struktur Aljabar : Teori Grup. Banjarbaru: Penerbit Kalam Emas.

Abdurrahman, S. and Thresye (2021) 'Karakteristik Matriks Soft', Jurnal Matematika Sains dan Teknologi, 21(2), pp. 73–88. Available at: https://doi.org/10.33830/jmst.v21i2.1042.2020.

Acar, U., Koyuncu, F. and Tanay, B. (2010) 'Soft sets and soft rings', Computers & Mathematics with Applications, 59(11), pp. 3458–3463. Available at: https://doi.org/10.1016/j.camwa.2010.03.034.

Aktaş, H. and Çağman, N. (2007) 'Soft sets and soft groups', Information Sciences, 177(13), pp. 2726–2735. Available at: https://doi.org/10.1016/j.ins.2006.12.008.

Aygünoğlu, A. and Aygün, H. (2009) 'Introduction to fuzzy soft groups', Computers and Mathematics with Applications, 58(6), pp. 1279–1286. Available at: https://doi.org/10.1016/j.camwa.2009.07.047.

John, S.J. (2021a) Algebraic structures of soft sets, Studies in Fuzziness and Soft Computing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-57654-7_2.

John, S.J. (2021b) 'Soft Sets BT - Soft Sets: Theory and Applications', in S.J. John (ed.). Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland: Springer International Publishing, pp. 3–36. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-57654-7_1.

Maji, P.K., Biswas, R. and Roy, A.R. (2002) 'Fuzzy soft sets', Computers & Mathematics with Applications, 44(8–9), pp. 1077–1083.

Molodtsov, D. (1999) 'Soft set theory—First results', Computers & Mathematics with Applications, 37(4–5), pp. 19–31. Available at: https://doi.org/10.1016/S0898-1221(99)00056-5.

N. Mordeson, J., R. Bhutani, K. and Rosenfeld, A. (2005) 'Fuzzy Subsets and Fuzzy Subgroups BT - Fuzzy Group Theory', in J. N. Mordeson, K. R. Bhutani, and A. Rosenfeld (eds). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 1–39. Available at: https://doi.org/10.1007/10936443_1.

Pei, D. and Miao, D. (2005) 'From soft sets to information systems', in 2005 IEEE International Conference on Granular Computing. IEEE, pp. 617–621. Available at: https://doi.org/10.1109/GRC.2005.1547365.

Roy, A.R. and Maji, P.K. (2007) 'A fuzzy soft set theoretic approach to decision making problems', Journal of Computational and Applied Mathematics, 203(2 SPEC. ISS.), pp. 412–418. Available at: https://doi.org/10.1016/j.cam.2006.04.008.

Yin, X. and Liao, Z. (2013) 'Study on Soft Groups', Journal of Computers, 8(4), pp. 960–967. Available at: https://doi.org/10.4304/jcp.8.4.960-967.

Zadeh, L.A. (1965) 'Fuzzy Sets', Information and Control, 8(3), pp. 338–353. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X.