

## ANALISIS PEMILIHAN VENDOR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN METODE FUZZY TOPSIS DI PT. TRIPATRA ENGINEERS AND CONSTRUCTORS

**Dania Arini**

Program Studi Teknik Industri Universitas Mercubuana  
e-mail: daniarini@gmail.com

### ABSTRAK

Metode pemilihan supplier yang tepat menjadi sebuah masalah yang sangat penting untuk membangun sistem rantai pasok yang efektif. PT. Tripatra Engineers and Constructors selama ini memilih supplier hanya berdasarkan harga, tetapi selama proses pengadaan sering ditemui masalah kualitas, sulitnya berkomunikasi dengan supplier, waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan kontrak, perusahaan manufaktur yang tidak memadai dan sebagainya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan vendor yang tepat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Data dikumpulkan dengan cara wawancara dan observasi. Dari hasil analisis pada tiga vendor yang ada dengan pendekatan metode fuzzy TOPSIS dalam pemilihan vendor terbaik, maka vendor terbaik yang dinilai untuk pressure vessel di PT. Tripatra Engineers and Constructors adalah vendor dengan alternatif  $C_1$  dengan nilai tertinggi yaitu satu maka vendor terpilih adalah dari DKME.

**Kata kunci:** Supplier, Vendor, Fuzzy, TOPSIS

### ABSTRAK

Metode pemilihan supplier yang tepat menjadi sebuah masalah yang sangat penting untuk membangun sistem rantai pasok yang efektif. PT. Tripatra Engineers and Constructors selama ini memilih supplier hanya berdasarkan harga, tetapi selama proses pengadaan sering ditemui masalah kualitas, sulitnya berkomunikasi dengan supplier, waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan kontrak, perusahaan manufaktur yang tidak memadai dan sebagainya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan vendor yang tepat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Data dikumpulkan dengan cara wawancara dan observasi. Dari hasil analisis pada tiga vendor yang ada dengan pendekatan metode fuzzy TOPSIS dalam pemilihan vendor terbaik, maka vendor terbaik yang dinilai untuk pressure vessel di PT. Tripatra Engineers and Constructors adalah vendor dengan alternatif  $C_1$  dengan nilai tertinggi yaitu satu maka vendor terpilih adalah dari DKME.

**Kata kunci:** Supplier, Vendor, Fuzzy, TOPSIS

### PENDAHULUAN

Dalam sebuah rantai pemasok atau biasa kita sebut dengan “*Supply Chain Management*”, hubungan antara pemasok (*supplier*) dengan sebuah proses pengadaan barang tidak dapat dipisahkan. Rantai ini merupakan jaring yang menghubungkan berbagai organisasi yang saling berhubungan dan mempunyai tujuan yang sama, yaitu mengadakan pengadaan barang (*procurement*) atau menyalurkan (*distribution*) barang tersebut secara efisien dan efektif sehingga akan tercipta nilai tambah (*value added*) bagi produk tersebut. Memilih dan mendapatkan *supplier* yang memiliki mutu dan kinerja yang baik merupakan hal yang sangat penting. Empat hal utama yang diperlukan dalam memilih *supplier* adalah kualitas, kuantitas, kontinuitas dan harga. Dengan melihat hal tersebut, memilih *supplier* yang tepat adalah kunci dalam proses

pengadaan barang dan memberikan kesempatan yang besar bagi perusahaan untuk mengurangi biaya dalam sebuah proses pengadaan barang. Metode pemilihan *supplier* yang tepat menjadi sebuah masalah yang sangat penting untuk membangun sistem rantai pemasok yang efektif. PT. Tripatra Engineers and Constructors selama ini memilih *supplier* hanya berdasarkan harga, tetapi selama proses pengadaan sering ditemui masalah kualitas, sulitnya berkomunikasi dengan *supplier*, waktu pengiriman yang tidak sesuai dengan kontrak, perusahaan manufaktur yang tidak memadai dan sebagainya.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menentukan *vendor* yang tepat yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Supply Chain Management

*Supply chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan mengantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir[1]. Perusahaan-perusahaan tersebut adalah *supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik. Untuk mengelola *supply chain*, dibutuhkan suatu alat, metode ataupun pendekatan yang tepat yang dikenal dengan istilah *Supply Chain Management (SCM)*.

