

EFFISIENSI PEMILIHAN SUPPLIER MENGGUNAKAN METODE FUZZY – DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Emmalia Adraintantri¹⁾, Thomas Priyasmanu²⁾

¹⁾Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
email: emmalia@lecturer.itn.ac.id

²⁾Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
email: thomas_itn@yahoo.com

Abstract

A company is required to fulfil customer's need in terms of quality and quantity, resulting in a streamlined production. Therefore, a company must ensure the supply of raw materials to be perfect, delivery must be on time, the quality and quantity must be confirmed. In conclusion, the accuracy of the selection of suppliers is crucial to determine whether or not the supply of raw materials of the company. The purpose of this research is to create an application to assess the supplier's efficiency to be a raw material supplier based on several criteria. The specific targets in this research is to help a company on deciding which supplier is efficient enough to choose, rapidly and precisely. Because by making this computer applications, the calculation process for supplier selection is done quickly with high accuracy, considering there are a lot of number of criteria that must be considered to determine the performance of suppliers where alternative suppliers are not small, with products or raw materials purchased even in types and quantities are not few. The methods used in achieving these goals are Fuzzy and DEA (Data Envelopment Analysis) methods that are integrated into a computer application. The outcome is to acknowledge which supplier is efficient to be chosen as a partner. Therefore by using this application, then the long calculation process can be done faster and better accuracy.

Keywords: Efficiency, Supplier, Fuzzy-DEA

1. PENDAHULUAN

Semakin beragamnya jenis dan jumlah produk yang dijual, mengakibatkan persaingan yang semakin ketat antar perusahaan. Untuk itu maka, tiap perusahaan selalu berusaha meningkatkan performansinya untuk menghasilkan produk terbaik. Selain itu, sebuah perusahaan sangat dituntut untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan baik, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka proses produksi yang dilaksanakan dalam perusahaan harus dapat berjalan dengan lancar. Agar dapat berjalan dengan lancar, maka perusahaan harus memastikan pasokan bahan baku baik dari segi ketepatan waktu pengiriman, kualitas dan kuantitas bahan baku dan sebagainya. Untuk itu maka, ketepatan pemilihan supplier sangat menentukan lancar tidaknya pasokan bahan baku perusahaan.

Ketepatan pemilihan supplier sangat tergantung dari ketepatan penilaian performansi yang dilakukan oleh perusahaan. Maka, efisiensi ketepatan pemilihan supplier sangat dibutuhkan mengingat jumlah supplier

yang diperhitungkan tidak sedikit dengan jenis bahan baku yang banyak pula.

Untuk itu maka, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat membuat sebuah aplikasi yang bertujuan untuk melakukan penilaian efisiensi supplier yang akan dijadikan pemasok bahan baku berdasarkan beberapa kriteria, sehingga akan diketahui supplier terbaik yang akan dijadikan pemasok oleh perusahaan.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Semakin beragamnya jenis dan jumlah produk yang dijual, mengakibatkan persaingan yang semakin ketat antar perusahaan. Untuk itu maka, tiap perusahaan selalu berusaha meningkatkan performansinya untuk menghasilkan produk terbaik. Selain itu, sebuah perusahaan sangat dituntut untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan baik, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka proses produksi yang dilaksanakan dalam perusahaan harus dapat berjalan dengan lancar. Agar dapat berjalan dengan lancar,

maka perusahaan harus memastikan pasokan bahan baku baik dari segi ketepatan waktu pengiriman, kualitas dan kuantitas bahan baku dan sebagainya. Untuk itu maka, ketepatan pemilihan supplier sangat menentukan lancar tidaknya pasokan bahan baku perusahaan.

Ketepatan pemilihan supplier sangat tergantung dari ketepatan penilaian performansi yang dilakukan oleh perusahaan. Maka, efisiensi ketepatan pemilihan supplier sangat dibutuhkan mengingat jumlah supplier yang diperhitungkan tidak sedikit dengan jenis bahan baku yang banyak pula.

