

IMPLEMENTASI BILANGAN FUZZY SEGITIGA UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH GOAL PROGRAMMING

Eka Susanti¹⁾, Hartati²⁾

MIPA, Universitas Sriwijaya, email: ¹ekasusantimath01@gmail.com, ²hartati@ut.ac.id

Abstract

Goal programming (GP) to discussed the procedure problem solving for getting specific purpose which targeted simultaneously. In this paper discussed linear GP model with equal priority in multiobjective linear problem. GP problem solved with fuzzy decision method. The Triangular fuzzy numbers/TFN (a_1, a_2, a_3) are used as goal. Deterministic linear single objektif model that is got solved with simplex method. The simplex solution is obtained using WinQSB.

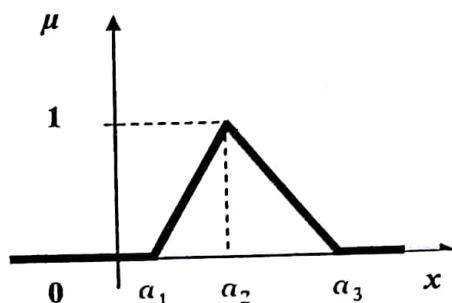
Keywords: Goal, Goal Programming, Triangular Fuzzy Numbers(TFN).

1. PENDAHULUAN

Program linear multiobjektif adalah permasalahan program linear dengan beberapa fungsi tujuan. Secara umum solusi yang diperoleh adalah solusi optimal Pareto. Pada beberapa kasus, permasalahan program linear multiobjektif menginginkan tujuan tertentu yang harus dicapai, tujuan ini disebut *goal*. Masalah program linear multiobjektif dengan *goal* tertentu adalah contoh permasalahan *goal programming*. Nilai *goal* yang diinginkan terkadang tidak diketahui dengan pasti, oleh sebab itu *goal* yang diharapkan dapat dinyatakan dengan bilangan *fuzzy*. Jana dan Roy (2005) mengaplikasikan TFN pada model transportasi solid. Sakawa (1993) memberikan prosedur penyelesaian permasalahan *fuzzy goal programming* dengan mengambil nilai maksimum dan minimum fungsi tujuan sebagai *goal*. Susanti dan Widodo (2012) memberikan prosedur penyelesaian program linear multiobjektif *fuzzy* yang merupakan pengembangan prosedur penyelesaian yang diperkenalkan oleh Sakawa dan Yano. Pada makalah ini dibahas masalah program linear multiobjektif dengan *goal* yang dinyatakan dengan bilangan *fuzzy*. Beberapa *goal* yang diharapkan memiliki prioritas yang sama.

2. KAJIAN LITERATUR

Bilangan *fuzzy* yang digunakan adalah TFN. Berikut diberikan gambar TFN dengan keanggotaan linear.



Gambar 1. TFN (a_1, a_2, a_3)

Pada makalah ini dibahas masalah program linear multiobjektif dengan *goal* yang dinyatakan dalam bentuk TFN. Berikut diberikan bentuk umum program linear multiobjektif.

Minimum

$$Z(x) = (Z_1(x), Z_2(x), \dots, Z_k(x))^T$$

dengan kendala

$Ax \leq b, x \geq 0,$
 $c_i = (c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{in}), \quad i = 1, 2, \dots, k,$
 $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \quad A = [a_{ij}]$ adalah matriks berukuran $m \times n$.

Berikut diberikan bentuk umum masalah linear *goal programming*.

Minimum

$$\sum_{i=1}^k w_i (d_i^- + d_i^+) \quad (2)$$

Kendala

$$z_i(x) - d_i^- - d_i^+ = z, i = 1, \dots, k$$
$$Ax \leq b, x \geq 0, d_i^-, d_i^+ \geq 0.$$

Jika *goal* yang digunakan dinyatakan dalam bentuk *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan linear

maka permasalahan (2) dapat dinyatakan sebagai berikut.

Maksimum λ

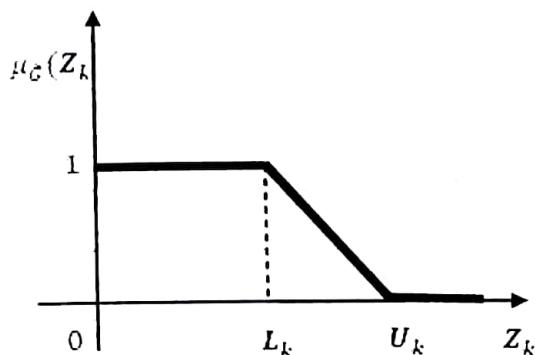
Kendala

$$\lambda \leq \mu_i(z_i(x)), i = 1, \dots, k \quad (3)$$

$$z_i(x) - d_{ij}^- - d_{ij}^+ = z_j, j = 1, \dots, N$$

$$Ax \leq b, x \geq 0, d_{ij}^-, d_{ij}^+ \geq 0.$$

Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi keanggotaan linear. Berikut diberikan *goal* dengan fungsi keanggotaan linear.