Desain, perencanaan, dan operasi dari rantai pasokan memiliki dampak yang kuat terhadap profitabilitas secara keseluruhan dan keberhasilan[2].

### Pemilihan Vendor

*Supply Chain Management* dan permintaan perusahaan dalam *value chain* telah menyebabkan integrasi operasional pemasok dalam rantai pasokan (*supply chain*). Memilih pemasok yang tepat (atau *vendor*) antara pemasok yang lain adalah isu penting bagi top manajemen. Dalam industri yang berkaitan dengan skala besar produksi bahan baku dan bagian komponen yang bisa menyamai hingga 70% biaya produksi. Dengan keadaan tersebut bagian pembelian/pengadaan dapat memainkan peran kunci dalam pengurangan biaya, dan pemilihan *supplier* merupakan salah satu yang paling fungsi penting dari manajemen pembelian [3].

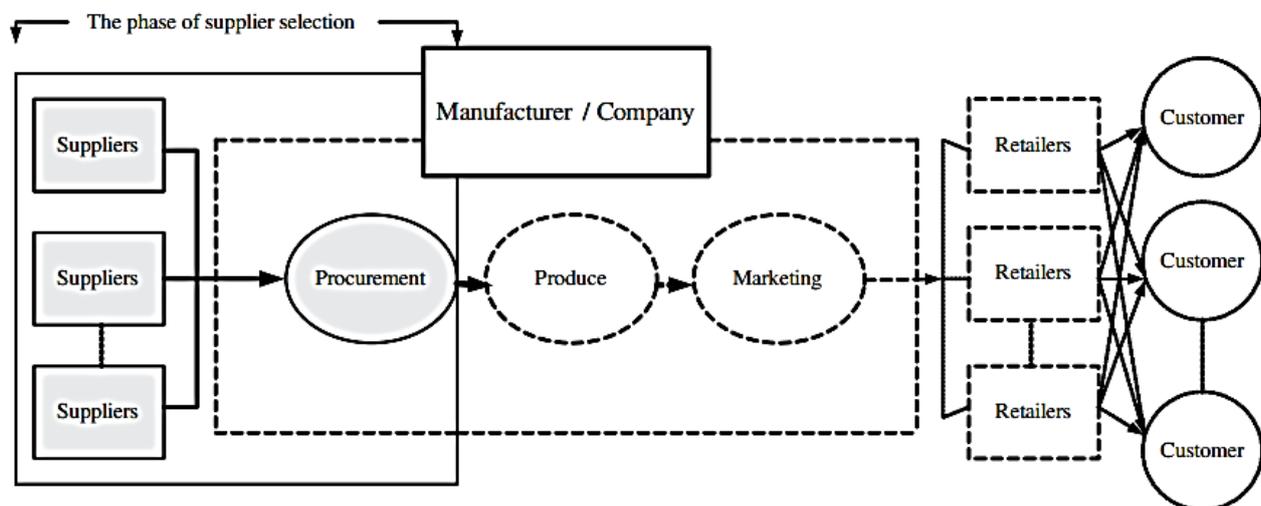
Manajer harus memutuskan jumlah pemasok mereka akan memiliki untuk kegiatan tertentu. Mereka kemudian harus mengidentifikasi kriteria bersama dimana pemasok akan dievaluasi dan bagaimana mereka akan dipilih. Untuk proses seleksi, manajer harus memutuskan apakah mereka akan menggunakan negosiasi langsung atau resor untuk lelang. Jika lelang yang digunakan, maka harus disusun untuk memastikan hasil yang diinginkan[2].

### Metode Fuzzy[5]

Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran.

Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan", dan "sangat". Logika ini berhubungan dengan set fuzzy dan teori kemungkinan. Logika fuzzy diperkenalkan oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada 1965.

Fuzzy logic jika di atau dalam bahasa Indonesia logika Fuzzy adalah teknik/ metode yang dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah – masalah yang mempunyai



Gambar 1. Aliran Proses *Supply Chain Management* [4]

banyak jawaban. Pada dasarnya Fuzzy logic merupakan logika bernilai banyak/*multivalued* logic yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain-lain. Penalaran Logika Fuzzy menyediakan cara untuk memahami kinerja system dengan cara menilai *input* dan *output system* dari hasil pengamatan. Logika Fuzzy menyediakan cara untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang samar-samar, ambigu dan tidak tepat.

**Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis)[6]**

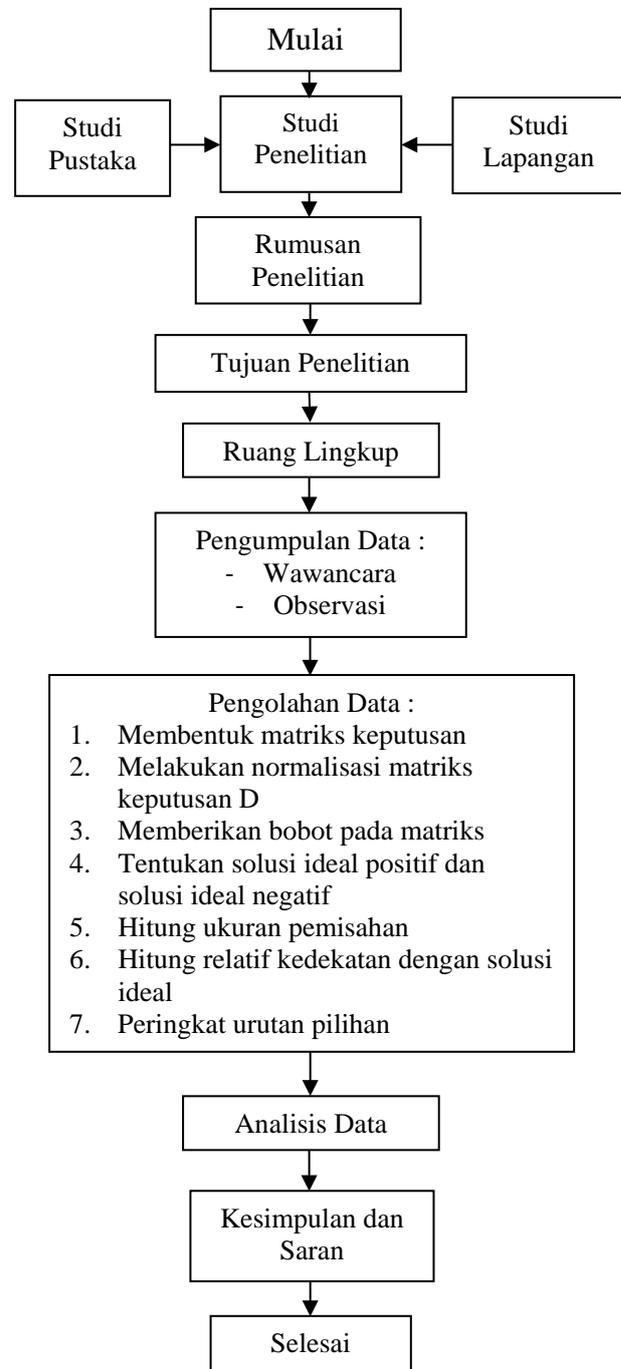
*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak geometris terpendek dari solusi ideal positif dan jarak geometris terpanjang dari solusi ideal negatif. Ini adalah metode agregasi kompensasi yang membandingkan satu set alternatif dengan mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria, normalisasi skor untuk setiap kriteria dan menghitung jarak geometris antara masing-masing alternatif dan alternatif yang ideal, yang merupakan nilai terbaik dalam setiap kriteria. Asumsi dari TOPSIS adalah bahwa kriteria yang monoton meningkat atau menurun. Normalisasi biasanya diperlukan sebagai parameter atau kriteria sering dimensi ganjil dalam masalah multi-kriteria. Metode kompensasi seperti TOPSIS memungkinkan *trade-off* antara kriteria, dimana hasil yang buruk dalam satu kriteria dapat dinegasikan oleh hasil yang baik dalam kriteria lain. Ini memberikan bentuk yang lebih realistis dari pemodelan daripada metode non-kompensasi, yang menyertakan atau mengecualikan solusi alternatif berdasarkan pada keputusan yang sulit.