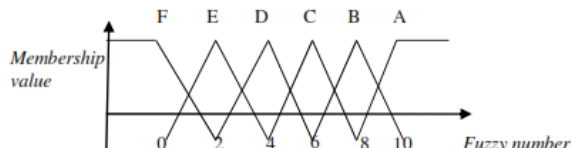
Untuk itu maka, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat membuat sebuah aplikasi yang bertujuan untuk melakukan penilaian efisiensi supplier yang akan dijadikan pemasok bahan baku berdasarkan beberapa kriteria, sehingga akan diketahui supplier terbaik yang akan dijadikan pemasok oleh perusahaan

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data tentang:

1. Data-data yang berhubungan dengan supplier, yang terdiri atas :
 - a) Nama-nama supplier yang diperhitungkan akan memasok bahan baku/produk
 - b) Harga bahan baku/produk dari setiap supplier
2. Data penilaian kepentingan kriteria
3. Data penilaian performansi supplier

Selanjutnya untuk pengolahan data, langkah-langkah yang dilakukan adalah pengolahan dengan menggunakan Fuzzy dan pemodelan Fuzzy-DEA. Pengolahan fuzzy terdiri atas proses *fuzzifikasi* dengan skala bilangan fuzzy yang dipetakan ke dalam *Triangular Fuzzy Number* :



Gambar 1. *Triangular Fuzzy Number*

Langkah selanjutnya adalah menghitung hasil penilaian yang telah diberikan pada langkah pertama ke dalam bentuk nilai rata-rata tiap kriteria, kemudian dilanjutkan *Defuzzifikasi*, dengan rumus:

$$x^* = \frac{\int_{c_i}^{a_i} \left(\frac{x - c_i}{a_i - c_i} \right) x dx + \int_{a_i}^{b_i} \left(\frac{x - b_i}{a_i - b_i} \right) x dx}{\int_{c_i}^{a_i} \left(\frac{x - c_i}{a_i - c_i} \right) dx + \int_{a_i}^{b_i} \left(\frac{x - b_i}{a_i - b_i} \right) dx}$$

Dengan:

at = nilai tengah

bt = nilai batas atas

ct = nilai batas bawah

Lalu dilakukan normalisasi hasil pada *defuzzifikasi* tingkat kepentingan dengan rumus:

$$Bobot = \frac{\text{skor tiap kriteria}}{\text{total skor seluruh kriteria}}$$

Berikutnya adalah pemodelan *fuzzy-DEA*, dalam Linear Programming, dengan contoh sebagai berikut:

Maksimumkan $z_1 = u_{11}y_1 + u_{21}y_2 + u_{n1}y_n$

Kendala:

$$u_{11}y_1 + u_{21}y_2 + u_{n1}y_n - v_{11}x_1 \leq 0$$

$$u_{12}y_1 + u_{22}y_2 + u_{n2}y_n - v_{12}x_1 \leq 0$$

$$u_{13}y_1 + u_{23}y_2 + u_{n3}y_n - v_{13}x_1 \leq 0$$

$$u_{14}y_1 + u_{24}y_2 + u_{n4}y_n - v_{14}x_1 \leq 0$$

$$u_{15}y_1 + u_{25}y_2 + u_{n5}y_n - v_{15}x_1 \leq 0$$

$$v_{11}x_1 = 1$$

Sebagai langkah akhir, dicari nilai efisiensi dengan mencari nilai optimal dari fungsi tujuan model *linier programming* tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Output/tampilan software

Bahan	Supplier	harga
Bahan Baku A	Supplier 1	475000
Bahan Baku A	Supplier 2	8752
Bahan Baku B	Supplier 3	400000
Bahan Baku B	Supplier 4	28216
Bahan Baku C	Supplier 2	10000
Bahan Baku C	Supplier 5	10600
Bahan Baku C	Supplier 6	11000
Bahan Baku C	Supplier 7	14500

Gambar 2. Tampilan Entry Relasi Bahan Baku dan Supplier

Pada gambar 2 nampak tampilan untuk meng-input data tentang bahan baku dan *supplier*. Dimana data-data tentang bahan baku yang dibutuhkan beserta *supplier-supplier* yang memasok beserta harganya di-inputkan

Penilaian Kepentingan Kriteria

Kriteria :

PK 1 :

PK 2 :

PK 3 :

Simpan

Kriteria	PK1	PK2	PK3
Quality	P	P	SP
Delivery	P	P	P
Flexibility	P	SP	P
Responsiveness	SP	P	P
Relationship	SP	P	SP

Gambar 3. Tampilan Entry Data Penilaian Kepentingan Kriteria

Tahap selanjutnya adalah meng-input data tentang tingkat kepentingan menurut pengambil keputusan yang ada, untuk masing-masing kriteria yang diperhitungkan.

