

Analisis Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Menggunakan *Multi-Choice Goal Programming* (Studi Kasus: Jagung Super Manis F1 Aina Batuhampar)

Hamimatul Filfiqri¹, Devni Prima Sari²

^{1,2}Prodi Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan dan Alam Universitas Negeri Padang (UNP)

³Prodi Matematika, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received October 21, 2022

Revised November 25, 2022

Accepted December 15, 2022

Keywords:

Pemilihan *supplier*

Taguchi Loss Function (TLF)

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Multi-Choice Goal

Programming (MCGP)

Kata Kunci:

Pemilihan *supplier*

Taguchi Loss Function (TLF)

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Multi-Choice Goal

Programming (MCGP)

ABSTRACT

Supplier selection is a stage to determine the best suppliers needed by industry players to provide materials or raw materials in the production process. To obtain quality raw materials, companies must be selective in choosing suppliers. The study aims to facilitate the decision-making process in selecting raw material suppliers for Aina Batuhampar Super Sweet Corn F1 with Multi-Choice Goal Programming. This study analyzes the loss value for each criterion with the TLF and determines the weight value of each criterion with the AHP. These represent both of them the coefficients of MCGP is to determine the best supplier using Lindo software. The objective function by calculating using Lindo, we conclude that the best supplier priorities for Aina Batuhampar's F1 super sweet corn sequentially E, A, C, D, and B with respective cost are Rp. 7.175, Rp. 92.534, Rp. 104.222, Rp. 110.171, and Rp. 110.603.

ABSTRAK

Pemilihan *supplier* merupakan sebuah tahap untuk menentukan pemasok terbaik yang dibutuhkan oleh pelaku industri untuk menyediakan material atau bahan baku dalam proses produksi. Untuk memperoleh bahan baku yang berkualitas perusahaan harus selektif dalam memilih *supplier*. Tujuan penelitian ini adalah untuk memudahkan proses pengambilan keputusan dalam memilih *supplier* bahan baku pada Jagung Super Manis F1 Aina Batuhampar dengan MCGP. Penelitian ini menganalisa nilai kerugian untuk setiap kriteria dengan TLF dan menentukan nilai bobot setiap kriteria dengan AHP. Kemudian nilai tersebut digunakan sebagai koefisien ke dalam MCGP untuk menentukan *supplier* yang terbaik dengan menggunakan *software* Lindo. Dari hasil perhitungan menggunakan Lindo, diperoleh prioritas *supplier* E, A, C, D, dan B dengan estimasi kerugian dari kelima prioritas alternatif *supplier* masing-masingnya Rp. 7.175, Rp. 92.534, Rp. 104.222, Rp. 110.171, dan Rp. 110.603.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis pertama/sesuai:

(Hamimatul Filfiqri)

Prodi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar barat, Padang Utara, Padang, 25171

Email: hfilfiqri2703@gmail.com

Padang, Sumatera Barat

1. PENDAHULUAN

Memilih *supplier* merupakan bagian pengambilan keputusan yang paling penting untuk memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan. Pemilihan *supplier* dapat dilakukan dengan menggunakan metode terbaik dan mengikuti kriteria yang tepat. Kemampuan untuk memilih *supplier* yang tepat merupakan salah satu kunci kesuksesan berbisnis. Hal ini karena pilihan *supplier* memiliki dampak langsung pada daya saing dan *bottom line* perusahaan. Untuk masalah yang kompleks, pengambilan keputusan memerlukan analisis yang memungkinkan masalah tersebut diselesaikan dengan keputusan yang relevan dan akurat.

Pabrik adalah suatu sistem yang melakukan kegiatan produksi yang memerlukan impor bahan baku dari *supplier*. Masalah muncul ketika *supplier* tidak responsif dan tidak bertanggung jawab dalam memenuhi permintaan. Masalah yang dihadapi adalah kelancaran pasokan bahan baku dari *supplier* sehingga mempengaruhi kinerja dan kelancaran produksi. Masalah ini adalah kondisi yang dapat menyebabkan keuntungan dan kerugian yang sangat besar. Oleh karena itu, perusahaan dengan banyak *supplier* alternatif harus memilih ketika mengevaluasi dan memilih *supplier* [1].