**METODE PENELITIAN**

Adapun *Flowchart* dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode wawancara dan observasi. Dalam metode wawancara ini, wawancara akan dilakukan kepada pihak-pihak

yang langsung berkaitan dengan proses pengadaan barang (*buyer*) khususnya *pressure vessel*. Sedangkan observasi yang dilakukan adalah dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk mengetahui proses yang dilakukan dalam pemilihan *vendor*.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Dari seluruh data yang telah terkumpul, maka data diolah dengan cara sebagai berikut:

1. Membentuk matriks keputusan.
2. Melakukan normalisasi matriks keputusan D.
3. Memberikan bobot pada matriks keputusan dengan cara mengalikan matriks keputusan yang telah dinormalisasi dengan pembobotan yang ada pada perusahaan.
4. Tentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
5. Hitung ukuran pemisahan.
6. Hitung relatif kedekatan dengan solusi ideal.
7. Peringkat urutan pilihan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Prosedur Pembelian Barang

Berdasarkan kepada dokumen perusahaan nomor PRO-TPEC-PROCCEG-001 revisi 0, prosedur pembelian barang adalah sebagai berikut:

1. *Prepare and set-up vendor pre-qualification* (Mempersiapkan dan mengatur pre-kualifikasi vendor).
2. *Prepare and issue Request for Quotation (RFQ)* (Mempersiapkan dan menerbitkan permintaan penawaran kepada vendor).
3. *Prepare and set-up Commercial Bid Analysis (CBA)* (Mempersiapkan dan mengatur analisis penawaran komersial).
4. *Prepare and issue Purchase Order (PO)* (Mempersiapkan dan menerbitkan pesanan pembelian).
5. *Vendor Performance Evaluation* (Evaluasi kinerja vendor). Evaluasi kinerja vendor dilakukan setelah seluruh pembelian alat atau material telah dipenuhi oleh vendor.

Wawancara dilakukan kepada 2 responden dari divisi *Procurement Mechanical*. Hal ini disebabkan eksekutor dari pemilihan vendor khusus *pressure vessel* adalah divisi tersebut. Wawancara berfokus pada 3 vendor yang melakukan fabrikasi atas *pressure vessel* yang digunakan untuk Senoro Gas Development Project. *Vendor-vendor* tersebut adalah DKME, PHE dan MFG. Adapun kriteria yang dinilai adalah dari sisi harga, kualitas, lokasi fabrikator dan teknologi, kualitas komunikasi, pengiriman yang sesuai dengan jadwal, profesionalisme dari tim *sales* dan *workload* pekerjaan di fabrikator tersebut.

Ada 3 vendor yang dijadikan alternatif yaitu A1 = DKME, A2 = PHE dan A3 = MFG. 7 kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C1 = Harga, C2 = Kualitas, C3 = Lokasi fabrikator dan teknologi, C4 = Kualitas komunikasi, C5 = Pengiriman sesuai jadwal, C6 = Profesionalisme dari tim *sales* dan C7 = *Workload*. Hasil dari wawancara seperti pada Tabel 1 dan Table 2.