Pada gambar 3 tersebut nampak tampilan untuk meng-input data tentang tingkat kepentingan menurut pengambil keputusan yang ada, untuk masing-masing kriteria yang diperhitungkan. Dalam hal ini, dicontohkan ada 3 pengambil keputusan dan 5 kriteria.

Selanjutnya, penilaian dari masing-masing pengambil keputusan perlu diditilkan mengingat dalam pembobotan ini menggunakan metode fuzzy.

Transformasi Data Penilaian Kepentingan Kriteria

Kriteria :

Pengambil Keputusan 1 :

Pengambil Keputusan 2 :

Pengambil Keputusan 3 :

Simpan

Kriteria	PK1c	PK1a	PK1b	PK2c	PK2a	PK2b	PK3c	PK3a	PK3b
Quality	6	8	10	6	8	10	6	8	10
Delivery	6	8	10	6	8	10	6	8	10
Flexibility	6	8	10	6	8	10	6	8	10
Responsiveness	8	10	10	6	8	10	6	8	10
Relationship	8	10	10	6	8	10	6	10	10

Gambar 4. Tampilan Entry Transformasi Data Penilaian Kepentingan Kriteria

Bobot Tingkat Kepentingan Kriteria

Kriteria	Defuzzifikasi	Bobot
Quality	8,445	0,1687
Delivery	8	0,1596
Flexibility	8,445	0,1687
Responsiveness	8,445	0,1687
Relationship	8,293	0,1656

Gambar 5. Tampilan Hasil Perhitungan Bobot Tingkat Kepentingan Kriteria

Pada gambar 4 tampak tampilan untuk meng-input detail penilaian dari masing-masing pengambil keputusan untuk setiap kriteria yang diperhitungkan. Dimana nantinya akan diperoleh bobot tingkat kepentingan untuk semua kriteria yang ada.

Gambar 5 tersebut menampilkan hasil perhitungan pembobotan untuk semua kriteria yang diperhitungkan, berdasarkan penilaian tingkat kepentingan yang telah dilakukan oleh pengambil keputusan sebelumnya.

Tahap selanjutnya adalah, pembobotan performansi masing-masing *supplier* untuk setiap bahan baku yang diperlukan, untuk setiap kriteria yang digunakan.

Defuzzifikasi Performansi Supplier

Bahan Baku :

Kriteria :

Supplier	c	a	b	Defuzzifikasi	Bobot
Supplier 1	4,667	6,667	8,667	6,667	0,6677
Supplier 2	1,333	3,333	5,333	3,333	0,3333

Gambar 6. Tampilan Hasil Perhitungan Performansi Supplier

Bahan Baku A Kriteria Quality

Defuzzifikasi Performansi Supplier

Bahan Baku :

Kriteria :

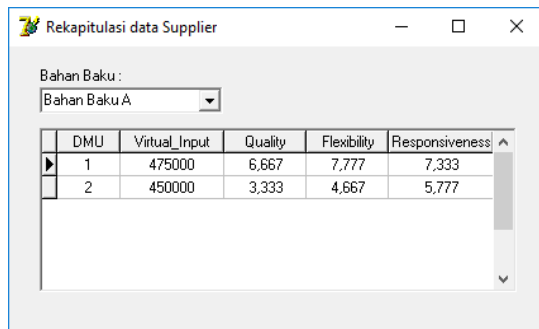
Supplier	c	a	b	Defuzzifikasi	Bobot
Supplier 3	6	8	9,333	7,777	0,6249
Supplier 4	2,667	4,667	6,667	4,667	0,3751

Gambar 7. Tampilan Hasil Perhitungan Performansi Supplier Bahan Baku A Kriteria Delivery

Pada gambar 6 ditampilkan contoh hasil perhitungan pembobotan performansi masing-masing *supplier* yang digunakan, untuk bahan baku A dengan kriteria *quality*. Demikian pula untuk bahan baku yang lain dan kriteria yang lain, dilakukan proses perhitungan yang sama pada masing-masing *supplier*-nya.