Proses pemilihan pemasok diawali dengan mencari dan identifikasi *supplier* yang dapat memasok barang ke perusahaan, dan perusahaan harus dapat menyusun daftar (list) dari beberapa *supplier* yang ada agar daftar tersebut dapat dievaluasi dan evaluasi berkelanjutan dapat dilakukan oleh perusahaan. Biasanya perusahaan mempertimbangkan beberapa kriteria yang paling sering digunakan dan diprioritaskan saat memilih *supplier* tersebut. Kriteria harga, kualitas, pengiriman, ketepatan jumlah barang, dan Sistem pembayaran biasanya digunakan ketika mempertimbangkan dan memprioritaskan pemilihan *supplier* [2].

Pada penelitian ini penulis tertarik untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan dalam memilih *supplier* yang ada di Jagung Super Manis F1 Aina Batuhampar yang menggunakan metode *Multi-Choice Goal Programming* dengan menganalisa nilai kerugian untuk setiap kriteria dengan *Taguchi Loss Function* dan menentukan nilai bobot setiap kriteria dengan *Analytical Hierarchy Process*.

1.1. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

AHP merupakan alat untuk menentukan bobot kriteria yang ditentukan. Berikut ini adalah langkah-langkah pada *Analytical Hierarchy Process*:

1.1.1. Identifikasi Kriteria Evaluasi *Supplier*

Kriteria yang digunakan dalam pemilihan pemasok diperoleh dari wawancara dengan UMKM yang dikombinasikan dengan kriteria pemilihan pemasok. Harga, kualitas, pengiriman, ketepatan jumlah barang dan sistem pembayaran menjadi kriteria pemilihan *supplier*. Selanjutnya mengetahui kriteria penggunaan Jagung Super Manis F1 Aina Batuhampar dan melakukan survei perbandingan. Kemudian pertanyaan ini dikirimkan ke UMKM F1 Aina Batuhampar sehubungan dengan pemilihan pemasok bahan baku.

1.1.2. Perhitungan Nilai Bobot Kriteria Dengan *Analytical Hierarchy Process*

Evaluasi kriteria dan alternatif kriteria dievaluasi dengan perbandingan berpasangan dengan kriteria yang ditentukan [3]. Penilaian ini dilakukan secara subjektif oleh *owner* yang mengetahui sudut pandang ini. Rasio perbandingan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tahap-tahap menentukan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah[4]:

1. Tahap Pengambilan Keputusan. Tahapannya adalah:
 - a) Mendefinisikan masalah, tujuan spesifik dan solusi yang diinginkan.
 - b) Memberikan peringkat pada kuesioner secara subjektif oleh pemilik UMKM.
 - c) Perhitungan matriks.

**Tabel 1. Rasio Perbandingan**

Tingkat kepentingan	Definisi
1	Sama penting
3	Cukup penting
5	Lebih penting
7	Jauh lebih penting
9	Sangat penting
2,4,6,8	Nilai tengah

2. Tahap Uji Konsistensi.

Uji ini mencakup lima tahapan seperti:

- a) Melakukan uji konsistensi menggunakan matriks normalisasi antar kriteria.

$$EVN = \frac{\sum \text{nilai elemen baris matriks ke } - n}{N}$$

Keterangan:

EVN = Nilai bobot dari setiap baris matriks

N = Baris matriks ke- n ($n = 1, 2, 3, \dots, n$)

n = Banyaknya kriteria yang digunakan

- b) Melakukan perhitungan λ maksimum.

$$\lambda \text{ maks} = \frac{\sum D}{N}$$

Keterangan:

$\lambda \text{ maks}$ = Nilai terbesar dari matriks

N = Baris matriks ke- n ($n = 1, 2, 3, \dots, n$)

- c) Melakukan perhitungan *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1}$$

Keterangan:

CI = *Consistency Index*

n = Banyaknya kriteria yang digunakan

- d) Melakukan perhitungan *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan:

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index*

- e) Menetapkan kesimpulan, level ini didapatkan oleh nilai CR dari elemen yang diuji, nilai $CR < 0.1$ menyatakan elemen “konsisten”, dan $CR > 0.1$ menyatakan elemen “tidak konsisten”.