Tabel 1. Hasil Wawancara Responden 1

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	3	5	5	4	4	4	5
A2	4	2	3	3	2	3	2
A3	3	3	5	3	3	3	3

Tabel 2. Hasil Wawancara Responden 2

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	4	5	5	4	5	4	4
A2	5	3	2	3	2	3	3
A3	3	4	3	4	4	4	4

### Membentuk Matriks Keputusan

Matriks keputusan dibuat berdasarkan hasil wawancara yang telah dibagikan kepada responden. Karena sumber responden lebih dari satu maka dilakukan perhitungan geometric mean untuk mendapatkan satu nilai tertentu dari semua nilai tersebut. *Geometric mean* didapatkan dengan rumus sebagai berikut.

$$W = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} \text{ atau } W = \sqrt[n]{\prod x_i}$$

$$\text{atau } \text{Log}(U) = \sum \log(x_i)/n \quad (1)$$

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan *geometric mean*, maka didapatkan matriks keputusan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	3	5	5	4	4	4	4
A2	4	2	2	3	2	3	2
A3	3	3	4	3	3	3	3

Tabel 4. Matriks Keputusan Normalisasi

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,5145	0,8111	0,7454	0,6860	0,7428	0,6860	0,7428
A2	0,6860	0,3244	0,2981	0,5145	0,3714	0,5145	0,3714
A3	0,5145	0,4867	0,5963	0,5145	0,5571	0,5145	0,5571

Tabel 5. Matriks Hasil Pembobotan

Alternatif	Kriteria						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	1,5435	4,0555	3,7268	2,7440	2,9711	2,7440	2,9711
A2	2,7440	0,6489	0,5963	1,5435	0,7428	1,5435	0,7428
A3	1,5435	1,4600	2,3851	1,5435	1,6713	1,5435	1,6713

**Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan**  
 Normalisasi matriks keputusan didapatkan dengan Rumus (2).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Dari rumus tersebut maka didapatkan hasil normalisasi di Tabel 4.

**Memberikan Bobot Pada Matriks**

Dari hasil matriks yang telah dinormalisasi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemberian bobot pada matriks. Pemberian bobot dilakukan dengan menggunakan Rumus (3).

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (3)$$

**Tentukan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif**

Penentuan solusi ideal positif dan solusi negatif didapatkan dengan Rumus (4) dan (5).

$$A^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\} \quad (4)$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\} \quad (5)$$

Dengan syarat :

J = 1,2,3,...,n dimana J berkaitan dengan kriteria keuntungan

J' = 1,2,3,...,n dimana J' berkaitan dengan kriteria biaya.

**Solusi Ideal Positif**

$$A^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J')\}$$

$$y1^* = \min \{1,5435; 2,7440; 1,5435\} = 1,5435$$

$$y2^* = \max \{4,0555; 0,6489; 1,4600\} = 4,0555$$

$$y3^* = \max \{3,7268; 0,5963; 2,3851\} = 3,7268$$

$$y4^* = \max \{2,7440; 1,5435; 1,5435\} = 2,7440$$

$$y5^* = \max \{2,9711; 0,7428; 1,6713\} = 2,9711$$

$$y6^* = \max \{2,7440; 1,5435; 1,5435\} = 2,7440$$

$$y7^* = \max \{2,9711; 0,7428; 1,6713\} = 2,9711$$

$$A^* = \{1,5435; 4,0555; 3,7268; 2,7440; 2,9711; 2,7440; 2,9711\}$$

**Solusi Ideal Negatif**

$$A^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J')\}$$

$$y1^- = \max \{1,5435; 2,7440; 1,5435\} = 2,7440$$

$$y2^- = \min \{4,0555; 0,6489; 1,4600\} = 0,6489$$

$$y3^- = \min \{3,7268; 0,5963; 2,3851\} = 0,5963$$

$$y4^- = \min \{2,7440; 1,5435; 1,5435\} = 1,5435$$

$$y5^- = \min \{2,9711; 0,7428; 1,6713\} = 0,7428$$

$$y6^- = \min \{2,7440; 1,5435; 1,5435\} = 1,5435$$

$$y7^- = \min \{2,9711; 0,7428; 1,6713\} = 0,7428$$

$$A^- = \{2,7440; 0,6489; 0,5963; 1,5435; 0,7428; 1,5435; 0,7428\}$$

**Perhitungan Ukuran Pemisahan**

Ukuran pemisahan untuk solusi ideal positif dihitung dengan Rumus (6).