Gambar 2. L_k dan U_k sebagai *goal*

Berdasarkan gambar (3), maka dapat dituliskan fungsi keanggotaan untuk masing-masing *goal* sebagai berikut :

$$\mu_G = \begin{cases} 1 & , \sum_{j=1}^n c_j^k x_j \leq L_k \\ \frac{U_k - \sum_{j=1}^n c_j^k x_j}{U_k - L_k} & , L_k \leq \sum_{j=1}^n c_j^k x_j \leq U_k \\ 0 & , \sum_{j=1}^n c_j^k x_j \geq U_k \\ .. & , k = 1, 2, 3, \dots, K \end{cases}$$

3. METODE PENELITIAN

Berikut ini diberikan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah *Goal programming* linear multiobjektif dimana *goal* yang dinyatakan dengan TFN.

1. Tentukan TFN sebagai *goal* yang diinginkan.
2. Ubah Permasalahan (1) ke masalah *goal programming* (2) untuk masing-masing nilai TFN.
3. Selesaikan permasalahan *goal programming* pada langkah (2). Diperoleh nilai x_i^* kemudian substitusikan ke masing-

masing fungsi objektif, diperoleh $Z_i(x_i^*), i = 1, \dots, k$.

4. Tentukan nilai U_k dan L_k

$$L_k = \min\{Z^k(x_i^*)\} \quad k = 1, 2, \dots, K$$

$$U_k = \max\{Z^k(x_i^*)\} \quad k = 1, 2, \dots, K$$

$$1 \leq r \leq K$$

5. Tentukan fungsi keanggotaan untuk masing-masing fungsi objektif berdasarkan nilai U_k dan L_k

6. Ubah permasalahan (2) ke bentuk (3)

7. Selesaikan model linear *single* objektif deterministik yang diperoleh pada langkah (5) dengan metode simpleks.

8. Analisis apakah hasil yang diperoleh memenuhi *goal* yang diinginkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah program linear multiobjektif *fuzzy* (1) dapat diselesaikan menggunakan metode teknik keputusan *fuzzy* yang diperkenalkan oleh Sakawa dengan fungsi keanggotaan linear. Akan tetapi jika pada penyelesaiannya menginginkan nilai/*goal* tertentu maka masalah tersebut adalah permasalahan *goal programming*. Sakawa (1993) memberikan prosedur penyelesaian masalah *fuzzy linear goal programming* dengan *goal* yang ingin dicapai mempunyai prioritas yang sama. Berikut diberikan contoh penyelesaian masalah *fuzzy linear goal programming*.

$$\text{Minimun } Z_1 = -x_1 - 2x_2$$

$$\text{Minimun } Z_2 = 3x_1 + 2x_2$$

kendala

$$2x_1 + 6x_2 \leq 27$$

$$8x_1 + 6x_2 \leq 45$$

$$3x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Langkah 1

Goal yang diinginkan nilai Z_2 (8;10;16;5). Z_2 mencapai nilai 10, toleransi ke bawah sampai dengan 8 dan toleransi ke atas 16,5

Langkah 2

$$\text{Minimum } d_1^- - d_1^+ = 8$$

Kendala

$$3x_1 + 2x_2 - d_1^- - d_1^+ = 8$$

$$2x_1 + 6x_2 \leq 27$$

$$8x_1 + 6x_2 \leq 45$$

$$3x_1 + x_2 \leq 15$$

$$x_1, x_2, d_1^+, d_1^- \geq 0 \\ x_1 = 2,667; x_2 = 0; d_1^+, d_1^- = 0$$

Minimum $d_1^+ - d_1^-$

Kendala

$$3x_1 - 2x_2 - d_1^+ - d_1^- = 10 \\ 2x_1 - 6x_2 \leq 27 \\ 3x_1 - 6x_2 \leq 45 \\ 3x_1 - x_2 \leq 15 \\ x_1, x_2, d_1^+, d_1^- \geq 0 \\ x_1 = 3,33; x_2 = 0; d_1^+, d_1^- = 0$$

Minimum $d_1^+ - d_1^-$

Kendala

$$3x_1 - 2x_2 - d_1^+ - d_1^- = 16,5 \\ 2x_1 - 6x_2 \leq 27 \\ 3x_1 - 6x_2 \leq 45 \\ 3x_1 - x_2 \leq 15 \\ x_1, x_2, d_1^+, d_1^- \geq 0 \\ x_1 = 4,5; x_2 = 1,5; d_1^+, d_1^- = 0$$