1.2 Taguchi Loss Function (TLF)

TLF adalah rekayasa nilai kerugian dari karakteristik penyimpangan dari nilai keberhasilan target perusahaan. Rumus untuk menghitung nilai TLF bergantung pada jenis kriteria fungsi kehilangan kualitas (atribut kualitas) yang digunakan. Pada studi ini, kriteria pemilihan *supplier* yang dipilih sebelumnya diidentifikasi sebagai semacam QLF untuk memperoleh kualitas dari karakteristik dalam pencapaian target. [5] Ini dikarenakan nilai kerugian meningkat ketika indeks kualitas menyimpang dari nilai target. Juga, Tabel 2 menunjukkan sifat-sifat fungsi penurunan kualitas sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Langkah-langkah dalam perhitungan *Taguchi Loss Function* ini adalah[2]:

1. Mengelompokkan setiap kategori untuk menghitung nilai k . Pada langkah ini, dicapai menggunakan perhitungan biaya kerugian rata-rata untuk setiap penyimpangan kriteria dan menghitung variansi dan rata-rata nilai yang terukur.

$$k = \frac{A_0}{\Delta^2}$$

Dimana:

k = Konsekuensi biaya

Δ^2 = Toleransi spesifikasi nilai

A_0 = Rata-rata biaya kerugian

Tabel 2. Tipe Quality Loss Function (QLF)

Kriteria	Tipe QLF	Rumus
Harga	<i>Smaller is the Better</i>	$L = k(y^2)$
Kualitas	<i>Smaller is the Better</i>	$L = k[S^2 + (y^2)]$
Pengiriman	<i>Smaller is the Better</i>	$L = k[S^2 + (y^2)]$
Ketepatan jumlah barang	<i>Smaller is the Better</i>	$L = k[S^2 + (y^2)]$
Sistem pembayaran	<i>Larger is the Better</i>	$L = k\left(\frac{1}{y^2}\right)$

2. Selanjutnya, nilai bobot kerugian dihitung berdasarkan masing-masing kategori kriteria menggunakan *Loss Function*. Proses ini mengurangi kesalahan perhitungan kerugian yang dialami oleh masing-masing *supplier*.

1.3 Multi-Choice Goal Programming

Bentuk umum dari metode *Multi-Choice Goal Programming* adalah[6]:

Fungsi tujuan:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n W_i |f_i(X) - g_{i1} \text{ or } g_{i2} \text{ or } \dots \text{ or } g_{im}|$$

Kendala:

$$X \in F$$

Keterangan:

W_i = bobot yang melekat pada deviasi

$f_i(X)$ = fungsi linear dari tujuan i

g_{ij} = aspirasi level dari tujuan ke i

$i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots$

$g_{ij-1} \leq g_{ij} \leq g_{ij+1}$

Terdapat dua alternatif klasifikasi kepentingan yang dapat digunakan untuk fungsi tujuan MCGP dalam melakukan pengambilan keputusan.

1. Maximization (*higher is better*)

Dalam kasus masalah keputusan maksimisasi, DM memberikan banyak dimensi untuk tujuannya, dimana semakin tinggi angka untuk dimensi yang dipilih, semakin baik kinerja yang diharapkan.

Fungsi tujuan:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n [w_i(d_i^+ + d_i^-) + \alpha(e_i^+ + e_i^-)]$$



Kendala:

$$\begin{aligned} f_i(X) - d_i^+ + d_i^- &= y_i, & i = 1, 2, \dots, n \\ y_i - e_i^+ + e_i^- &= g_{i \max}, & i = 1 \\ g_{i \min} &\leq y_i \leq g_{i \max} \\ d_i^+, d_i^-, e_i^+, e_i^- &\geq 0, & i = 1, 2, \dots, n \\ X &\in F \end{aligned}$$

Keterangan:

d_i^+ dan d_i^- = deviasi positif dan negatif terlampir ke tujuan $|f_i(X) - y_i|$
 e_i^+ dan e_i^- = deviasi positif dan negatif yang melekat pada $|y_i - g_{i \max}|$
 α_i = bobot yang dilampirkan pada jumlah deviasi $|y_i - g_{i \max}|$

Semua variabel lain didefinisikan seperti dalam MCGP.

2. Minimization (lower is better)

Mengenai masalah keputusan minimisasi, DM menyediakan beberapa level dimensi untuk tujuan tersebut dimana dimensi yang lebih kecil lebih baik sedangkan nilai terendah adalah nilai yang diharapkan yang bekerja dengan baik pada dimensi yang digunakan.