$$S_i^* = \sqrt{\sum (V_{ij} - V_j^*)^2} \quad (6)$$

Dari rumus di atas didapatkan hasil ukuran pemisahan untuk solusi ideal positif sebagai berikut.

$$S_1^* = 0$$

$$S_2^* = 5,9716$$

$$S_3^* = 3,8469$$

Sedangkan ukuran pemisahan untuk solusi ideal negatif dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$S_1^- = 5,9716$$

$$S_2^- = 0$$
$$S_3^- = 2,6501$$

### Perhitungan Relatif Kedekatan Solusi Ideal

Perhitungan relatif kedekatan solusi ideal didapatkan dengan rumus sebagai berikut.

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^* + S_i^-), 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (7)$$

Dari rumus di atas maka perhitungan relatif kedekatan solusi ideal dihasilkan angka  $C_i$  di bawah ini.

$$C_1^* = 1$$
$$C_2^* = 0$$
$$C_3^* = 0,4079$$

### Peringkat Urutan Pilihan

Dari hasil nilai C yang telah dihitung di atas, maka urutan peringkat dari yang terbesar ke yang terkecil adalah :

1.  $C_1$  dengan vendor DKME memiliki nilai  $C = 1$ .
2.  $C_3$  dengan vendor MFG memiliki nilai  $C = 0,4079$ .
3.  $C_2$  dengan vendor PHE memiliki nilai  $C = 0$ .

Peringkat pertama ditempati oleh vendor  $C_1$  dimana  $C_1$  memiliki nilai  $C = 1$  yang merupakan vendor *pressure vessel* dari DKME. Dengan memiliki nilai  $C_i$  maksimum yaitu 1, vendor  $C_1$  memiliki nilai yang sama dengan solusi ideal positif dan memiliki nilai terjauh dari solusi ideal negatif.  $C_1$  memiliki nilai sempurna yaitu 100% memenuhi kriteria dari PT. Tripatra Engineers and Constructors. Dengan hasil tersebut, maka vendor  $C_1$  dapat dipertimbangkan sebagai vendor *pressure vessel* di PT. Tripatra Engineers and Constructors.

### KESIMPULAN

Dari hasil analisis pendekatan metode fuzzy TOPSIS dalam pemilihan vendor terbaik,

maka vendor terbaik yang dinilai untuk *pressure vessel* di PT. Tripatra Engineers and Constructors adalah vendor dengan alternatif  $C_1$  yaitu vendor dari DKME.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. I Nyoman, Pujawan, 2005, Supply Chain Management, Guna Widya.
- [2]. Chopra, Sunil and Peter, Meindl, 2007, *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, USA: Pearson Prentice Hall.
- [3]. Pratap, Ravindra and Sharma, Shivanim, 2013, *A Case Study of Risk Prioritization Using FMEA Method*, <http://www.ijsrp.org/research-paper-1013/ijsrp-p2296.pdf>.
- [4]. Chin-Nung Liao and Hsing-Pei Kao, 2011, *An Integrated Fuzzy TOPSIS and MCGP Approach to Supplier Selection in Supply Chain Management*, Expert Systems with Applications 38,10803–10811.
- [5]. Ghorbani, Mazaher, R. Velayati and M.M. Ghorbani, 2011, *Using Fuzzy TOPSIS to Determine Strategy Priorities by SWOT Analysis*, International Conference on Financial Management and Economics, Volume 11.
- [6]. Jadidi, O. et al., 2008, *TOPSIS and Fuzzy Multi-Objective Model Integration for Supplier Selection Problem*, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Volume 31.