Langkah 3

$$x_1^* = (3,33; 0) \\ x_2^* = (2,667; 0) \\ x_3^* = (4,5; 1,5) \\ Z_1(x_1^*) = -(3,33 - 2,0) = -3,33 \\ Z_1(x_2^*) = -(2,667 - 2,0) = -2,667 \\ Z_1(x_3^*) = -(4,5 - 2(1,5)) = -7,5 \\ Z_2(x_1^*) = 3(3,33) - 2,0 = 9,99 \\ Z_2(x_2^*) = 3(2,667) - 2,0 = 8,001 \\ Z_2(x_3^*) = 3(4,5) - 2(1,5) = 16,5$$

Langkah 4

$$U_1 = \max\{-3,33; -2,667; -7,5\} = -2,667 \\ L_1 = \min\{-3,33; -2,667; -7,5\} = -7,5 \\ U_2 = \max\{9,99; 8,001; 16,5\} = 16,5 \\ L_2 = \min\{9,99; 8,001; 16,5\} = 8,001$$

Langkah 5

$$\mu(Z_1) = \begin{cases} 1 & : Z_1 \leq L_1 \\ \frac{U_1 - Z_1}{U_1 - L_1} & : L_1 \leq Z_1 \leq U_1 \\ 0 & : Z_1 > U_1 \end{cases}$$

$$\mu(Z_2) = \begin{cases} 1 & : Z_2 \leq L_2 \\ \frac{U_2 - Z_2}{U_2 - L_2} & : L_2 \leq Z_2 \leq U_2 \\ 0 & : Z_2 > U_2 \end{cases}$$

Langkah 6

Maksimum λ

Kendala

$$x_1 - 2x_2 - 4,833\lambda \geq 2,667 \\ 3x_1 - 2x_2 - 8,499\lambda \leq 16,5 \\ 3x_1 - 2x_2 - d_1^+ - d_1^- = 10 \\ 2x_1 - 6x_2 \leq 27 \\ 3x_1 - 6x_2 \leq 45 \\ 3x_1 - x_2 \leq 15 \\ x_1, x_2, d_1^+, d_1^- \geq 0, \lambda \in [0,1]$$

Langkah 7

$$x_1 = 0,2505, x_2 = 3,6248, \\ d_1^+ = 0, d_1^- = 1,99, \lambda = 1 \\ Z_1 = -7,5; Z_2 = 8,0011$$

Langkah 8

Pengambil keputusan mengharapkan nilai Z_2 mencapai nilai 10, toleransi ke bawah sampai dengan 8 dan toleransi ke atas 16,5 dipenuhi dengan hasil akhir $Z_2 = 8,0011$.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari contoh yang diberikan dapat disimpulkan bahwa masalah fuzzy linear goal programming dapat diselesaikan dengan metode teknik keputusan fuzzy dimana goal yang diharapkan dinyatakan dengan TFN.

6. REFERENSI

- [1] Jana, B. dan Roy, T.K., Multiobjective fuzzy linear programming and its application in transportation model, *Tamsui Oxford Journal Of Mathematical Science* 21(2)(2005), 243-268
- [2] Sakawa, M., 1993, *Fuzzy sets and interactive multiobjective optimization*, Plenum Press, New York.
- [3] Susanti, E. dan Widodo, 2012, Program Linear Multiobjektif Fuzzy dan Penerapannya Pada Model Transportasi Solid, *Jurnal Penelitian Sains FMIPA UNSRI*, 15426-123.
- [4] Winston, W. L., 1994, *Operation Research Applications and Algorithms*, Edisi ketiga, International Thomson Publishing, California.
- [5] Siswanto, 2006, *Operation Research Jilid 1*, Erlangga

**LEMBAR HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU
PEER REVIEW KARYA ILMIAH ARTIKEL DALAM PROSIDING SEMINAR**

Judul Karya Ilmiah : Implementasi Bilangan Fuzzy Segitiga untuk Menyelesaikan Masalah Goal Programming

Penulis Karya Ilmiah : Eka Susanti, Hartati

Identitas Karya Ilmiah :

- a) Nama Prosiding : Prosiding SEMIRATA Bidang MIPA 2016
- b) ISBN : 978-602-71798-1-3, hal 677-679
- c) Tahun Terbit : 2016
- d) Penerbit : MIPA, Unsri
- e) Jumlah Halaman : 3

Kategori Publikasi Karya Ilmiah

	Prosiding Seminar Internasional
X	Prosiding Seminar Nasional

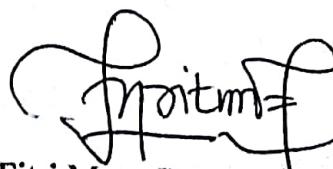
Prosiding Seminar Internasional
Prosiding Seminar Nasional

10

Hasil Penilaian Peer-Review:

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Artikel		Nilai Yang Diperoleh
	Internasional	Nasional	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)		1	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		3	3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		3	2
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)		3	3
Total = 100%		10	9

Indralaya, 19 November 2018


Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc.
NIP. 197510061998032002