Fungsi tujuan:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n [w_i(d_i^+ + d_i^-) + \alpha_i(e_i^+ + e_i^-)]$$

Kendala:

$$\begin{aligned} f_i(X) - d_i^+ + d_i^- &= y_i, & i = 1, 2, \dots, n \\ y_i - e_i^+ + e_i^- &= g_{i \min}, & i = 1 \\ g_{i \min} &\leq y_i \leq g_{i \max} \\ d_i^+, d_i^-, e_i^+, e_i^- &\geq 0, & i = 1, 2, \dots, n \\ X &\in F \end{aligned}$$

Keterangan:

d_i^+ dan d_i^- = deviasi positif dan negatif terlampir ke tujuan $|f_i(X) - y_i|$
 e_i^+ dan e_i^- = deviasi positif dan negatif yang melekat pada $|y_i - g_{i \min}|$
 α_i = bobot yang dilampirkan pada jumlah deviasi $|y_i - g_{i \min}|$

Semua variabel lain didefinisikan seperti dalam MCGP [7].

2. METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan dan jenis data yang digunakan adalah data primer yang terdiri dari hasil wawancara dengan pihak Jagung Super Manis F1 Aina Batuhampar dan data sekunder yang merupakan harga dan jumlah penyimpangan disetiap kriteria. Selanjutnya, dilakukan menganalisa nilai kerugian untuk setiap kriteria dengan *Taguchi Loss Function* dan menentukan nilai bobot setiap kriteria dengan *Analytical Hierarchy Process*. Kemudian nilai tersebut digunakan sebagai koefisien ke dalam MCGP untuk menentukan *supplier* yang terbaik dengan menggunakan *software* LINDO. Adapun Teknik analisis pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi tolak ukur evaluasi *Supplier*.
2. Menyusun hierarki kriteria menggunakan *Analytical Hierarchy Process*.
3. Nilai bobot kriteria dari hasil kuesioner matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dan *supplier* terhadap kriteria menggunakan *Analytical Hierarchy Process*.
4. Uji konsistensi rasio.
5. Menggunakan *Taguchi Loss Function* untuk memproses data primer dari perusahaan untuk mendapatkan kerugian total dengan menggunakan analisa kriteria harga, kualitas, pengiriman, ketepatan jumlah barang, dan sistem pembayaran.
6. Nilai bobot dari setiap kriteria pada AHP dan nilai kerugian total masing-masing *supplier* dari hasil analisa *Taguchi loss Function* digunakan kedalam model *Multi-Choice Goal Programming*, dengan bobot setiap kriteria pada AHP sebagai koefisien di fungsi tujuan sedangkan nilai *Taguchi Loss Function* sebagai koefisien pada fungsi pembatas.

7. Perumusan fungsi kendala *Multi-Choice Goal Programming*, dimana fungsi kendala yang telah ditambah dengan variabel deviasional ini akan menjadi fungsi kendala pada *Multi-Choice Goal Programming*. Kemudian setiap dari sasaran ditambah dengan variabel simpangan.
8. Selanjutnya untuk memperoleh *supplier* yang optimal digunakan *software* LINDO.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Bobot Kriteria Dengan *Analytical Hierarchy Process*

Berdasarkan penilaian matriks berpasangan terhadap matriks pembuat keputusan digunakan dalam perhitungan. Langkah perhitungan nilai kriteria pemilihan *supplier* yaitu membuat matriks perbandingan seperti pada Tabel 3 dan melakukan normalisasi serta penghitungan bobot kriteria seperti pada Tabel 4.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Kriteria Pemilihan *Supplier*

Responden	Harga	Kualitas	Pengiriman	Ketepatan jumlah barang	Sistem pembayaran
Harga	1	1	5	1	2
Kualitas	1	1	5	1	2
Pengiriman	0,2	0,2	1	1	1
Ketepatan jumlah barang	1	1	1	1	2
Sistem pembayaran	0,5	0,5	1	0,5	1

Tabel 4. Matriks Normalisasi Antar Kriteria

Matriks Normalisasi antar kriteria					Jumlah	EVN
0,27	0,27	0,38	0,22	0,25	1,40	0,28
0,27	0,27	0,38	0,22	0,25	1,40	0,28
0,05	0,05	0,08	0,22	0,13	0,53	0,10
0,27	0,27	0,08	0,22	0,25	1,09	0,22
0,14	0,14	0,08	0,11	0,13	0,58	0,12

Berdasarkan data pada tabel di atas, melakukan normalisasi dan menghitung bobot referensi. Urutan kriteria dari bobot terbesar hingga terkecil adalah harga, kualitas, ketepatan jumlah barang, sistem pembayaran, dan pengiriman dengan nilai bobot masing-masing 0,28; 0,28; 0,22; 0,12; 0,10.