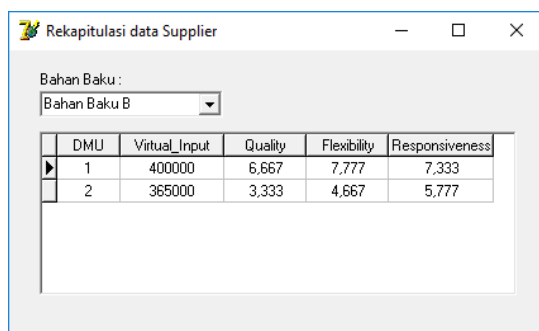
Sama dengan contoh sebelumnya, pada gambar 7 ditampilkan contoh hasil

perhitungan pembobotan performansi masing-masing *supplier* untuk bahan baku A namun dengan kriteria *delivery*. Setelah perhitungan pembobotan performansi semua *supplier* yang digunakan, untuk semua bahan baku dan kriteria yang diperhitungkan telah selesai dilakukan, maka dibuatlah sebuah table rekapitulasinya, dimana langsung dimasukkan harga dari setiap bahan baku untuk tiap *supplier*.



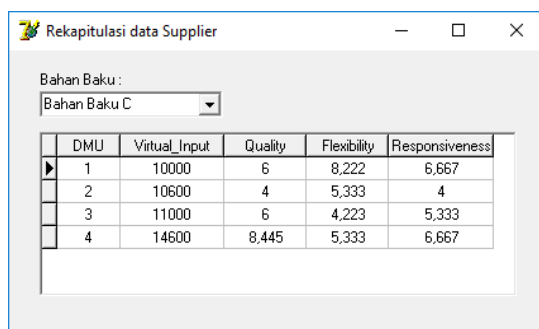
	DMU	Virtual_Input	Quality	Flexibility	Responsiveness
1		475000	6,667	7,777	7,333
2		450000	3,333	4,667	5,777

Gambar 8. Tampilan Hasil Rekapitulasi Data Supplier Bahan Baku A



	DMU	Virtual_Input	Quality	Flexibility	Responsiveness
1	400000	6.667	7.777	7.333	
2	365000	3.333	4.667	5.777	

Gambar 9. Tampilan Hasil Rekapitulasi Data Supplier Bahan Baku B



Rekapitulasi data Supplier

Bahan Baku :

Bahan Baku C

	DMU	Virtual_Input	Quality	Flexibility	Responsiveness
▶	1	10000	6	8,222	6,667
	2	10600	4	5,333	4
	3	11000	6	4,223	5,333
	4	14600	8,445	5,333	6,667

Gambar 10. Tampilan Hasil Rekapitulasi Data Supplier Bahan Baku C

Pada gambar 8 dapat dilihat, tampilan dari hasil rekapitulasi pembobotan performansi *supplier* dimana dicontohkan untuk bahan baku A, dengan kriteria yang

diperhitungkan dan harga bahan bakunya. Demikian pula halnya untuk bahan baku B dan C diperhitungkan dengan cara yang sama.

Gambar 9 menunjukkan setelah proses perhitungan pembobotan performansi dari masing-masing *supplier*, dengan bahan baku dan kriteria yang berbeda-beda telah selesai dilakukan, maka dilanjutkan proses perhitungan ke langkah selanjutnya yaitu mencari nilai efisien dari masing-masing performansi *supplier* tersebut. Diawali dengan pembuatan model berdasarkan hasil rekapitulasi pembobotan performansi *supplier*.