Langkah terakhir menggunakan AHP adalah pengujian konsistensi dengan menghitung rasio konsistensi untuk menghitung bobot kriteria pemilihan pemasok. Uji konsistensi bertujuan untuk melihat konsistensi pemasukan data dari narasumber. Berdasarkan dari nilai yang tercantum pada Tabel 3, sehingga didapat nilai maksimum.

$$\begin{aligned}\lambda \text{ maks} &= \frac{\sum D}{N} \\ &= 5,366\end{aligned}$$

Selain itu, sesuai dengan nilai λ maks dapat diperoleh CI dan CR:

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1} = 0,0915$$



$$CR = \frac{CI}{RI} = 0,0817$$

Nilai CR yang diperoleh pada kriteria pemilihan *supplier* adalah 0,0817 (8,17%). Nilai ini tidak lebih dari nilai batas *Consistency Ratio* 0,10 atau 10% yang berarti penilaian responden konsisten.

3.2. Perhitungan Kerugian Dengan *Taguchi Loss Function*

Berdasarkan catatan jagung super manis F1 Aina Batuhampar untuk bahan baku jagung pesanan terbaru ditunjukkan pada tabel 5,6, dan 7.

Tabel 5. Data Harga *Supplier*

Nama <i>Supplier</i>	Harga / (Kg)	Harga penawaran F1 Aina / (Kg)
A	Rp. 3.500	
B	Rp. 3.700	
C	Rp. 3.600	Rp. 3.000
D	Rp. 3.800	
E	Rp. 3.500	

Tabel 6. Data Penyimpangan *Supplier*

Nama <i>Supplier</i>	Banyaknya jagung yang tidak terpakai (Kg)		
	No. PO 1 1 Agustus 2022	No. PO 2 3 Agustus 2022	No. PO 3 5 Agustus 2022
A	0	1	0
B	1	0	2
C	2	1	1
D	1	1	1
E	1	2	1
Keterlambatan Pengiriman (hari)			
A	0	0	1
B	1	0	1
C	0	1	0
D	0	0	1
E	1	1	0
Kekurangan jumlah jagung (Kg)			
A	1	0	0
B	0	0	1
C	1	0	0
D	0	1	0
E	1	0	1

Tabel 7. Data Penilaian Kriteria *Supplier* Sistem Pembayaran

Nama <i>Supplier</i>	Penilaian kriteria sistem pembayaran	Persentase nilai kriteria sistem pembayaran
A	2	100%
B	1	50%
C	1	50%
D	2	100%
E	1	50%

Tabel 8. Nilai Target dan Toleransi

Kriteria	Target	Toleransi
Harga	Rp. 3.000	-
Kualitas	Jagung Super	2 Kg
Pengiriman	Tidak ada keterlambatan	1
Ketepatan jumlah barang	100 Kg	1 Kg (1%)
Sistem pembayaran	100%	50%

Langkah menghitung *Taguchi Loss Function* adalah menghitung biaya kerugian rata-rata, menghitung hasil biaya, dan menghitung nilai *Loss Function*. Tabel 9 menunjukkan biaya kerugian rata-rata yang dihitung.

Tabel 9. Rata-Rata Biaya Kerugian

Kriteria	Rata-Rata biaya kerugian (A_0)
Harga	Rp. 346.000
Kualitas	Rp. 54.400
Pengiriman	Rp. 18.100
Ketepatan jumlah barang	Rp. 3.620
Sistem pembayaran	Rp. 18.100

Konsekuensi biaya adalah biaya yang diberikan UMKM kepada *supplier* untuk penyimpangan yang dihasilkannya. Hasil perhitungan dari konsekuensi biaya (K) ditunjukkan dalam Tabel 10.

Setelah mendapatkan nilai (k), tahap berikutnya adalah menghitung nilai *Loss Function* (L) dengan rumus dari jenis QLF yang telah ditetapkan sebelumnya pada bagian identifikasi, yaitu menghitung nilai kerugian. Tabel 11 menunjukkan hasil perhitungan *loss function*.

Tabel 10. Konsekuensi Biaya

Kriteria	Konsekuensi biaya (K)
Harga	Rp. 346.000
Kualitas	Rp. 13.600
Pengiriman	Rp. 18.100
Ketepatan jumlah barang	Rp. 3.620
Sistem pembayaran	Rp. 72.400

Tabel 11. Loss Function

Nama Supplier	Harga	Kualitas	Pengiriman	Ketepatan jumlah barang	Sistem pembayaran
A	Rp. 318.874	Rp. 5.969	Rp. 7.944	Rp. 3.562	Rp. 72.400
B	Rp. 359.978	Rp. 27.200	Rp. 14.098	Rp. 3.562	Rp. 289.600
C	Rp. 339.115	Rp. 27.472	Rp. 7.944	Rp. 3.562	Rp. 289.600
D	Rp. 374.234	Rp. 13.600	Rp. 7.944	Rp. 3.562	Rp. 72.400
E	Rp. 318.874	Rp. 27.472	Rp. 14.098	Rp. 4.038	Rp. 289.600



3.3. Multi-Choice Goal Programming

3.3.1. Formulasi Multi-Choice Goal Programming

MCGP memiliki fungsi tujuan untuk alternatif masalah *supplier* terbaik, yaitu penyimpangan antara nilai target perusahaan untuk mewujudkan setiap kriteria dan nilai kinerja *supplier*. Jika kriteria lebih baik ketika nilainya lebih besar dari nilai target (*more the better*), fungsi tujuan meminimalkan penyimpangan negatif (d^-). Sebaliknya, kriteria lebih baik ketika nilainya lebih kecil dari nilai target (*less the better*), fungsi tujuannya adalah untuk meminimalkan deviasi positif (d^+). Fungsi tujuan minimisasi penyimpangan dari masing-masing kriteria diperoleh dari nilai bobot AHP. Sedangkan fungsi pembatas adalah kinerja masing-masing pemasok dalam mencapai tujuan masing-masing kriteria yang dinyatakan sebagai TLF.

Dalam memformulasi pemrograman selalu ada dua elemen penyusun antara lain fungsi pembatas dan fungsi tujuan. Formulasi umum MCGP untuk pemilihan *supplier* sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^5 [w_i(d_i^+ + d_i^-) + \alpha_i (d_i^+ + d_i^-)]$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} F_i(X_i) - d_i^+ + d_i^- &= y_i \\ y_i - e_i^+ + e_i^- &= g_i \text{ max atau } g_i \text{ min} \\ g_i \text{ min} &\leq y_i \leq g_i \text{ max} \\ x_i &= \text{biner (1 jika dipilih atau 0 jika ditolak)} \end{aligned}$$

Maka diperoleh bentuk persamaan sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Min } Z = 0,28(d_1^+ + e_1^+) + 0,28(d_2^+ + e_2^+) + 0,10(d_3^+ + e_3^+) + 0,22(d_4^+ + e_4^+) + 0,12(d_5^- + e_5^-)$$

Dengan kendala:

1. Untuk kriteria harga, *less the better*

$$\begin{aligned} 318874X_1 + 359978X_2 + 339115X_3 + 374234X_4 + 318874X_5 - d_1^+ + d_1^- &= y_1 \\ y_1 - e_1^+ + e_1^- &= 318874 \\ 318874 &\leq y_1 \leq 374234 \end{aligned}$$

2. Untuk kriteria kualitas, *less the better*

$$\begin{aligned} 5969X_1 + 27200X_2 + 27472X_3 + 13600X_4 + 27472X_5 - d_2^+ + d_2^- &= y_2 \\ y_2 - e_2^+ + e_2^- &= 5969 \\ 5969 &\leq y_2 \leq 27472 \end{aligned}$$

3. Untuk kriteria pengiriman, *less the better*

$$\begin{aligned} 7944X_1 + 14098X_2 + 7944X_3 + 7944X_4 + 14098X_5 - d_3^+ + d_3^- &= y_3 \\ y_3 - e_3^+ + e_3^- &= 7944 \\ 7944 &\leq y_3 \leq 14098 \end{aligned}$$

4. Untuk kriteria ketepatan jumlah barang, *less the better*

$$\begin{aligned} 3562X_1 + 3562X_2 + 3562X_3 + 3562X_4 + 4038X_5 - d_4^+ + d_4^- &= y_4 \\ y_4 - e_4^+ + e_4^- &= 3562 \\ 3562 &\leq y_4 \leq 4038 \end{aligned}$$