Dapat dicontohkan dari tabel sebelumnya untuk bahan baku A, maka dapat dibuatlah model Fuzzy – DEA nya. Dengan contoh pemodelan sebagai berikut :

Maksimumkan:

$$z1 = 6,667 Y_1 + 7,777 Y_2 + 7,333 Y_3$$

dengan kendala

$$6,667 Y_1 + 7,777 Y_2 + 7,333 Y_3 - 475.000$$

$$X_1 \leq 0$$

$$3,333 Y_1 + 4,667 Y_2 + 5,777 Y_3 - 450.000$$

$$X_1 \leq 0$$

$$475.000 X_1 = 1$$

Maksimumkan:

$$z1 = 3,333 Y_1 + 4,667 Y_2 + 5,777 Y_3$$

dengan kendala

$$6,667 Y_1 + 7,777 Y_2 + 7,333 Y_3 -$$

$$475.000 X_1 \leq 0$$

$$3,333 Y_1 + 4,667 Y_2 + 5,777 Y_3 -$$

$$450.000 X_1 \leq 0$$

$$450.000 X_1 = 1$$

Setelah dilakukan pemodelan, tahap selanjutnya adalah mencari nilai optimal dari nilai Z maks sebagai nilai tujuan. Dimana hasilnya adalah diperoleh *supplier* mana yang efisien. Pada contoh dapat dilihat bahwa pada bahan baku A, B dan C, sama-sama *supplier 1* yang efisien.

DMU	Nilai Efisien	Keterangan
1	1,000	Efisien
2	0,832	Tidak Efisien

Gambar 11. Tampilan Nilai Efisiensi Supplier Bahan Baku A

DMU	Nilai Efisien	Keterangan
1	1,000	Efisien
2	0,863	Tidak Efisien

Gambar 12. Tampilan Nilai Efisiensi Supplier Bahan Baku B

DMU	Nilai Efisien	Keterangan
1	1,000	Efisien
2	0,629	Tidak Efisien
3	0,909	Tidak Efisien
4	0,964	Tidak Efisien

Gambar 13. Tampilan Nilai Efisiensi Supplier Bahan Baku C

5. KESIMPULAN

Dengan pembuatan aplikasi ini, proses perhitungan untuk menentukan supplier mana yang akan dijadikan rekanan yang panjang dapat diselesaikan dalam waktu yang cepat. Aplikasi yang dibuat, dimulai dengan perhitungan efisiensi supplier, untuk selanjutnya dari penilaian efisiensi tersebut dapat dilakukan pemilihan supplier. Dimana kesemuanya itu dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Hal ini memudahkan untuk segera menentukan supplier mana yang akan dijadikan rekanan.

6. REFERENSI

Alyami at all (2013), *Estimating Efficiency And Productivity Growth Of The Flour Mills Of The Grain Silos And Flour Mills Organisation (Gsfmo) In Saudi Arabia, Data Envelopment Analysis And Performance Measurment Proceedings of the 11th International Conference of DEA*, Samsun, Turkey

Puspitasari, Ida (2011), *Analisis Efisiensi Industri Rokok Di Indonesia Dengan Menggunakan Metode DEA (Data Envelopment Analysis) Tahun 2006 – 2008*, Media Ekonomi Vol. 19, No. 2, Halaman 73-88

Raju, et all (2013), *Fuzzy Data Envelopment Analysis For Performance Evaluation Of An Irrigation System*, Published online 11 February 2013 in Wiley Online Library

Rohayani, Hetty (2013), *Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy*, Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 5, NO. 1, April, Halaman 530-539

Shafaghizadeh dan Attari M (2014), *An Integrated Fuzzy Data Envelopment Analysis And Data Mining For Performance Assessment Of Insurance Branches*, International Research Journal of Applied and Basic Sciences ISSN 2251-838X / Vol, 8 (7): 963-971 Science Explorer Publications

Tekez EK dan Arslann F (2013), *Efficiency-Based Performance Valuation Using Data Envelopment Analysis, Data Envelopment Analysis And Performance Measurment Proceedings of the 11th International Conference of DEA*, Samsun, Turkey

Tlig H (2013), *A Fuzzy Data Envelopment Analysis Model To Evaluate The Tunisian Banks Efficiency*, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 4, Issue 9, September-2013 1924 ISSN 2229-551