5. Untuk kriteria sistem pembayaran, *more the better*

$$\begin{aligned} 72400X_1 + 289600X_2 + 289600X_3 + 72400X_4 + 289600X_5 - d_5^+ + d_5^- &= y_5 \\ y_5 - e_5^+ + e_5^- &= 289600 \\ 72400 &\leq y_5 \leq 289600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 &= 1 \\ x_i &\geq 0, i = 1,2,3,4,5 \\ d_i^+, d_i^-, e_i^+, e_i^- &\geq 0 \\ i &= 1,2,3,4,5 \end{aligned}$$

3.3.2. Output Alternatif Supplier Terbaik Dengan Multi-Choice Goal Programming

Perhitungan MCGP menggunakan *software* LINDO untuk lima prioritas *supplier* dengan minimasi kerugian yang diberikan ke F1 Aina Batuhampar. Tujuan dari kelima kriteria ini adalah untuk mengidentifikasi pemasok terbaik dengan kerugian terendah. Hasil prioritas *supplier* alternatif menggunakan MCGP ditunjukkan dalam Tabel 12.

Tabel 12. Prioritas Alternatif Supplier Terbaik dengan MCGP

Prioritas	Nama Supplier	Minimasi Kerugian
1	E	Rp. 7.175
2	A	Rp. 92.534
3	C	Rp. 104.222
4	D	Rp. 110.171
5	B	Rp. 110.603

Berdasarkan hasil diatas, komputasi MCGP mengintegrasikan pembobotan kriteria AHP dengan TLF memiliki hasil *supplier* terbaik dengan minimasi kerugian masing-masing *supplier*. Pada kelima prioritas *supplier* diperoleh urutan dengan E yaitu Pak Ujang sebagai prioritas *supplier* terbaik pertama dengan minimasi kerugian Rp. 7.175 diikuti oleh A yaitu Pak Ujang menempati prioritas kedua dengan minimasi kerugian Rp. 92.534 serta C yaitu Uni Nova sebagai *supplier* prioritas ketiga dengan minimasi kerugian Rp. 104.222 kemudian diikuti oleh D yaitu Uni Eva dengan minimasi kerugian yang diberikan Rp. 110.171 dan terakhir B yaitu Uda Fagil dengan minimasi kerugian Rp. 110.603.

4. Kesimpulan

Dengan komputasi MCGP menggunakan *Software* Lindo terintegrasi bobot kriteria AHP dan TLF diperoleh prioritas *supplier* terbaik yaitu E, A, C, D, dan B dengan minimasi kerugian dari kelima prioritas alternatif *supplier* masing-masingnya Rp. 7.175, Rp. 92.534, Rp. 104.222, Rp. 110.171, dan Rp. 110.603.

REFERENSI

- [1] Rachman, T. (2018). Penerapan Multi-Choice Goal Programming untuk Pemulihan Pemasok Bahan Baku dan Alokasi Order di PT. X Menggunakan Analisa Taguchi Loss Function dan Analytical Hierarchy Process. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 10–27.
- [2] Helianty, Y., & Anggraeni, D. (2021). Pemilihan Supplier Bahan Baku Untuk meminimumkan biaya dengan menggunakan Metoda Analytical Hierarchy Process dan Taguchi Loss Function. *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, 9(1), 97–107. <https://doi.org/10.34010/iqe.v9i1.4042>
- [3] Taguchi, G., Chowdhury, S., & Wu, Y. (2007). Taguchi's Quality Engineering Handbook. *Taguchi's Quality Engineering Handbook*, 1–1662. <https://doi.org/10.1002/9780470258354>
- [4] Bellarminus, R., Wijaya, K., & Wurjaningrum, F. (n.d.). *Function Untuk Penentuan Peringkat Supplier*. 1, 83.
- [5] Asdidi, M. Y., Alpianto, M., & Yaqin, A. A. (2018). Evaluasi Supplier Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process Dan Taguchi Loss Function. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 178. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no2.178-189>
- [6] Chang, C. Ter. (2007). Multi-choice goal programming. *Omega*, 35(4), 389–396. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.07.009>
- [7] Liao, C. N., & Kao, H. P. (2010). Supplier selection model using Taguchi loss function, analytical hierarchy process and multi-choice goal programming. *Computers and Industrial Engineering*, 58(4), 571–577. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.12.004>